

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA**

**INGENIERÍA INDUSTRIAL**

IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y  
ACCIÓN SOCIAL QUE PERMITAN OPTAR POR EL GALARDÓN DE  
BANDERA AZUL ECOLÓGICA CON CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO  
EN LA SEDE DE HEREDIA DE LA UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA  
DURANTE EL III CUATRIMESTRE DEL 2021.

PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL GRADO DE  
BACHILLERATO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

LUIS DIEGO AMADOR RODRÍGUEZ  
ING. FEDERICO SALAZAR JIMENEZ

HEREDIA, MARZO, 2022

## **Declaración jurada**

### **Declaración jurada**

Yo, Luis Diego Amador Rodríguez, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número uno mil cuatrocientos noventa y siete cero cuatrocientos cuatro , estudiante de bachillerato de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Bachillerato, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Implementación de estrategias de educación ambiental y acción social que permitan optar por el galardón de bandera azul ecológica con cálculo de huella de carbono en la sede de Heredia de la Universidad Hispanoamericana durante el III cuatrimestre del 2021; es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. en fe de lo anterior, firmo en la ciudad de Tibás, a los 07 días del mes de marzo del año dos mil veintidós.



---

Luis Diego Amador Rodríguez

Cédula 11497-0404

## Carta de aprobación del tutor

Llorente, 07 de marzo de 2022

**Señores**  
**Registro**  
**Universidad Hispanoamericana**

Estimados señores:

La estudiante Luis Diego Amador Rodríguez, pasaporte número 1-1497-0404 me ha presentado, el trabajo de investigación denominado: "IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ACCIÓN SOCIAL QUE PERMITAN OPTAR POR EL GALARDÓN DE BANDERA AZUL ECOLÓGICA CON CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO EN LA SEDE DE HEREDIA DE LA UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA DURANTE EL III CUATRIMESTRE DEL 2021", el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Bachillerato.

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría de todos los capítulos del documento y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación, antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos, conclusiones y recomendaciones, las cuales fueron concluidas a la satisfacción por la estudiante.

De los resultados obtenidos por la postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINALIDAD DEL TEMA	10%	10%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	20%
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	30%	28%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	16%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEÓRICO	20%	18%
	TOTAL		92%

En virtud de la calificación obtenida, se aprueba el proyecto de graduación, por lo que se puede realizar el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,

Firma 

Nombre del profesor...**Federico Salazar Jiménez.**

Cédula...**1-0914-0803**

Carné del Colegio **1782.**

## Carta de aprobación del lector

### CARTA DE LECTOR

Heredia, 28 de marzo de 2022

Universidad Hispanoamericana

Sede Heredia

Facultad de Ingeniería Industrial

Estimado señor

El estudiante Luis Diego Amador Rodríguez cédula de identidad 1-14970404 me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado *“IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ACCIÓN SOCIAL QUE PERMITAN OPTAR POR EL GALARDÓN DE BANDERA AZUL ECOLÓGICA CON CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO EN LA SEDE HEREDIA DE LA UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA DURANTE EL III CUATRIMESTRE DEL 2021”* el cual ha elaborado para obtener su grado de Bachillerato en Ingeniería Industrial.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y análisis de datos, la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre éstos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación. He verificado que se han hecho las modificaciones correspondientes a las observaciones indicadas.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atte.

Firma: OSCAR ALBERTO CHAVARRIA CALDERON

Firmado digitalmente  
por OSCAR ALBERTO  
CHAVARRIA CALDERON  
Fecha: 2022.03.28  
21:41:44 -06'00'

Nombre: Óscar Alberto Chavarría Calderón

Cédula: 109650295

**Carta de autorización de los autores para la consulta, la reproducción parcial o total y publicación electrónica de los trabajos finales de graduación**

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA  
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)  
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA  
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA  
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, 29 marzo 2022

Señores:  
Universidad Hispanoamericana  
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito Luis Diego Amador Rodríguez con número de identificación 1-1497-0404 autor (a) del trabajo de graduación titulado IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ACCIÓN SOCIAL QUE PERMITAN OPTAR POR EL GALARDÓN DE BANDERA AZUL ECOLÓGICA CON CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO EN LA SEDE DE HEREDIA DE LA UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA DURANTE EL III CUATRIMESTRE DEL 2021. presentado y aprobado en el año 2022 como requisito para optar por el título de Bachillerado en Ingeniería Industrial; (SI) autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,



\_\_\_\_\_  
Firma y Documento de Identidad

## Dedicatoria

Desde que tengo memoria, he tenido a mi lado a una persona llena de amor, que me ha brindado su apoyo incondicional sin importar las circunstancias, esa mujer increíblemente esforzada e incansable que con trabajo duro y sin importar el cansancio logró sacarnos adelante.

Los consejos y valores que me enseñaste, así como tu constante lucha para superarnos profesionalmente lograron forjar lo que soy hoy y nunca podré agradecerte todo lo que has hecho por mí, por esto y mucho más dedico con todo mi corazón esta tesis a mi madre Yolanda.

Agradecimientos también a mis hermanas Cristina y Patricia, así como mi hermano Luis Esteban por ser un ejemplo para seguir.

A mi padre que sé que desde arriba guía mis pasos cada día y me estaría acompañando en cada momento.

## **Agradecimientos**

A la Universidad Hispanoamericana que desde mis inicios han sido mi guía y donde me he desarrollado profesionalmente con grandes docentes, así como por brindarme la oportunidad de realizar el proyecto de Bandera Azul Ecológica en sus instalaciones.

Agradecerle en gran manera a mi tutor, el Ing. Federico Salazar Jiménez por ser una guía durante el proceso.

A la Lic. Tattiana Hernández Elizondo, ya que desde el inicio del proyecto estuvo siempre anuente a apoyar y brindar la información lo antes posible para entregar el informe en tiempo y forma.

Agradecerle también a la Ing. Ana Catalina Leandro Sandí, por brindarme la oportunidad de realizar el proyecto en la universidad, así como su guía durante el mismo.

## Índice

Declaración jurada .....	2
Carta de aprobación del tutor .....	3
Carta de aprobación del lector .....	4
Carta de autorización de los autores para la consulta, la reproducción parcial o total y publicación electrónica de los trabajos finales de graduación.....	5
Agradecimientos .....	7
Índices gráficos .....	13
Índice figuras.....	14
Índice tablas.....	15
Capítulo I.....	18
Introducción.....	18
1. Descripción general del proyecto .....	19
1.1 Identificación de la Institución .....	19
• 1.1.1 Antecedentes generales .....	19
• 1.1.2 Definición del problema .....	23
1.2 Justificación.....	23
• 1.2.1 Aportes a la sociedad .....	23
• 1.2.2 Aportes a la organización .....	24
1.3 Objetivos del proyecto .....	24
• 1.3.1 Objetivo General .....	24
• 1.3.2 Objetivos Específicos.....	24
1.4 Alcances y limitaciones.....	25
• 1.4.1 Alcances.....	25
• 1.4.2 Limitaciones .....	26
Capítulo II.....	27
Marco Teórico .....	27
2.1 Marco conceptual general relativo a la carrera .....	28
2.1.1 Cambio Climático .....	28
2.1.2 Efecto invernadero.....	29
• 2.1.2.1 Gases de efecto invernadero.....	31
2.1.3 Carbono Neutralidad.....	31
2.1.4 Huella de carbono .....	32
• 2.1.4.1 Cálculo de huella de carbono .....	32

• 2.1.4.2 Educación ambiental.....	32
2.1.5 Sistema de gestión para la Carbono Neutralidad .....	32
2.1.6 Normas para la Carbono Neutralidad .....	34
2.1.7 Inventarios de gases de efecto invernadero .....	35
2.1.8 Reducción de emisiones de GEI .....	36
2.1.9 Compensación de emisiones.....	38
2.1.10 Gestión de residuos .....	38
2.1.11 Metodología PHVA .....	41
2.1.12 Responsabilidad Social Empresarial .....	41
2.1.13 Beneficios de la implementación de un plan de educación ambiental .....	44
2.2 Marco conceptual atinente a la gestión del proyecto.....	45
2.2.1 Técnicas de recolección de información .....	45
2.2.2 Hojas de verificación o lista de chequeo ( <i>check list</i> ).....	46
2.2.3 Diagrama de flujo .....	47
2.2.4 Diagrama de Pareto .....	51
2.2.5 Base de datos .....	52
2.2.6 Matriz de responsabilidades .....	55
2.2.7 Plan de trabajo o plan de implementación .....	57
2.2.8 Diagrama de Gantt.....	57
• 2.2.8.1 Beneficios diagrama Gantt .....	59
2.2.9 Auditorías .....	59
2.3 Marco conceptual referente al impacto del proyecto .....	60
2.3.1 Impacto ambiental.....	60
2.3.2 Impacto económico.....	61
2.3.3 Impacto humano .....	61
2.3.4 Impacto social .....	61
2.3.5 Impacto educacional .....	62
2.4 Antecedentes de proyectos o experiencias semejantes.....	62
2.4.1 Conciencia ambiental y logros obtenidos en Centros Educativos.....	62
2.4.2 Prácticas ambientales de la UH.....	64
2.4.3 Documentos consultados como antecedentes para la realización del proyecto.....	65
Capítulo III.....	66
Marco Metodológico.....	66
3.1 Aplicación de la metodología para la definición del problema.....	67
3.2 Aplicación de la metodología para la medición y respaldo cualitativo del proyecto. ....	67

3.2.1	Identificar las fuentes de emisiones gases de GEI .....	68
3.2.2	Recopilación de datos disponibles y cuantificación de GEI.....	70
3.3.	Aplicación de la metodología para la elaboración de la propuesta .....	76
3.3.1	Elaboración de sistema de carbono neutralidad .....	76
3.4	Aplicación de la metodología en la implementación del proyecto .....	77
3.5	Aplicación de la metodología en el proceso de organización.....	78
Capítulo IV	.....	79
Línea Base y análisis de causas	.....	79
4.1	Valoración de la situación actual.....	80
4.2	Cálculo de la huella de carbono .....	80
4.2.1	Gestión y alcance del sistema para la Carbono Neutralidad .....	80
4.2.2	Límites operativos y organizacionales.....	81
4.2.3	Identificación de fuentes de GEI.....	82
4.2.4	Escogencia de la metodología de cuantificación .....	83
4.2.5	Determinación de la línea base e indicadores .....	83
4.2.6	Cálculo de las emisiones de GEI.....	83
•	4.2.6.1 Emisiones por aguas residuales.....	83
•	4.2.6.2 Emisiones por aires acondicionados .....	87
•	4.2.6.3 Emisiones por extintores .....	89
•	4.2.6.4 Emisiones por consumo de GLP .....	92
4.2.7	Huella de carbono .....	93
Capítulo V	.....	97
Diseño e implementación de la solución	.....	97
5.1	Diseño e implementación de la solución.....	98
5.1.1	Implementación de estrategias de educación ambiental y acción social .....	99
5.1.2	Educación continua.....	99
5.2	Cálculo de la huella de carbono .....	101
5.2.1	Alcance del sistema de gestión para la Carbono Neutralidad .....	101
5.2.2	Límites organizacionales y operativos.....	102
5.2.3	Identificación de fuentes de GEI.....	103
5.2.4	Selección de la metodología de cuantificación .....	104
5.2.5	Recopilación de datos y determinación de la línea base e indicadores .....	104
5.2.6	Cálculo de las emisiones de GEI.....	105
5.2.7	Emisiones por aguas residuales.....	105
5.2.8	Emisiones por aires acondicionados .....	108

5.2.9 Emisiones por extintores.....	109
5.2.10 Emisiones por desechos sólidos .....	110
5.2.11 Emisiones por consumo de electricidad .....	111
5.2.12 Emisiones por consumo de GLP .....	114
5.2.13 Gestión del agua .....	116
5.3 Huella de carbono.....	118
5.4 Cuadro resumen proyección del impacto económico.....	122
Capítulo VI .....	123
Conclusión .....	123
6.1 Conclusión del proyecto .....	124
Impactar de forma positiva la sociedad del país.....	125
• Preparación de profesionales bajo un ambiente de respeto y responsabilidad por el medio ambiente .....	125
• Profesionales con cultura hacia el consumo bajo las condiciones de carbono neutralidad .....	125
• Obtener la certificación de carbono neutral con cálculo de huella de carbono y poder ser identificados como bandera azul cinco estrellas.....	125
• Ser ejemplo para otras universidades sobre el compromiso y respeto por la disminución de la huella de carbono.....	125
Capítulo VII .....	126
Recomendaciones .....	126
7.1 Recomendaciones .....	127
• Una constante educación al personal operativo, administrativo y estudiantes .....	127
• Informar de forma digital sobre la importancia de carbono neutralidad y como ejecutar una tarea con responsabilidad sin generar un consumo excesivo e irracional	127
• Reciclar aguas que puedan ser reutilizadas en el mantenimiento de las instalaciones.....	127
• Separación de aguas residuales que contengan sustancias tóxicas .....	127
• Evitar el uso innecesario del agua.....	127
Referencias bibliográficas.....	128
Anexos .....	131
8.1 Informe de Bandera Azul 2021 .....	132
Anexo.1 Gestión del agua.....	132
• Informe de Ensayo Químico de Agua - ESPH.....	132
• Certificación ESPH.....	133

• Certificación de limpieza y desinfección de tanques de almacenamiento de agua	134
• Cuadros de consumo y reducción de agua .....	135
• Capsulas informativas del consumo de agua.....	136
Anexo.2 Gestión de los Residuos.....	138
• Certificado de tratamiento N.º GR-001072.....	138
• Certificado de tratamiento N.º GR-001253.....	139
• Plan de Manejo Responsable de Residuos- Bitácora Pesaje.....	140
• Cuadros de consumo y reducción .....	141
• Cápsulas sobre manejo residuos .....	142
Anexo.3 Gestión del riesgo .....	144
• Formalización del compromiso político administrativo.....	144
• Organización para el Plan de Gestión del Riesgo.....	145
• Actividades desarrolladas para capacitar .....	146
Anexo.4 Energía Eléctrica.....	147
• Cuadros de consumo y reducción .....	147
• Capsulas sobre energía .....	149
Anexo.5 Educación ambiental .....	151
• Cuadro de actividades de educación ambiental.....	151
• Capacitaciones a personal administrativo .....	152
• Capacitaciones comunidad universitaria .....	154
• Mes del ambiente .....	155
Anexo.6 Servicios Sanitarios .....	156
Anexo.7 Promoción de espacios limpios .....	157
Anexo.8 Respaldo de envío Informe final Bandera Azul.....	164

## Índices gráficos

Gráfico 1: Calculo en Ton CO2e .....	95
Gráfico 2: Distribución porcentual de los tipos de emisiones generadas en la UH .....	95
Gráfico 3: Diagrama de Pareto.....	96
Gráfico 4: Consumo de electricidad mensual durante el 2021.....	113
Gráfico 5: Distribución porcentual factores de emisión en la UH. ....	119
Gráfico 6: Distribución porcentual de las emisiones directas e indirectas de la UH durante el 2021. ....	120
Gráfico 7: Diagrama de Pareto.....	121

## Índice figuras

Figura 1: Organigrama de la UH sede Heredia.....	22
Figura 2: Instalaciones y ubicación de la Universidad Hispanoamericana, Sede Heredia....	25
Figura 3: Efecto invernadero .....	30
Figura 4: Programa país carbono neutralidad.....	33
Figura 5: Proceso estimación gases de efecto invernadero.....	36
Figura 6: Fases gestión de residuos .....	39
Figura 7: Diagrama de Pareto .....	51
Figura 8: Ejemplo Diagrama Gantt.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 9: Proceso para de centros educativos carbono neutralidad .....	63
Figura 10: Emisiones de la UH (alcance 1).....	68
Figura 11: Emisiones de la UH (alcance 2).....	69
Figura 12: Otras emisiones indirectas (alcance 3).....	70
Figura 11: Sede de Heredia de la Universidad Hispanoamericana (ubicación).....	81
Figura 13. Diagrama de procedimiento para la Recolección datos de las aguas residuales.	85
Figura 14: Diagrama para la recopilación de datos de los aires acondicionados. ....	88
Figura 15: Ejemplo de diagrama Manual para la recolección de datos del consumo eléctrico .....	90
Figura 16: Consumo de electricidad mensual durante el 2020. ....	92
Figura 17: Diagrama para la recolección de datos del gas LP.....	92
Figura 18: Ubicación de la sede de Heredia de la Universidad Hispanoamericana. ....	102

## Índice tablas

Tabla 1: Manejo de residuos .....	40
Tabla 2: Agrupación niveles de responsabilidades.....	43
Tabla 3: Símbolos diagrama de flujo .....	48
Tabla 4: Ejemplo matriz Raci.....	56
Tabla 5: Aspectos de mejoramiento en la UH.....	65
Tabla 6: Alcances según tipos de fuentes .....	71
Tabla 7: Tipos de factores de emisión de los GEI. ....	73
Tabla 8: Potencial de calentamiento global con horizonte a 100 años. ....	75
Tabla 9: Fuentes de GEI (clasificación) de la UH, sede Heredia. ....	82
Tabla 10. Cálculo de las aguas residuales durante el 2020 en la sede Heredia de la UH. ...	87
Tabla 11: Cálculo de emisiones de GEI por aires acondicionados en la UH, Heredia durante el 2020.....	89
Tabla 12: Consumo de electricidad durante el 2020. ....	91
Tabla 17: Cálculo de toneladas de dióxido de carbono equivalente por concepto de GLP ..	93
Tabla 18: Huella de carbono .....	94
Tabla 19. Clasificación de fuentes de GEI de la UH, Sede Heredia. ....	103
Tabla 20: Cálculo de las aguas residuales durante el 2021 en la sede Heredia de la .....	107
Tabla 21: Cálculo de emisiones de GEI por aires acondicionados en la UH, Heredia durante el 2021. ....	109
Tabla 22: Cálculo toneladas de dióxido de carbono equivalente por extintores .....	110
Tabla 23: Cálculo de toneladas de dióxido de Carbono equivalente por concepto de residuos sólidos. ....	111
Tabla 24: Consumo de electricidad durante el 2021. ....	112
Tabla 25: Cálculo de toneladas de dióxido de carbono equivalente por concepto de GLP.115	
Tabla 26: Huella de carbono por fuente de emisión en la UH.....	118

## Acrónimos y siglas

**CH<sub>4</sub>**: Fórmula química del metano

**CN**: Carbono Neutralidad.

**CO<sub>2</sub>**: Fórmula química del dióxido de carbono

**CO<sub>2e</sub>**: Dióxido de carbono equivalente.

**ENCC**: Estrategia Nacional de Cambio Climático

**GEI**: Gases de Efecto Invernadero.

**GLP**: Gas Licuado de Petróleo.

**IMN**: Instituto Meteorológico Nacional

**INTECO**: Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica

**INTE B5: 2020**: Norma Nacional para demostrar la Carbono Neutralidad.

Requisitos

**INTE/ISO 14064-1:2020**: Ambiente. Gases de efecto invernadero. Parte 1: especificación con orientación, a nivel de las organizaciones, para la cuantificación y el informe de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero.

**IPCC**: Intergovernmental Panel on Climate Change (Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático).

**ISO**: International Organization for Standardization (Organización Internacional de Estandarización).

**MINAE**: Ministerio de Ambiente y Energía

**PCG**: Potencial de calentamiento global

**PPCN 2.0**: Versión 2 del Programa País de Carbono Neutralidad

**UCC**: Unidades Costarricenses de Compensación.

**UH**: Universidad Hispanoamericana

**IR**: Radiación Infrarroja

**CMNUCC**: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

**IPCC**: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático

## Resumen

Amador Rodríguez Luis Diego, Universidad Hispanoamericana, diciembre de 2021, Propuesta plan de educación ambiental con cálculo de huella de carbono en la sede de Heredia de la Universidad Hispanoamericana, con el fin de que le permita optar por un galardón de bandera azul ecológica con cálculo de huella de carbono 2021, Ing. Federico Salazar Jiménez.

La educación ambiental es algo que nos inculcan desde niños, pero con el pasar de los años algunas personas van perdiendo el interés y muchas veces llegan a pensar que la conservación del planeta no les compete o a cuestionarse para qué cuidar del medio ambiente si afuera hay millones de personas que no lo hacen creyendo erróneamente que su aporte no contribuye.

Considero de suma importancia crear conciencia mostrando y calculando la huella de carbono en la Sede de Heredia de la Universidad Hispanoamericana, partiendo de esto sensibilizar y visibilizar la necesidad e importancia de la conservación ambiental y el papel que juega cada individuo en la solución de los problemas del entorno, así mismo reforzar hábitos en los estudiantes y funcionarios de la institución los cuales sean amigables con el ambiente.

Para calcular la huella de carbono de la institución se utilizó la metodología establecida en la norma nacional INTE B5:2020, que consiste en determinar la huella de carbono. Obteniendo como resultado que las dos fuentes de mayor impacto con respecto a la cantidad emitida de ton de CO<sub>2</sub> fueron los aires acondicionados (69.79 ton CO<sub>2</sub>e) y las aguas residuales (22.68 ton CO<sub>2</sub>e).

Para la concientización se recomienda enfocarse en las fuentes de mayor emisión de GEI.

# **Capítulo I**

## **Introducción**

## **1. Descripción general del proyecto**

El apresurado estilo de vida que llevamos en la actualidad muchas veces impide que nos detengamos y razonemos sobre el impacto que tiene cada persona en el ambiente, ocasionando que muchas veces gastemos de más y contaminemos de una manera inconsciente.

La elaboración de nuevas estrategias de comunicación ambiental con enfoque en la huella de carbono, surgen a raíz de la preocupación de la Universidad Hispanoamericana y de mi persona por el estado actual de las condiciones ambientales.

Dadas las circunstancias se pretende iniciar con una serie de estrategias de comunicación las cuales informen y eduquen a los estudiantes y colaboradores de la Universidad sobre la huella de carbono de cada uno y cómo esta impacta en el ambiente para así mitigar y compensar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Para esto les daremos las bases para que puedan calcular su huella de carbono y así concientizar a esta población. También calcularemos la huella de carbono de la propia institución y valoraremos si es necesario realizar algún cambio para acercar a la Universidad Hispanoamericana al galardón de Bandera Azul basándose en la norma INTE/ISO 14064-1:2020, INTE B5:2020 y el Manual Bandera Azul Ecológica para Centros Educativos (PBAE-CE)

### **1.1 Identificación de la Institución**

- 1.1.1 Antecedentes generales

Nació en 1982 bajo el nombre de Colegio Sapiencia, adscrito a la primera universidad privada costarricense. En 1992, se solicitó el permiso al Estado para ser reconocidos formalmente como la Universidad Hispanoamericana. Dedicada desde hace más de 35 años al desarrollo académico del país, sobresale por mantenerse dentro de un marco de rigurosidad académica, lo que ha incidido en el crecimiento científico, humanístico y el desarrollo de las destrezas técnicas de los profesionales distinguidos que han egresado de sus aulas y que hoy compiten en el mundo laboral.

Actualmente cuenta con más de 30 carreras a nivel de bachillerato, licenciatura, maestría y técnicos en modernas sedes y recintos universitarios ubicados en Llorente de Tibás, Heredia, Puntarenas, Barrio Aranjuez y Barrio Escalante.

Entre su oferta académica se encuentra:

Técnicos en:

- Desarrollo del Talento Humano
- Administración
- Análisis de Datos
- Calidad
- Contabilidad
- English Tower
- Gestión Logística
- Gestión de Bodegas e inventarios

Bachillerato y Licenciatura en:

- Administración:
  - Negocios
  - Banca y Finanzas
  - Mercadeo
  - Recursos Humanos
  - Arquitectura
  - Contaduría
  - Derecho
  - Diseño Publicitario
- Educación:
  - Preescolar
  - Preescolar Bilingüe
  - Terapia del lenguaje
  - Enseñanza del Inglés, I y II Ciclo
  - I y II Ciclo de la Educación General Básica
- Ingeniería:
  - Electrónica
  - Industrial
  - Informática
- Salud:
  - Enfermería
  - Medicina y Cirugía

- Nutrición
- Psicología
- Publicidad
- Turismo

#### **1.1.1.1 Misión de la UH**

“Nuestra misión es la formación de profesionales líderes y generadores de cambio que contribuyan al mejoramiento de las condiciones de vida de la sociedad costarricense y del exterior, mediante el desarrollo de la docencia, la investigación y la acción social, en el ámbito académico, humanístico, tecnológico y empresarial” (Universidad Hispanoamericana, 2020).

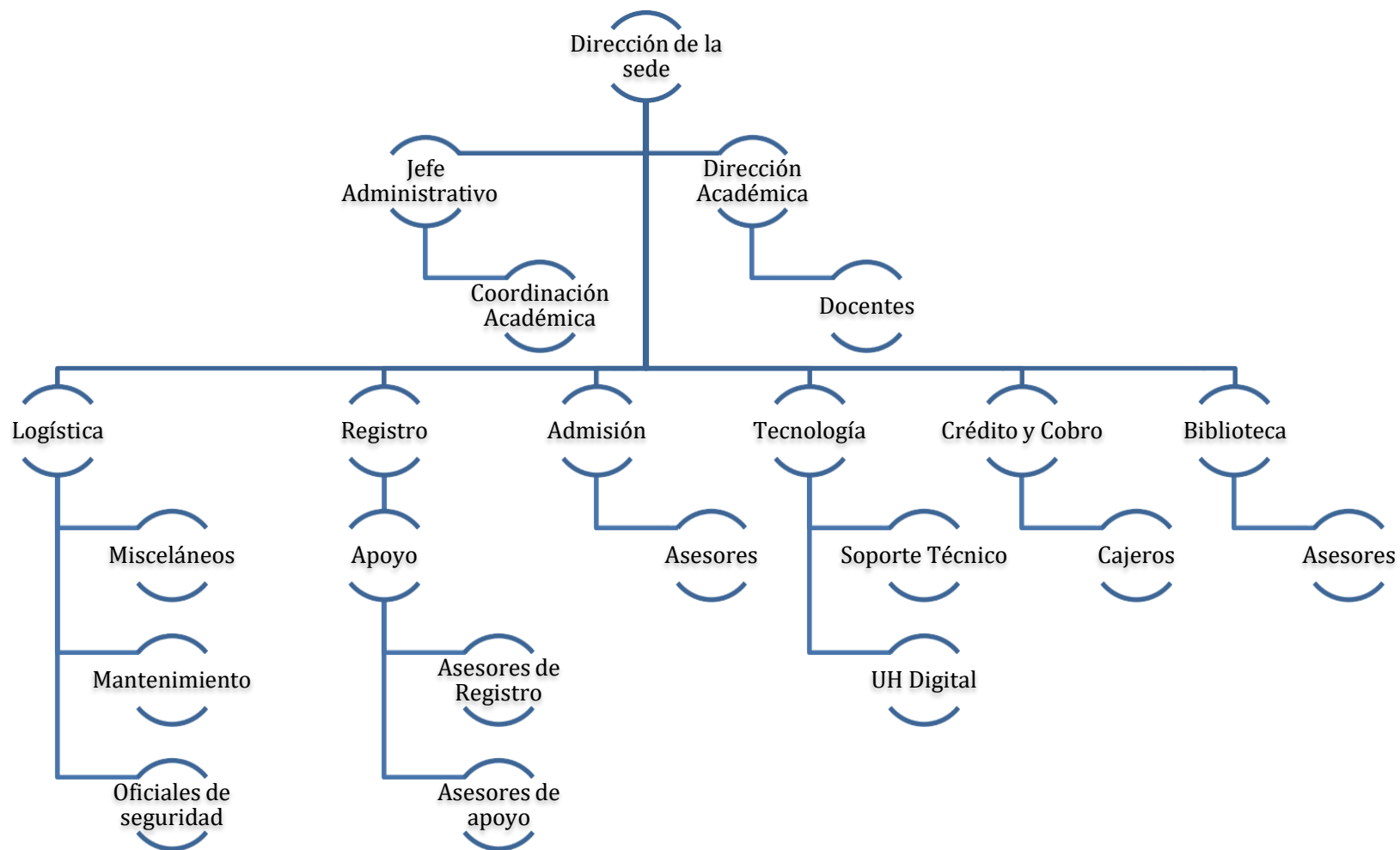
#### **1.1.1.2 Visión de la UH**

“Ser la Universidad que brinda la mejor calidad académica por medio de una evaluación continua del quehacer universitario, las políticas de contacto con las empresas costarricenses y la permanente actualización de los programas que la universidad desarrolla” (Universidad Hispanoamericana, 2020).

#### **1.1.1.3 Estructura Organizacional**

La sede de Heredia de la Universidad Hispanoamericana, está conformada según su organigrama de la siguiente manera: Dirección de Sede y un Jefe administrativo, quienes tienen bajo su supervisión a los siete departamentos (coordinación académica, dirección de carrera, logística, registro, admisión, tecnología de la información, biblioteca, crédito y cobro); dentro de los cuales desarrollan sus funciones los docentes, asesores, cajeros, el personal de soporte técnico y UH digital; así como los guardas de seguridad, misceláneos y mantenimiento.

Figura 1: Organigrama de la UH sede Heredia.



Fuente: Elaboración propia con datos de la UH, Heredia

## **1.2 Planteamiento del problema**

- 1.1.2 Definición del problema

La Sede de Heredia de la Universidad Hispanoamericana no cuenta con un cálculo de huella de carbono que permita cuantificar y determinar las emisiones por rubro de GEI para optar por el máximo galardón de Bandera Azul ecológica cinco estrellas, el cual también requiere cumplir con el 100% de los parámetros obligatorios en cuanto a estrategias de educación ambiental y acción social para reforzar e incentivar el involucramiento de la comunidad estudiantil y personal administrativo.

## **1.2 Justificación**

Con la ejecución de este proyecto se pretende lograr beneficios, tanto para la institución como para la sociedad al incluir a la comunidad estudiantil, profesores, personal, administrativo sobre la importancia de carbono neutralidad en la vida cotidiana. Además de diferenciar a la universidad Hispanoamericana por su continuo avance con el carbono neutralidad desde el compromiso hasta la implementación consecutiva de proyectos, capacitaciones, educación ambiental, inclusión de materiales informativos relacionados con la importancia de la reducción de los gases GEI.

Otros aportes se mencionan a continuación:

- 1.2.1 Aportes a la sociedad

- Al calcular la huella de carbono en la sede de Heredia de la Universidad Hispanoamericana, se busca formar estudiantes conscientes del impacto ambiental que llevan las prácticas cotidianas y las acciones tomadas para combatir dichas consecuencias.

- Con las estrategias de educación ambiental que obtenga la institución, puede ayudar a otras organizaciones a lograr la reducción de GEI y obtención del reconocimiento por su aporte.
  
- 1.2.2 Aportes a la organización
  - La Sede de Heredia de la Universidad Hispanoamericana contará con un detalle del cálculo de la huella de carbono, lo que le permitirá y facilitará la toma de decisiones que afecten de manera ambiental.
  - Optar por un galardón de bandera azul ecológica con cálculo de huella de carbono el cual evidenciará nuestro esfuerzo y compromiso con el ambiente; lo que representa un beneficio de posicionamiento para la sede de Heredia de la Universidad Hispanoamericana.
  - Mayor control de sus emisiones de GEI.
  - Eficiencia y reducción de costos al disminuir sus emisiones, por ejemplo, en el consumo energético, consumo de glp, uso de refrigeración, entre otros; lo que representa un beneficio financiero para la organización.

### **1.3 Objetivos del proyecto**

- 1.3.1 Objetivo General

Formular estrategias de educación ambiental y acción social mediante un plan de comunicación enfocado tanto en la huella de carbono como en las emisiones de gases de efecto invernadero en la sede de Heredia de la Universidad Hispanoamericana.

- 1.3.2 Objetivos Específicos

1. Integrar estrategias de educación ambiental y acción social en la sede de Heredia de la Universidad Hispanoamericana.

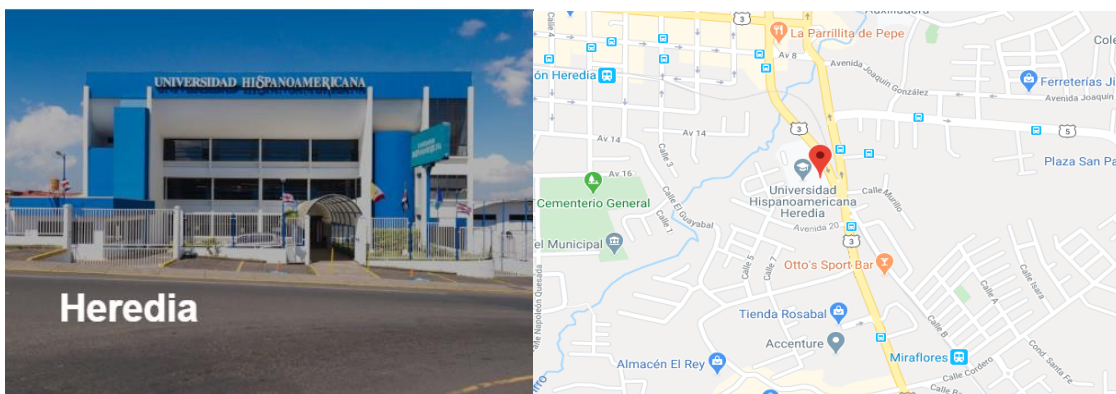
2. Diseñar un plan de comunicación enfocado en la comprensión y concientización de los estudiantes y funcionarios de la UH sede de Heredia sobre el impacto de la huella de carbono en la institución.
3. Calcular la huella de carbono en la Sede de Heredia de la Universidad Hispanoamericana.
4. Describir aspectos relacionados con los factores económicos (costo-beneficio) con respecto a la implementación carbono neutralidad.

## 1.4 Alcances y limitaciones

- 1.4.1 Alcances

Para el presente proyecto se considera para determinar los valores relacionados con las emisiones de GEI correspondientes al alcance 1 y alcance 2, tomando en cuenta el período del 1 de enero 2021 al 31 de diciembre 2021. También la elaboración de un diseño de estrategias de educación ambiental y acción social mediante un plan de comunicación orientado en la huella de carbono en Centros Educativos, tomando como modelo a la Universidad Hispanoamericana, ubicada en Heredia, Costa Rica, todo esto basándose en la norma INTE B5:2020, INTE/ISO 14064-1:2020, el Programa País Carbono Neutralidad 2.0. y el Manual para neutralizar la huella de carbono en centros educativos.

**Figura 2: Instalaciones y ubicación de la Universidad Hispanoamericana, Sede Heredia.**



Fuente. Tomado de la página de la UH.

- 1.4.2 Limitaciones

Se dispone de información, sin embargo, por la situación del COVID-19, no se dispone de un acceso a los datos totales, debido a las restricciones de movilización y disposiciones como consecuencia de la pandemia mundial, por lo que para algunas fuentes se realizarán estimaciones explicando con rigurosidad los supuestos. Algunas de las afectaciones son la capacidad de personas por sitios físicos de la universidad en donde se exceda la capacidad o bien el distanciamiento este comprometido según disposiciones de las medidas sanitarias.

Se limita la ejecución de instrumentos de forma presencial ya que, la implementación entre profesores, estudiantes, administrativos se realiza de forma virtual, por lo tanto, los instrumentos que se aplicarán carecerán de un contacto entre entrevistador-entrevistado.

# **Capítulo II**

## **Marco Teórico**

## **2.1 Marco conceptual general relativo a la carrera**

La Universidad Hispanoamericana específicamente en la carrera de Ingeniería industrial forma profesionales con capacidades para buscar soluciones, con amplitud de conocimientos, flexibilidad de ejecución y carácter integrador permite que estas habilidades se complementen de manera holística para dar cobertura al programa de Bandera Azul Ecológica con su cálculo de huella de carbono.

### **2.1.1 Cambio Climático**

El cambio climático es un tema que muchos siguen ignorando pero que cada día se vuelve más necesario conocer. Es de suma importancia que tomemos cartas en el asunto si no queremos desaparecer como especie en el planeta tierra.

Según Mendoza Conicet (1992) , “por cambio climático se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables” (art. 1, p. 3), el cuarto informe del IPCC define el "cambio climático" como: cualquier cambio del clima en el tiempo, ya sea por variabilidad natural o como resultado de la actividad humana, también señalan que el término denota una variación del estado del clima identificable (por ejemplo, mediante pruebas estadísticas) en las variaciones del valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos.

En ese mismo orden, el Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), en su informe de Desarrollo Humano (2007-2008) señala que el cambio climático es el problema que determina el desarrollo humano en nuestra generación, este minará los esfuerzos que se emprenden en el ámbito internacional con el fin de combatir la pobreza. Los modelos climáticos actuales predicen un calentamiento mundial de cerca de 1.4-5.8 grados Celsius entre 1990 y 2100, proyecciones que se basan en un conjunto de hipótesis acerca de las principales fuerzas que dirigen las emisiones futuras; tales como el crecimiento poblacional y el cambio tecnológico,

pero no parten de la base de que hay que aplicar políticas sobre cambio climático para reducir las emisiones.

### **2.1.2 Efecto invernadero**

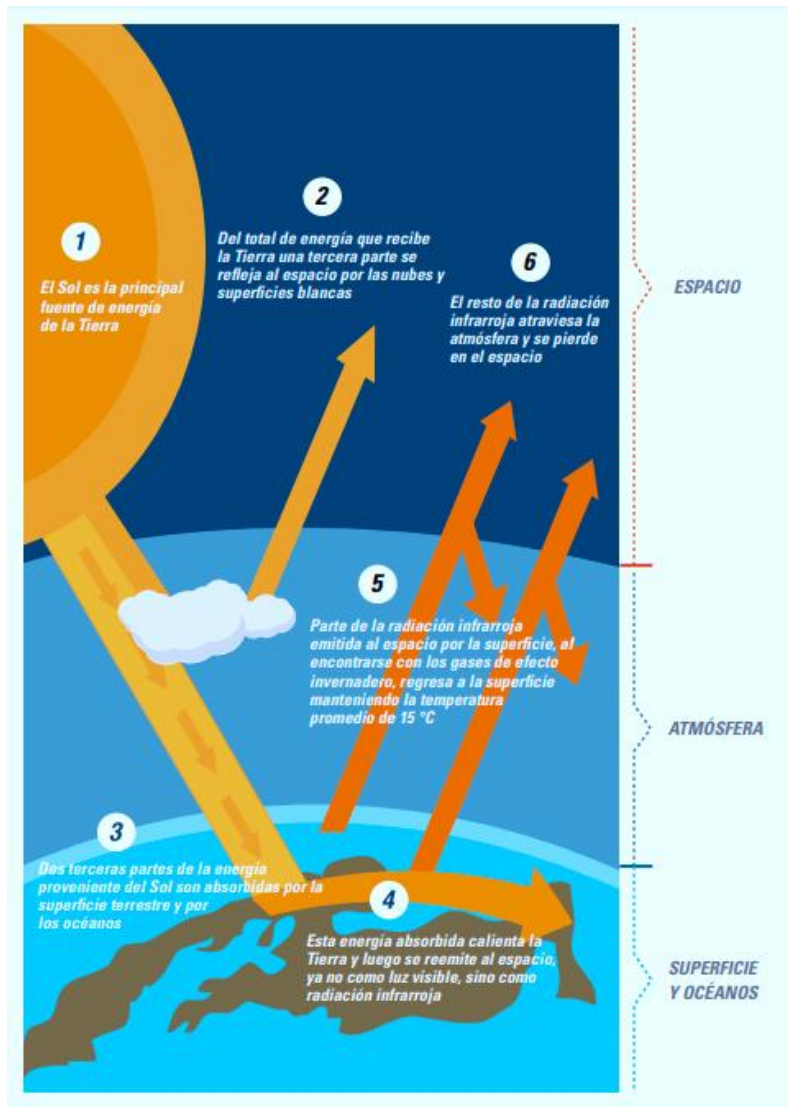
El efecto invernadero es un proceso natural en donde la tierra recibe radiación solar, una cantidad menor se refleja al espacio por medio de las nubes o la nieve, el resto atraviesa la atmósfera hasta llegar a las superficies terrestres y marinas, por lo tanto, la radiación solar que se absorbe calienta la tierra y océanos.

Centro Mario Molina (2016) indica:

(...) la superficie de la Tierra reemite energía en forma de radiación infrarroja (IR) hacia la atmósfera; sin embargo, no toda es devuelta al espacio, parte de ella queda retenida debido a la presencia de ciertos gases, llamados gases de efecto invernadero porque tienen la propiedad de absorber la radiación IR proveniente de la superficie terrestre, enviándola así de regreso a dicha superficie (p. 66).

El fenómeno mencionado en la cita anterior se le conoce como efecto invernadero siendo un proceso natural indispensable para la regulación de la temperatura en la tierra.

**Figura 3: Efecto invernadero**



Fuente: Recuperado de Centro Mario Molina (2016)

La figura anterior demuestra el proceso del efecto invernadero distribuido en 6 pasos con relación al sol y la tierra. Comienza con la fuente de energía principal de la tierra el “Sol” , en el segundo se genera la distribución de la energía que recibe la tierra y la que se refleja al espacio por las nubes y superficies blancas, tercero las partes de energía que son absorbidas por la superficie terrestre y océanos, cuarto la energía absorbida que calienta la tierra y luego se remite al espacio como IR, quinto la IR que se encuentra con los gases y regresa a la superficie y por último el resto de IR atraviesa la atmósfera hasta perderse.

- 2.1.2.1 Gases de efecto invernadero

Mendoza Conicet (1992) define los gases de efecto invernadero como “aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropógenos, que absorben y remiten radiación infrarroja.” Los principales gases de efecto invernadero y algunas de sus fuentes emisoras:

- Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>): Se genera de la combustión de carburantes fósiles (petróleo, gas, hulla) madera y las erupciones volcánicas
- Metano: Proviene de la descomposición anaeróbica de vegetales en tierras húmedas (pantanos, ciénagas, arrozales), combustión de biomasa y el venteo de gas natural.
- Óxido nitroso: Sus fuentes de emisión son las prácticas agrícolas (uso de fertilizantes nitrogenados) y las combustiones de carburantes fósiles.
- Clorofluorocarbonos: Origen sintético (propelentes de aerosoles, refrigeración, espumas).
- Ozono troposférico: Se genera de la combustión de carburantes fósiles (art. 1, p. 4).

### **2.1.3 Carbono Neutralidad**

Carbono Neutralidad o C-Neutralidad es un balance que se genera entre los gases de efecto invernadero (GEI) en respuesta a un conjunto de actividades humanas y las acciones que se practiquen para obtener un resultado en cero. Los gases que se considera son: Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), Metano (CH<sub>4</sub>), Óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC), Hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>).

Para OSD Consultoría Integral (2020):

Carbono Neutralidad se calcula buscando el cumplimiento de la ecuación  $E - R - C = 0$ , en donde los factores son los siguientes: emisiones de gases de

efecto invernadero (E), reducciones o remociones internas realizadas (R) y compensaciones externas realizadas (C). Por eso es sumamente importante estimar de la forma más precisa posible la Huella de Carbono (p. 1)

Según la cita anterior se puede extraer que la ecuación para Carbono neutra es  $E - R - C = 0$  en donde los factores son; emisiones de gases de efecto invernadero (E), reducciones o remociones internas realizadas (R) y compensaciones externas realizadas (C), cuándo se aplica se deduce que la sociedad adquiere un compromiso para la reducción o remoción de las emisiones de carbono durante la operación de sus actividades para generar riquezas o actividades cotidianas que afectan el medio ambiente.

#### **2.1.4 Huella de carbono**

Representa el volumen total de gases de efecto invernadero producidos durante las actividades económicas y en la vida cotidiana de las personas

- 2.1.4.1 Cálculo de huella de carbono

El cálculo de la huella de carbono se obtiene de la multiplicación del dato de consumo (actividad) por el factor emisión en función al tipo de combustible o gas utilizado.

- 2.1.4.2 Educación ambiental

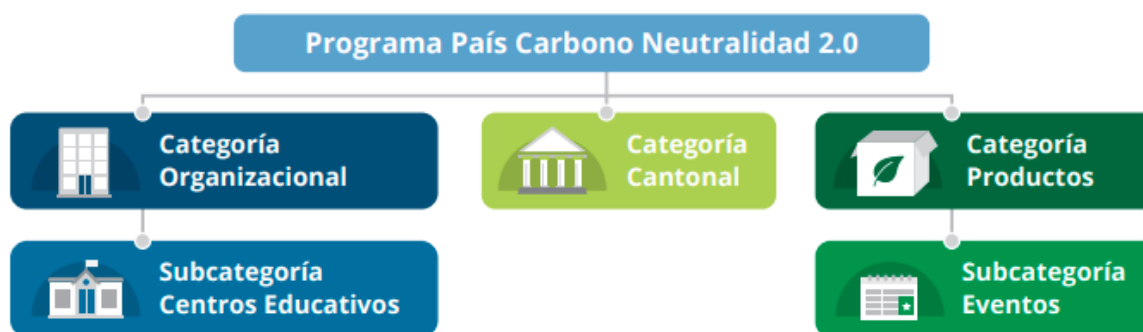
Es necesaria para que las personas participen en el proceso de investigación sobre asuntos ambientales y puedan incluirse en la búsqueda de resolución de problemas y la toma de medidas que mejoren la calidad del medio ambiente por medio del entendimiento y empatía con el ambiente para la toma de decisiones en la vida cotidiana de forma responsable.

#### **2.1.5 Sistema de gestión para la Carbono Neutralidad**

Es un proceso aplicado que asume una entidad jurídica privada o pública por medio de un compromiso para la reducción de carbono en sus operaciones. TEC (2018) “el sistema comprende el desarrollo del inventario de emisiones y remociones de

gases con efecto invernadero, el marco documental del sistema de gestión ambiental, el plan de gestión y cuantificación de las reducciones para el periodo en análisis”, esta serie acciones y tareas promueven la ejecución de políticas, objetivos, normas para el logro del Carbono neutral.

**Figura 4: Programa país carbono neutralidad**



Fuente: recuperado de Programa País Carbono Neutralidad (PPCN) de Costa Rica (2021)

La figura anterior detalla la aplicación del proceso, tanto administrativa, operativa, organizacional, promocional y producción. Por otro lado, para obtener la certificación de Carbono Neutra según Edmundo Castro (2016) recomienda los siguientes pasos:

**Paso 1**

Capacitarse con un ente verificador como la *EARTH* en la normativa y la práctica para el desarrollo de inventarios, para la construcción y el desarrollo de sistemas de información de GEI, y en verificaciones de carbono.

**Paso 2**

Desarrollar una verificación interna y generar una declaratoria.

**Paso 3**

Desarrollar la información guiándose con las normas ISO 14064–1 e INTE 120106, para lo cual se desarrolla un informe, una serie de procedimientos y registros de datos de lo que se emite, se reduce y se remueve.

**Paso 4**

Solicitar la verificación al ente verificador para el inventario y para la condición de carbono neutralidad (p.1)

### **2.1.6 Normas para la Carbono Neutralidad**

En el año 2012 el MINAET oficializa el programa país carbono neutralidad según el acuerdo 36. Sistema Costarricense de Información Jurídica (2012) el país asume:

(...) el compromiso de participar en los esfuerzos de fortalecer el régimen establecido por la CMNUCC y su Protocolo de Kyoto, a fin de contribuir a garantizar una respuesta global y oportuna, con base en la información aportada por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) y sobre la base de los principios que rigen la CMNUCC. (p. 1)

Para verificar el esfuerzo aplicado en la obtención de carbono neutral según la cita anterior es importante aplicar protocolos y reforzar los procesos según las siguientes normas:

- INTE B5:2016. Norma para demostrar la Carbono Neutralidad. Toma en consideración los requisitos.
- INTE/ISO/TR 14069:2015. Gases de efecto invernadero. Permite cuantificar e informar sobre las emisiones de gases de efecto invernadero en las organizaciones. Orientación para la aplicación de la Norma ISO 14064-1.
- INTE/ISO 14064-1:2020. Gases de efecto invernadero. Parte 1: especificación con orientación, a nivel de las organizaciones, para la cuantificación y el informe de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero.
- INTE/ISO 14067:2020. Gases de efecto invernadero. Huella de carbono de productos. Requisitos y directrices para cuantificación.

La existencia de las normas permite un mejoramiento en la gestión ambiental que se aplica en los países, instituciones que requieran unirse al programa ya que, estas

son aplicadas bajo conocimientos demostrables y con un compromiso de cumplimiento práctico, útil y realizable.

### **2.1.7 Inventarios de gases de efecto invernadero**

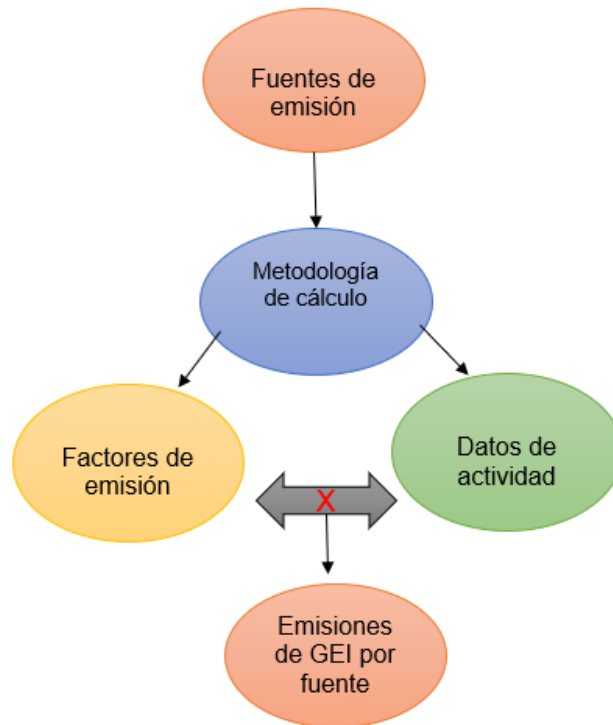
El inventario de gases de efecto invernadero se aplica para el cálculo de las emisiones de GEI y poder determinar el avance según los objetivos y metas esperadas de mejoramiento con respecto al ambiente.

MINAE (2022) menciona:

Un Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) estima los gases de efecto invernadero emitidos a la atmósfera y absorbidos durante un período de tiempo determinado, en general un año calendario. Generan como resultado el perfil con las fuentes de emisión y las emisiones de GEI de un país en un año. (párr. 1)

En el caso de Costa Rica utiliza los INGEI como una herramienta para el control en temas de cambio climático por medio de programas, proyectos que aporten beneficios relacionados con carbono neutralidad del país.

**Figura 5: Proceso estimación gases de efecto invernadero**



Fuente: elaboración propia basado en información MINAE (2022)

El proceso anterior identifica cada etapa del proceso para la realización del inventario de gases de efecto invernadero tomando en consideración los sectores:

- Sector Energía.
- Sector Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU por sus siglas en inglés)
- Sector Agricultura, Forestal y otros usos de la tierra (AFOLU por sus siglas en inglés).
- Sector Residuos.

### **2.1.8 Reducción de emisiones de GEI**

Para lograr carbono neutralidad es necesario la reducción de emisiones de GEI, dicho compromiso se asume por medio de políticas y protocolos. Según Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2020):

La mitigación implica modificaciones en las actividades cotidianas de las personas y en las actividades económicas, con el objetivo de lograr una disminución en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a fin de reducir o hacer menos severos los efectos del cambio climático. (p.1)

Debido a lo complejo que resulta en algunos casos el cumplimiento de carbono neutralidad se desarrollan programas de acompañamiento para facilitar la información y educación ambiental necesaria.

**Tabla 1:** Sectores para mitigar los gases de efectos invernadero

<b>Sectores</b>	<b>Actividades</b>
Transporte	Es un sector con mayor emisión de GEI a través del uso de combustibles fósiles. Una medida para mitigar el uso sería utilizar los servicios públicos de forma frecuente y evitar usar el vehículo para traslado de una persona, usar bicicleta o bien el reemplazo de vehículos amigables con el ambiente.
Industria	Implementación de tecnologías más limpias en el sector industrial genera reducción de las emisiones de gases con efecto invernadero y otros ligados de forma indirecta con el cambio climático. Para la reducción de GEI en los procesos se precisa de una política de reciclado, cambios en los procesos y aumento en la eficiencia energética.
Agropecuario	Es un importante emisor de GEI en la ganadería por el uso de metanos en los gases de fermentación entérica y las actividades de la agricultura. Se posibilita una disminución notable en los hábitos de labranza o la reutilización de subproductos y desperdicios de la cosecha.
Energético	No implican dejar de utilizar, sino que se ligan al ahorro energético por el uso eficiente de la energía además ayuda para la disminución de costos para las personas, empresas, gobiernos.

Fuente: elaboración base Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2020)

Los sectores de la tabla anterior aplican algunas actividades para la reducción de emisiones de GEI con el objetivo de obtener en sus operaciones carbono neutralidad. Además de beneficiar en general a las personas del cambio climático un problema que afecta a todos.

### **2.1.9 Compensación de emisiones**

Cuando se concluyen los inventarios de emisiones, remociones y reducciones que la organización propone se genera una compensación de emisiones que no se redujeron. *Gibbens* (2020) “sostiene que una compensación comprada en su empresa equivale a una tonelada de emisiones de carbono que no se han emitido. El término compensación quiere decir que se utiliza dicha tonelada para compensar la introducida en la atmósfera”. Algunos métodos utilizados para la compensación de emisiones es la plantación de árboles o bien reemplazar productos de uso cotidiano por productos amigables con el ambiente a nivel de carbono neutral.

Según Vega (2020) en Costa Rica “el mecanismo de compensación permitido son las Unidades Costarricenses de Compensación (UCCs). El proceso de compensación por medio de Unidades Costarricenses de Compensación (UCCs) se realizará según se establezca en el Mecanismo de Compensación de Costa Rica oficializado por el MINAE”, estas instituciones trabajan en conjunto para posterior realizar una gestión de residuos adecuada y responsable.

### **2.1.10 Gestión de residuos**

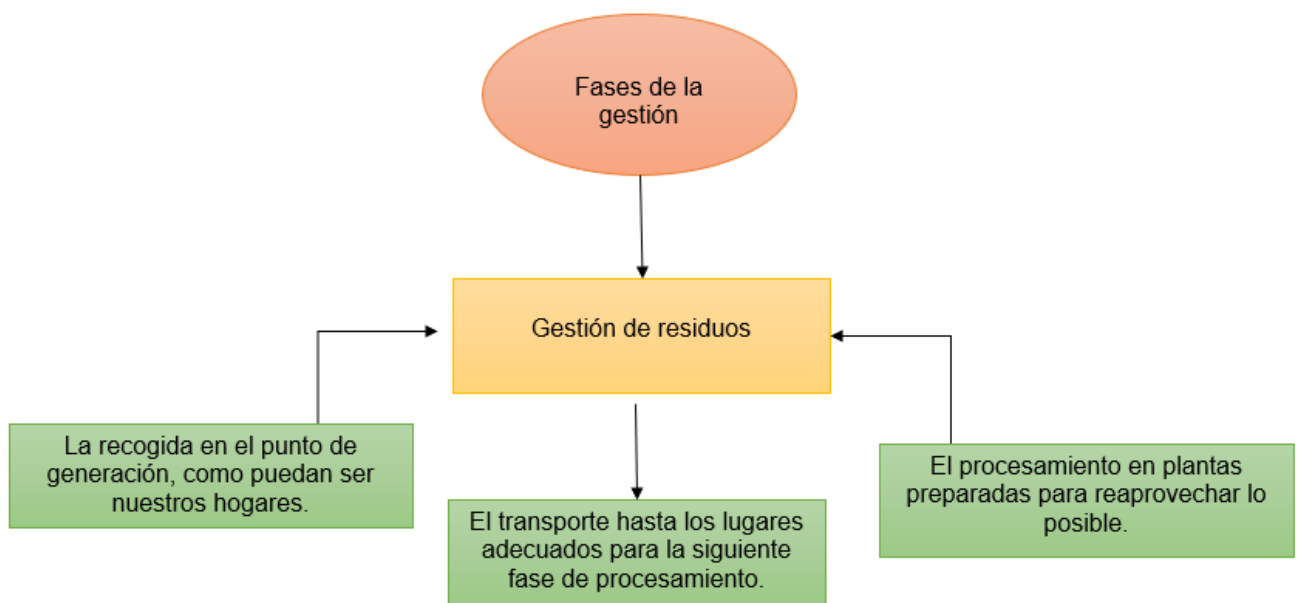
La gestión de residuos son todas las actividades implementadas para el tratamiento de derechos desde su producción hasta la eliminación o reutilización. Que incluye la recolección de residuos, transporte, gestión de residuos peligrosos, y reciclaje de materiales que se pueden aprovechar en una segunda oportunidad.

Enérgya (2021) menciona los objetivos de la gestión de residuos:

- Minimizar en lo posible su generación.
- Reutilizar al máximo los materiales de esos residuos, mediante reciclaje.

- Concienciación y educación sobre la gestión de residuos.
- Mejorar el alcance de una gestión integral de residuos para que llegue a todas partes.
- Usar métodos de tratamiento y eliminación que permitan la recuperación de energía y creación de combustibles. Dos ejemplos del cumplimiento de estos objetivos son Suecia y Noruega, que llegan a ser importadores de basura para generar energía.
- Maximizar el reaprovechamiento de los residuos para tareas de abono y fertilización.
- Fomentar nuevas tecnologías de eliminación, más ecológicas y menos dañinas que métodos tradicionales, como la incineración. (p.1)

**Figura 6: Fases gestión de residuos**



Fuente: elaboración propia con información tomada <https://www.energyavm.es/que-es-la-gestion-de-residuos/>

Según la figura anterior dentro de las fases de gestión se ejecuta desde la recogida del residuo en el punto donde se generó, transporte hasta los lugares de recolección y en última instancia el proceso dentro de las plantas para aprovechar lo recolectado.

**Tabla 1:** Manejo de residuos

<b>Disposición De Residuos</b>		
<b>Principales</b>	<b>Nuevas formas</b>	
<p><b>Los vertederos:</b> Donde, simplemente, la basura se deposita en un lugar alejado de los núcleos de población. El riesgo de contaminación del suelo, acuíferos o el efecto de residuos peligrosos que no se han tratado es grande.</p>	<p><b>El pirólisis:</b> Que es una incineración en tanques sellados con poco oxígeno. Eso produce una quema menos contaminante y más eficiente en cuanto a generación de energía aprovechable. En el caso de ciertos residuos orgánicos o vegetales, se puede usar para obtener combustibles.</p>	<p><b>El reciclado:</b> Donde el material aprovechable, como aluminio, plástico o papel, sirve para crear nuevo aluminio, plástico o papel.</p>
<p><b>La quema de residuos:</b> La forma más antigua de disponer de ellos, con las emisiones contaminantes que se producen a la atmósfera.</p>	<p><b>Reprocesamiento biológica:</b> La materia orgánica, e incluso el papel, se pueden descomponer y formar compostaje, que sirve de abono para la agricultura.</p>	<p><b>El tratamiento de aguas residuales mediante la extracción de lodos:</b> Debido al gran crecimiento de las ciudades, el agua residual ha aumentado mucho. Mediante su tratamiento, se pueden obtener diversos tipos de lodos, que pueden ser usados en agricultura como fertilizante.</p>

Fuente: elaboración propia con información tomada <https://www.energyavm.es/que-es-la-gestion-de-residuos/>

El manejo de residuos se realiza por medio de las disposiciones que se ajusten de manera amigable con la actividad económica o según los residuos generados para la recolección y gestión a nivel de carbono neutral.

### **2.1.11 Metodología PHVA**

Las metodologías permiten la realización o desarrollo de una actividad por medio de una guía que beneficie y agilice el proceso a ejecutar. Según Campos y Díaz (2018) indican:

La metodología PHVA, consiste en la aplicación de un proceso estructurado en 4 fases:

- Planear: Es establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización. –
- Hacer: Es la fase donde se realiza todo lo que se ha planeado, donde se implementa la mejora.
- Verificar: Realizar el seguimiento y medir los procesos y los productos contra las políticas, los objetivos y los requisitos del producto. Es la fase donde se analiza si se han obtenido los resultados deseados y analizar que queda aún por mejorar.
- Actuar: Tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de los procesos. Institucionalizar la mejora sino volver al paso hacer. (p.3)

### **2.1.12 Responsabilidad Social Empresarial**

Generalmente las empresas aplican la responsabilidad social empresarial cuando se asume un compromiso diverso para el mejoramiento continuo de su entorno. Para Cajiga (2020):

(...) Responsabilidad Social Empresarial (RSE) es inherente a la empresa, recientemente se ha convertido en una nueva forma de gestión y de hacer negocios, en la cual la empresa se ocupa de que sus operaciones sean sustentables en lo económico, lo social y lo ambiental, reconociendo los intereses de los distintos grupos con los que se relaciona y buscando la preservación del medio ambiente y la sustentabilidad de las generaciones futuras. Es una visión de negocios que integra el respeto por las personas, los valores éticos, la comunidad y el medioambiente con la gestión misma de la empresa, independientemente de los productos o servicios que ésta ofrece, del sector al que pertenece, de su tamaño o nacionalidad (p. 4)

La responsabilidad social adquirida por parte de las empresas promueve la responsabilidad ambiental dentro y fuera de su empresa y permite generar una cultura de compromiso de sus colaboradores, proveedores. También influye en la toma de decisiones a nivel operativo y económico de la empresa ya que, promueve la actuación consciente, responsable y comprometida a medida que la empresa asume su rol de carbono neutralidad dentro de sus líneas Cajiga (2020) menciona:

- Ética y gobernabilidad empresarial.
- Calidad de vida en la empresa (dimensión social del trabajo).
- Vinculación y compromiso con la comunidad y su desarrollo.
- Cuidado y preservación del medioambiente.

**Tabla 2:** Agrupación niveles de responsabilidades

Dimensión económica interna	Su responsabilidad se enfoca a la generación y distribución del valor agregado entre colaboradores y accionistas, considerando no sólo las condiciones de mercado sino también la equidad y la justicia. Se espera de la empresa que genere utilidades y se mantenga viva y pujante (sustentabilidad).
Dimensión económica externa	Implica la generación y distribución de bienes y servicios útiles y rentables para la comunidad, además de su aportación a la causa pública vía la contribución impositiva. Asimismo, la empresa debe participar activamente en la definición e implantación de los planes económicos de su región y su país.
Dimensión social interna	Implica la responsabilidad compartida y subsidiaria de inversionistas, directivos, colaboradores y proveedores para el cuidado y fomento de la calidad de vida en el trabajo y el desarrollo integral y pleno de todos ellos.
Dimensión sociocultural y política externa	Conlleva a la realización de acciones y aportaciones propias y gremiales seleccionadas para contribuir con tiempo y recursos a la generación de condiciones que permitan y favorezcan la expansión del espíritu empresarial y el pleno desarrollo de las comunidades y, por tanto, a un entorno de mercado favorable para el desarrollo de su negocio.
Dimensión ecológica interna	Implica la responsabilidad total sobre las repercusiones ambientales de sus procesos, productos y subproductos; y, por lo tanto, la

	prevención —y en su caso remedio— de los daños que causen o pudieran causar.
Dimensión ecológica externa	Conlleva a la realización de acciones específicas para contribuir a la preservación y mejora de la herencia ecológica común para el bien de la humanidad actual y futura.

Fuente: elaboración propia con información Cajiga (2020)

### 2.1.13 Beneficios de la implementación de un plan de educación ambiental

La educación ambiental permite una conexión natural con todo lo que rodea al ser humano, los entornos naturales generan una consciencia sobre los problemas que afectan al espacio y ambiente del cual dependemos en todas nuestras acciones físicas, sociales y de estabilidad natural. Es importante mencionar los beneficios que se perciben con la implementación de un plan de educación ambiental:

- La creatividad e imaginación aumentan de forma considerable ya que, permite explorar con la empatía del ser humano con el medio ambiente:
- Reúne todos los sectores logrando identificar los problemas sociales, ambientales, culturales por esa razón se genera una visión global.
- Exhorta a las personas involucradas con el compromiso ambiental a crear un pensamiento crítico potencial.
- Se percibe mayor tolerancia y comprensión debido a la consciencia que se adquiere cuando se asume un compromiso con algo externo que beneficia en general.
- Promueve convivir en un estilo de vida saludable y de involucramiento individual y colectivo.
- Mantiene una consciencia por proteger el medio ambiente ya que, se involucran las decisiones y acciones.

## **2.2 Marco conceptual atinente a la gestión del proyecto**

El marco conceptual es una herramienta que se utiliza para el análisis de variaciones que se presentan en los proyectos desde la preparación, evaluación y administración durante el proceso.

### **2.2.1 Técnicas de recolección de información**

En el desarrollo de una investigación cualitativa se emplean diversos instrumentos con el objetivo de recopilar información de interés en el estudio. Algunos de los instrumentos son:

**Entrevista:** se establece por medio de un diálogo entre dos personas con la necesidad de obtener información importante del tema a desarrollar desde un punto de vista o por la experiencia profesional. Según Díaz et. al (2013) “es un instrumento técnico de gran utilidad en la investigación cualitativa, para recabar datos”

**Observación directa:** se desarrolla por el investigador con el objetivo de recopilar información por medio de la observación. Para Cajal (2020):

es un método de recolección de datos sobre un individuo, fenómeno o situación particular. Se caracteriza porque el investigador se encuentra en el lugar en el que se desarrolla el hecho sin intervenir ni alterar el ambiente, ya que de lo contrario los datos obtenidos no serían válidos (p. 1)

Además, es utilizado para complementar instrumentos como entrevistas, cuestionarios con la finalidad de reforzar los resultados del estudio.

**Análisis de documentos:** Genera aportes comparativos entre documentos existentes que se relacionan con el propósito del estudio desarrollado.

Castillo (2015) indica:

El análisis documental es una operación intelectual que da lugar a un subproducto o documento secundario que actúa como intermediario o instrumento de búsqueda obligado entre el documento original y el usuario que solicita información. El calificativo de intelectual se debe a que el documentalista debe realizar un proceso de interpretación y análisis de la información de los documentos y luego sintetizarlo (p. 1)

Su importancia surge ya que, tiene una orientación comprobable por medio de operaciones encaminadas a representar un contenido.

### **2.2.2 Hojas de verificación o lista de chequeo (*check list*)**

Las hojas de verificación también son conocidas como lista de chequeo o check list que se implementa para controlar actividades repetitivas que generan información importante dentro de una organización para poder medir el rendimiento de un proceso y evitar errores que ocasionen situaciones caóticas.

Betancourt (2016) indica:

Una lista de chequeo o verificación es una herramienta impresa a modo de formato, utilizada para recoger y compilar de forma estructurada datos asociados a un proceso o situación particular definida. Los datos reunidos representan una entrada para el uso de otras herramientas de control de calidad como el diagrama de Pareto o dispersión. En este sentido, la hoja de verificación es una herramienta genérica utilizada para multitud de propósitos que van más allá de la calidad (p. 1)

Las hojas de verificación juegan un papel indispensable para marcar una rutina dentro de la organización que según su naturaleza pueden ser; hoja para registro de datos, hoja de lista de chequeo, hoja de localización

Los usos principales de la lista de comprobación son los siguientes:

- Realizar actividades rutinarias donde es importante no omitir ningún paso durante la ejecución de las tareas.
- Inspeccionar los puntos de forma constante y realizar una constancia de cada aspecto registrado.
- Garantiza la examinación y análisis de defectos según la localización y de esa forma identificar los defectos.
- En las operaciones verificar y analizar.
- Recopilación de información para futuras operaciones

### 2.2.3 Diagrama de flujo




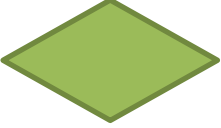



Los diagramas de flujo son útiles para entender de forma clara el desarrollo de un proceso y además su interpretación sea genérica para cualquier persona que precise seguir el procedimiento establecido para una tarea determinada. Torres (2020) define:



Un diagrama de flujo es una representación gráfica de un proceso. Se trata de representar los pasos que sigue un proceso desde que se inicia hasta que se termina y para ello se utiliza una serie de elementos visuales que te ayuden a dibujar cada paso que sigue un proceso. (p. 1)

Para la interpretación un diagrama de flujo se utilizan símbolos para identificarlos en las fases del proceso.



**Tabla 3:** Símbolos diagrama de flujo

Símbolo	Nombre	Función
	Movimiento	Muestra entre puntos distintos de la organización el movimiento de un output.
	Límites del proceso	Puntualiza el inicio y final del proceso.
	Operación	Usado para describir una actividad. En el interior se describe la actividad.
	Punto de decisión	Demuestra la ocasión en donde se debe tomar una decisión.
	Direccionamiento del flujo	Representa la dirección y organización de los pasos en el proceso
	Documento	Es un tipo de dato o información que las personas pueden leer, como un informe impreso, por ejemplo.
	Conector	Señala una inspección

	<p>Base de datos</p>	<p>Se retiene temporal la información en espera de condiciones para la continuación del proceso, en algunos casos se asocia una tarea administrativa de almacenamiento.</p>
	<p>Listados</p>	<p>Notas de trabajo acumulado con información que tiene información de la actividad</p>

Fuente: elaboración propia con información tomada de <https://iveconsultores.com/diagrama-de-flujo/>

Los símbolos anteriores promueven la utilización del diagrama de flujo con la finalidad de generar los siguientes beneficios, Torres (2020):

- Ayudar a comprender que es un proceso y cuál es el objetivo del proceso que se está representando en la organización.
- Complementar una caracterización de procesos.
- Ahorrar mucho tiempo en el análisis de los pasos que sigue un proceso.
- Facilitar un impacto visual que hace que los procesos sean más visibles facilitando su comprensión global.
- Contribuir a realizar un análisis profundo y exhaustivo del proceso, proporcionando información sobre posibles mejoras.
- Establecer un buen punto de partida para documentar tus procesos y elaborar los procedimientos.
- Identificar pasos clave de cada proceso donde pueda existir un riesgo o este paso pueda ser crítico para la consecución del objetivo del proceso.

- Ofrecer ayuda para analizar la efectividad y eficiencia de los procesos al poder visualizar que valor aporta cada paso en la consecución del objetivo del proceso
- Animar a que los empleados puedan participar en el dibujo y representación gráficos de los procesos que ellos desarrollan.
- ofrecer una herramienta básica para realizar un análisis dentro de tu organización (párr. 8)

También algunas características de utilizar diagrama de flujo según Torres (2020) como herramienta para representar y definir los procesos:

- Es una herramienta sencilla de usar con un mínimo de formación/capacitación para dibujarlos e interpretarlos
- Representa visualmente una forma esquemática de todos los pasos por los que atraviesa un proceso.
- Se utiliza una simbología en cada uno de los pasos que sigue un proceso.
- Se puede utilizar para dibujar un proceso complejo o dividir éste en subprocesos y dibujar un diagrama de flujo por cada uno de ellos.
- Muestra el valor que se aporta en cada uno de los pasos para conseguir el objetivo final del proceso (cada paso del proceso aporta algo para conseguir el objetivo final).
- Conforman una de las herramientas para conseguir la mejora continua en las organizaciones al estudiar y plantearte el cómo se desarrollan los procesos en las organizaciones (párr. 10)

## 2.2.4 Diagrama de Pareto

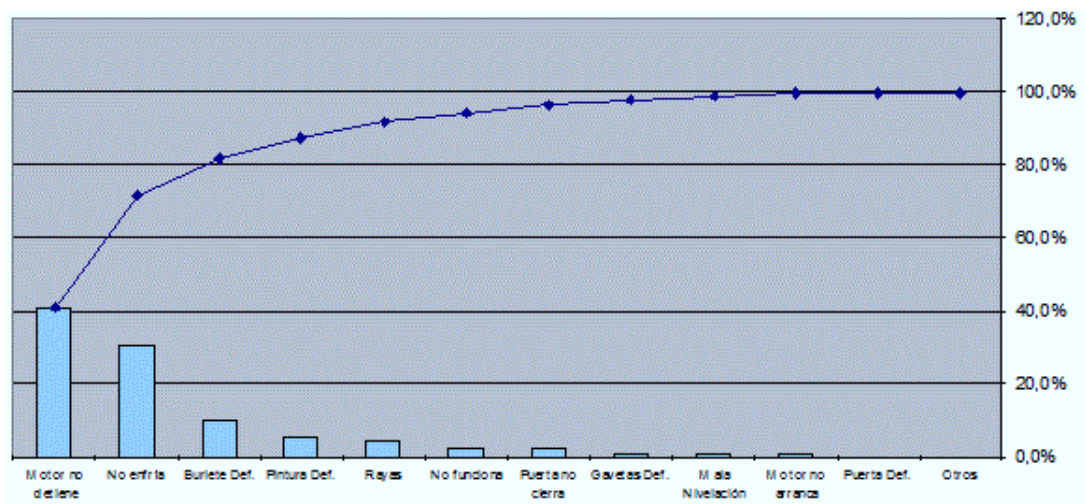
El diagrama de Pareto es una gráfica que se aplica en organizaciones diversas con clasificaciones de datos con un orden descendente de izquierda a derecha utilizando barras sencillas con las cuales se clasifican las causas con los datos reunidos.

Sales (2020) indica:

El Diagrama de Pareto es una gráfica que permite detectar los problemas que tienen más relevancia mediante la aplicación del principio de Pareto (pocos vitales, muchos triviales). Este principio señala que hay muchos problemas sin importancia frente a solo unos graves. Por lo general, el 80% de los resultados totales se originan en el 20% de los elementos. (p. 1)

Para el diagrama de Pareto es fácil demostrar minorías vitales en la ejecución de un proceso dentro de una organización. Además, Sales (2020) bajo el “concepto, si se tiene un problema con muchas causas, podemos decir que el 20% de las causas resuelven el 80% del problema y el 80% de las causas solo resuelven el 20% del problema”.

**Figura 7: Diagrama de Pareto**



Fuente: recuperado de Sales (2020)

El diagrama de Pareto tiene diversos usos, sin embargo, es fácil identificar cuándo es indispensable utilizarlos, según Sales (2020):

- Al identificar un producto o servicio para el análisis para mejorar la calidad.
- Cuando existe la necesidad de llamar la atención a los problemas o causas de una forma sistemática.
- Al identificar oportunidades para mejorar
- Cuando se requiere analizar las diferentes agrupaciones de datos (ej: por producto, por segmento, del mercado, área geográfica, etc.)
- Al buscar las causas principales de los problemas y establecer la prioridad de las soluciones
- En el momento de evaluar los resultados de los cambios efectuados a un proceso (antes y después)
- Cuando los datos puedan clasificarse en categorías
- Cuando el rango de cada categoría es importante (párr. 10)

### **2.2.5 Base de datos**

Las bases de datos permiten guardar grandes cantidades de datos en formatos de texto, numérico, alfanumérico de una organización. Pérez (2007) “se define una base de datos como una serie de datos organizados y relacionados entre sí, los cuales son recolectados y explotados por los sistemas de información de una empresa o negocio en particular”. La importancia de las bases de datos además de almacenar es agrupar datos con la finalidad de compartir los datos de forma fácil y segura.

Las variaciones de campos en las bases de datos se presentan de la siguiente forma según Pérez (2020):

- Numérico: entre los diferentes tipos de campos numéricos podemos encontrar enteros “sin decimales” y reales “decimales”.
- Booleanos: poseen dos estados: Verdadero “Si” y Falso “No”.

- Memos: son campos alfanuméricos de longitud ilimitada. Presentan el inconveniente de no poder ser indexados.
- Fechas: almacenan fechas facilitando posteriormente su explotación. Almacenar fechas de esta forma posibilita ordenar los registros por fechas o calcular los días entre una fecha y otra.
- Alfanuméricos: contienen cifras y letras. Presentan una longitud limitada (255 caracteres).
- Auto incrementables: son campos numéricos enteros que incrementan en una unidad su valor para cada registro incorporado. Su utilidad resulta: Servir de identificador ya que resultan exclusivos de un registro. (p. 2)

**Tabla 5:** Bases de datos (tipos)

<b>Tipo</b>	<b>Función</b>
MySql	Es una base de datos con licencia GPL basada en un servidor. Se caracteriza por su rapidez. No es recomendable usar para grandes volúmenes de datos.
PostgreSql y Oracle	Son sistemas de base de datos poderosos. Administra muy bien grandes cantidades de datos, y suelen ser utilizadas en intranets y sistemas de gran calibre.
Access	Es una base de datos desarrollada por Microsoft. Esta base de datos debe ser creada bajo el programa Access, el cual crea un archivo .mdb con la estructura ya explicada.
Microsoft SQL Server	Es una base de datos más potente que access desarrollada por Microsoft. Se utiliza para manejar grandes volúmenes de informaciones

Fuente: elaboración propia con información recuperada

<http://www.maestrosdelweb.com/que-son-las-bases-de-datos/>

Según el tipo de base de datos se delimita el diseño de relaciones dentro de la organización con la finalidad de ordenar la información de forma controlada y para determinar la función. Además, las bases de datos son indispensable en la ejecución de programas que agilicen ciertos procesos manuales.

### **2.2.6 Matriz de responsabilidades**

Una matriz de responsabilidades es también conocida como matriz RACI que asigna roles y responsabilidades, además de ser una herramienta utilizada en proyectos con un involucramiento de varias personas. También como su acrónimo lo demuestra RACI significa:

**R** - Responsable (Responsable)

**A** - Accountable (Autoridad)

**C**- Consulted (Consultor)

**I** - Informed (Informado)

Para Silva (2020) el significado es:

R – Responsable: Estos son los responsables de ejecutar la tarea asignada. O sea, es el colaborador que de hecho hace y entrega lo que fue solicitado. Es quien ejecuta, desarrolla y concluye la tarea.

A – Autoridad: Los que hacen parte del rol de autoridad son las personas — o grupo — propietarios del proyecto a ser ejecutado. Son los que entregan el trabajo realizado por los responsables. Aunque no completen la tarea con sus propias manos, son los responsables últimos por ella.

C – Consultor: Los consultores son los expertos en el tema del proyecto. Su tarea es brindar al equipo información con valor. Es decir, ellos proporcionan al grupo informaciones realmente útiles para la ejecución de la tarea.

I – Informado: La función de este grupo es mantenerse informados sobre el estatus de la ejecución de la tarea. Cuidan de la performance y entrega. Estas personas necesitan recibir información sobre el inicio, conclusión, o cualquier actividad que genere impacto en la rutina del proyecto (p. 1)

**Tabla 4:** Ejemplo matriz Raci

R	A	C	I
---	---	---	---

Tareas	Roles					
	Cargo y nombre	Cargo y nombre	Cargo y nombre	Cargo y nombre	Cargo y nombre	Cargo y nombre
Tarea 1	A	R	I	I	C	I
Tarea 2	A	R	I	I	C	I
Tarea 3	C	A	I	I	C	I
Tarea 4	C	A	I	R	I	R
Tarea 5	A	R	I	I	R	I
Tarea 6	A	R	C	I	C	I
Tarea 7	R	A	I	A	C	I
Tarea 8	I	I	I	R	I	C
Tarea 9	R	I	I	C	A	C

<b>Tarea 10</b>	A	A	I	C	A	A
<b>Tarea 11</b>	A	R	I	A	C	A

Fuente: elaboración propia

### 2.2.7 Plan de trabajo o plan de implementación

Es una preparación previa a la realización de un proyecto que precisa del establecimiento de objetivos, planificación y organización. Según (Significados.com, 2022) “un plan de trabajo es un esquema o conjunto de acciones que se diseña con el fin de alcanzar un objetivo en particular que puede ser laboral, personal, grupal, académico, entre otros”. También es una ayuda para establecer cualquier riesgo ya que, el plan de trabajo es una propuesta que incluye fortalezas, debilidades y una revisión de los recursos con los que se cuentan para la implementación del proyecto.

### 2.2.8 Diagrama de Gantt

En la realización de proyectos se precisa de herramientas que apoyen la organización y control de las tareas a realizar, el diagrama de Gantt es un diagrama utilizado para la gestión e implementación de un proyecto con numerosas tareas y personas.

Para Meardon (2022) indica:

El diagrama de Gantt es una herramienta de gestión de proyectos en la que se recoge la planificación de un proyecto. Normalmente tiene dos secciones: en la parte izquierda se incluye una lista de tareas y, en la derecha, un cronograma con barras que representan el trabajo. Los diagramas de Gantt también pueden incluir las fechas de inicio y de finalización de las tareas, los hitos, las dependencias entre tareas y las personas asignadas. (párr.1)

La asignación de las secciones permite una visualización general de las tareas y personas asignadas, por lo tanto, el proceso del proyecto avance de manera paulatina y organizada.

**Figura 8: Ejemplo Diagrama Gantt**

Nombre del proyecto											
Tareas		Inicio	Finalización	Marzo				Abril			
				Medición de avance día/mes/año	Medición de avance día/mes/año	Medición de avance día/mes/año	Medición de avance día/mes/año	Medición de avance día/mes/año	Medición de avance día/mes/año	Medición de avance día/mes/año	Medición de avance día/mes/año
Clasificación de tarea	Tarea 1	Fecha inicio tarea	Fecha final tarea								
Clasificación de tarea	Tarea 2	Fecha inicio tarea	Fecha final tarea								
Clasificación de tarea	Tarea 3	Fecha inicio tarea	Fecha final tarea								
Clasificación de tarea	Tarea 4	Fecha inicio tarea	Fecha final tarea								
Clasificación de tarea	Tarea 5	Fecha inicio tarea	Fecha final tarea								
Clasificación de tarea	Tarea 6	Fecha inicio tarea	Fecha final tarea								
Clasificación de tarea	Tarea 7	Fecha inicio tarea	Fecha final tarea								
Clasificación de tarea	Tarea 8	Fecha inicio tarea	Fecha final tarea								
Clasificación de tarea	Tarea 9	Fecha inicio tarea	Fecha final tarea								

Fuente: elaboración propia

- 2.2.8.1 Beneficios diagrama Gantt
- Genera una visión general sobre el involucramiento de las tareas y las personas asignadas.
- Promueve la organización de las ideas a desarrollar
- Divisiones segmentadas de las tareas a realizar
- Visión de aspectos complejos (¿Cómo?, ¿Cuándo?, Por qué?, ¿Para qué?)
- Ejecución de las tareas de forma clara y precisa por parte de cada integrante del proyecto sin generar repetición de una misma tarea o intervención paulatina durante la práctica y ejecución.
- Demuestra que los encargados mantienen un conocimiento general del proyecto además de profesional
- Asegura el establecimiento de plazos reales de entregas parciales o total del proyecto
- Evidencia posibles riesgos o mejoras para la ejecución de las tareas
- Gestiona de forma ordenada las tareas a realizar

### **2.2.9 Auditorías**

Las auditorías son indispensables en la gestión empresarial para validar y afirmar la validación de cuentas, acciones, gastos, toma de decisiones según las políticas que rigen la empresa. Para UTPL (2021)

En empresas públicas y privadas, la auditoría juega un rol importante ya que refleja su imagen contable, una labor que realiza un experto en auditoría, quien por medio de la recopilación de información contable verifica que la empresa cumpla con las normas contables en base a la actividad que la empresa desarrolla. Al finalizar el auditor debe redactar un informe de la auditoría realizada y con ello determinar el nivel de veracidad de la empresa (p.1)

Todas las anomalías presentadas en el informe final deben solucionarse de forma inmediata y según se considera su relevancia o afectación relacionados con los recursos de la empresa.

Para Hernández (2020) algunos beneficios de la aplicación de auditorías en las empresas son:

- Documenta los procesos y convierte el conocimiento tácito en explícito, favoreciendo el aprendizaje organizacional.
- Refrenda la confianza de clientes y proveedores sobre la eficacia de las operaciones, brindando un mensaje serio y relevante sobre la importancia y compromiso social de la organización.
- Promueve una cultura de prevención en todos los niveles de la organización.
- Como medio de control, busca asegurar que se cumplan los requisitos de la norma, que garantizan la calidad de los procesos, productos y/o servicios.
- Estimula la innovación al impulsar la revisión y actualización documental de la organización.
- Las auditorías permiten identificar, analizar y corregir alguna deficiencia u omisión en los procesos.
- Muestra de manera tangible a terceros (inversionistas y clientes), el cumplimiento de normas de excelencia y calidad mundial.
- Mejora el clima laboral y fortalece las relaciones al delimitar funciones y clarificar objetivos y procesos.
- Estimula el orgullo y sentido de pertenencia de todos los colaboradores que forman parte de la organización.
- Permite a la organización acreditar su certificación bajo la norma, o refrendarla (p.1)

## **2.3 Marco conceptual referente al impacto del proyecto**

En la realización de los proyectos existen aspectos que deben tomarse en cuenta en caso de afectaciones externas como:

### **2.3.1 Impacto ambiental**

La aplicación del carbono neutral en el ambiente busca la reducción de costos operativos contra las emisiones y descargas de GEI, el manejo y reutilización de residuos o su clasificación de forma correcta, reducir de forma notable los desperdicios relacionados con los costos de mercados y servicios. TEC. (2018)

“atraer inversiones amigables al país y exonerar productos y tecnologías verdes, también se ven como soluciones”. Además de generar una responsabilidad de compromiso 100% con el ambiente.

### **2.3.2 Impacto económico**

Existen beneficios que se asocian al estatus de la empresa carbono neutralidad asociados a un impacto positivo en la moral y cultura de la empresa, además de generar credibilidad ante clientes, proveedores, social, colaboradores. “un mismo producto puede tener diferentes impactos en su huella de carbono; depende de su ciclo de vida y los usos que se le den al producirlo”. También en ocasiones se genera un control detallado de los recursos disponibles para la elaboración del producto, por lo tanto, el desperdicio es casi nulo durante las actividades operativas, administrativas, comerciales.

### **2.3.3 Impacto humano**

Los miembros de la empresa adquieren un compromiso social, cultural que en algunos casos se traslada a la vida cotidiana de los colaboradores y sus líderes. TEC. (2018) indica:

En la teoría, se dice que las únicas personas que pueden cambiar al mundo son aquellas que realmente quieren hacerlo. En la práctica, más de dos mil ciudades se unieron en lo que la Organización de Naciones Unidas (ONU) ha denominado el esfuerzo más grande realizado hasta ahora para frenar sus emisiones de gases de efecto invernadero. (p. 2)

El involucramiento de las partes interesadas buscar la integración de estudiantes, universitarios, profesionales para concientizar en el consumo de energía eléctrica, manejo de residuos, entre otros.

### **2.3.4 Impacto social**

El impacto social generado por el carbono neutral es experimentado por la comunidad al generar un involucramiento asertivo y de compromiso con el ambiente advirtiendo y demostrando los efectos del cambio climático. La búsqueda de una

transformación requiere de un tiempo prudente para gestionar protocolos de control en la comunidad y responsabilidad por la causa ambiental.

### **2.3.5 Impacto educacional**

El involucramiento en proyectos carbono neutralidad de los centros educativos promueve futuras generaciones conscientes del respeto por el medio ambiente, además de contribuir con el desarrollo desde la clasificación de los residuos hasta reproducir en sus hogares lo aprendido en el centro educativo.

## **2.4 Antecedentes de proyectos o experiencias semejantes**

Para ejecutar en una institución, empresa pública o privada una política de carbono neutralidad se implementan cambios que beneficiarán los objetivos establecidos para lograr la reducción de los gases GEI, en donde se incluyen procesos que se deberán aplicar para el cumplimiento de la reducción de la huella de carbono dentro y fuera de las instalaciones donde se pretende alcanzar un compromiso con el medio ambiente.

### **2.4.1 Conciencia ambiental y logros obtenidos en Centros Educativos**

Algunos centros educativos han adaptado un compromiso y responsabilidad con el medio ambiente.

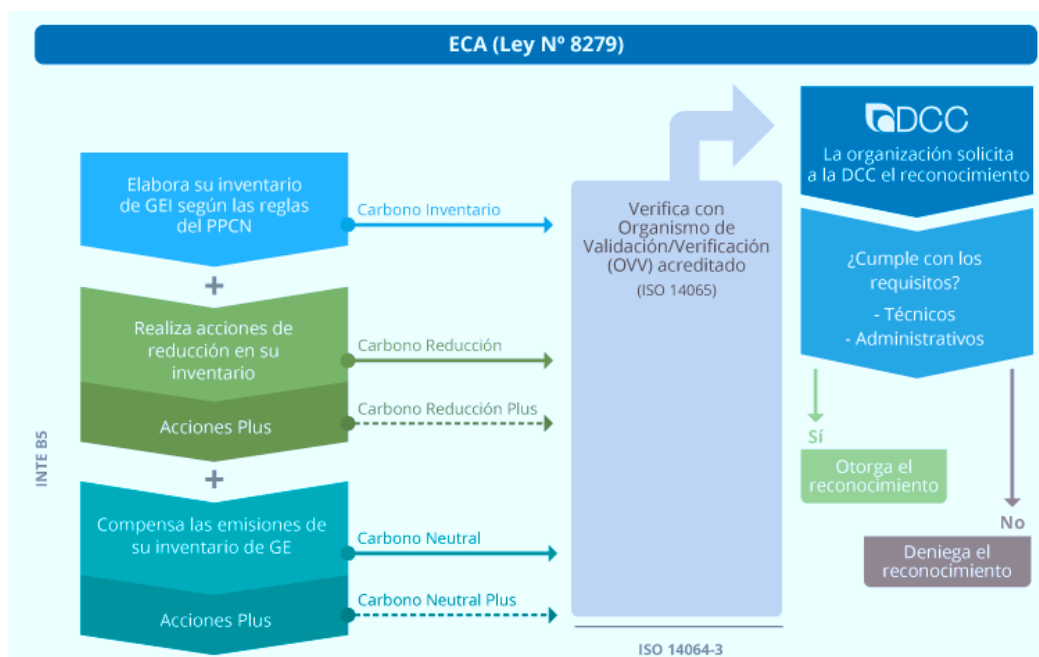
Abarca (2021) menciona:

(...) la Escuela San Francisco de Peñas Blancas adquirió el Reconocimiento Carbono Neutral, en la subcategoría Centros Educativos, convirtiéndose a la fecha en la única escuela público del país en obtener este importante reconocimiento. El proceso de verificación inicial se logró gracias al trabajo conjunto entre Popular Pensiones y el Equipo Carbono Neutralidad del centro educativo, dando cumplimiento al compromiso adquirido por la Operadora con el Ministerio de Educación Pública. (p.1)

Según la cita anterior, se demuestra que el acompañamiento es indispensable para lograr que un centro educativo adquiera la certificación de carbono neutral ya que,

en algunos casos se precisa de intervención económica y para la elaboración del plan de trabajo profesionales capacitados que desarrollen los objetivos alcanzar y las medidas que se tomarán para el involucramiento de la comunidad estudiantil y profesorado.

**Figura 9: Proceso para de centros educativos carbono neutralidad**



Fuente: recuperado de página principal MINAE <https://cambioclimatico.go.cr/programa-pais-carbono-neutralidad/subcategoria-centros-educativos/>

En la figura anterior se demuestra el proceso que deben cumplir los centros educativos para obtener carbono neutralidad bajo la Ley 8279, ISO 14064-3, INTE 25.

Otro centro educativo según Rodríguez (2017) “La Escuela de Chimirol también forma parte del programa Yo Pienso Verde, impulsado por la SSVMN, en el que se capacita a los centros educativos en el manejo de desechos sólidos y orgánicos”, el apoyo del centro educativo fue su iniciativa y compromiso con el ambiente, además de meses de preparación y orientación en la comunidad estudiantil, administrativos, profesores, proveedores.

La iniciativa para la implementación de carbono neutralidad en los centros educativos se realiza bajo los objetivos establecidos e incentivados por la PPCN, en donde se pretende orientar a las instituciones públicas y privadas. Algunos de esos objetivos según Soto (2020) son:

- Sensibilizar a las organizaciones, así como a su población meta, en materia de cambio climático y en cuanto a los desafíos que involucra el proceso de descarbonización de la economía del país.
- Potenciar la acción climática de las organizaciones por medio de la gestión de las emisiones de GEI en sus procesos, dando prioridad a los esfuerzos de reporte y reducción de GEI.
- Integrar a los actores de los distintos gremios en la acción climática.
- Producir información verificada y por ende confiable, en materia de inventarios de GEI a nivel de organizaciones.
- Contribuir a mejorar de forma sostenible la eficiencia y la productividad de las organizaciones por medio de la implementación de los documentos normativos y lineamientos del PPCN y de la disminución de costos asociados a la demostración de reducción de emisiones de GEI. (p. 5)

#### **2.4.2 Prácticas ambientales de la UH**

La Universidad Hispanoamérica ha implementado un compromiso ambiental en sus sedes con el objetivo de concientizar sobre carbono neutralidad.

##### **Programa Bandera Azul Ecológica (2021)**

La Universidad Hispanoamericana es la primera universidad privada con cuatro recintos galardonados por el programa Bandera Azul Ecológica para un total de 14 galardones y es que estos reconocimientos son tan solo el resultado de una planeación, ejecución y monitoreo de diversas actividades orientadas a estudiantes, docentes, personal y la comunidad en general.

La universidad ha trabajado sobre los siguientes aspectos de mejora e involucramiento:

**Tabla 5:** Aspectos de mejoramiento en la UH

Factores	Ejecución
Acción social	Acciones y actividades implementadas bajo aportes que generen una consciencia con el ambiente con el uso de envases desechables y su reutilización, compromiso para la manipulación de residuos.
Trabajo comunal universitario	Proceso académico interdisciplinario en la participación de campañas que contribuyen comunidades para el mejoramiento de factores relacionados con el ambiente, además de proporcionar información sobre educación ambiental.
Educación continua	Actividades de tipo académico en la universidad para generar un interés sobre el carbono neutral y brindar información desconocida o actualizar información existente que promueva los hábitos ambientales y la aplicación de la gestión ambiental.

Fuente: elaboración propia

Los factores mencionados mantienen una intervención que se vincula con los objetivos que mantiene la universidad con respecto al carbono neutral, además de ser una forma de añadir consciencia en la comunidad externa y personas que deseen participar con la causa de reducción de la huella carbono.

#### **2.4.3 Documentos consultados como antecedentes para la realización del proyecto.**

Los documentos consultados generaron información valiosa asociadas con proyectos, programas, informes de la importancia carbono neutralidad en instituciones públicas, privadas, universidades, centros educativos.

# **Capítulo II**

## **Marco Metodológico**

El marco metodológico permite al investigador aplicar técnicas y procedimientos con la finalidad de determinar la hipótesis y posterior obtener una resolución del problema en el desarrollo de la investigación.

### **3.1 Aplicación de la metodología para la definición del problema**

En respuesta a los resultados del análisis se realizaron distintas charlas utilizando la plataforma *Teams*, con las personas representantes de la Universidad Hispanoamericana e indagar sobre las participaciones por el reconocimiento de Carbono Neutralidad con la finalidad de promover consciencia, responsabilidad social y compromiso con el ambiente.

Para la definición del problema se estableció un proceso de recolección e interpretación de la información utilizando el muestreo por medio de la metodología de estudio mixto. Ayala (2021) indica:

La investigación mixta, también llamada investigación múltiple o integrativa es un tipo de investigación donde se utiliza una metodología que busca integrar los métodos cualitativos y cuantitativos en el mismo estudio. Muchos estudiosos piensan que la investigación mixta es una manera de potenciar las bondades y funcionalidades que cada método por separado conlleva. (p. 1)

Además de potencializar ambos diseños permite conocer detalles relevantes de la investigación y presentar sus análisis ajustados a las necesidades del investigador.

### **3.2 Aplicación de la metodología para la medición y respaldo cualitativo del proyecto.**

En la búsqueda de mantener el reconocimiento de Carbono Neutralidad se estableció un comité que representa la universidad y que busca plasmar los objetivos del programa, estos representantes son:

- Un representante del personal docente
- Cuatro representantes del personal administrativo, involucrados con las fuentes de GEI
- Un representante de la junta administrativa

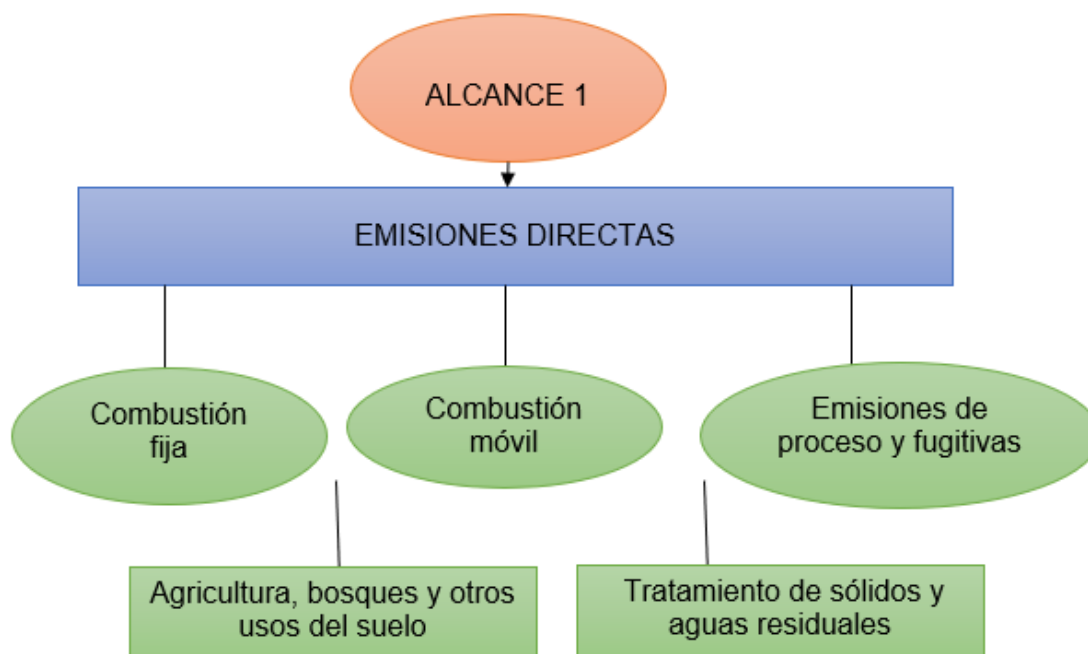
El apoyo del comité ha sido clave para la realización de las tareas y ejecución de las actividades que se ajusten a las obligaciones que mantiene la universidad con el ambiente.

### 3.2.1 Identificar las fuentes de emisiones gases de GEI

En la implementación del proceso para identificar las fuentes se establecieron límites de la institución por medio de una lista de verificación apoyada de un recorrido por las instalaciones de la universidad, además se pretende determinar las fuentes de GEI con que cuenta la UH en la realización de sus operaciones cotidianas tomando como guía la metodología que propone el IPCC.

Por lo tanto, después de identificar las fuentes y establecer su categoría se clasificarán 3 alcances y los gases de GEI que intervienen según la DCC.

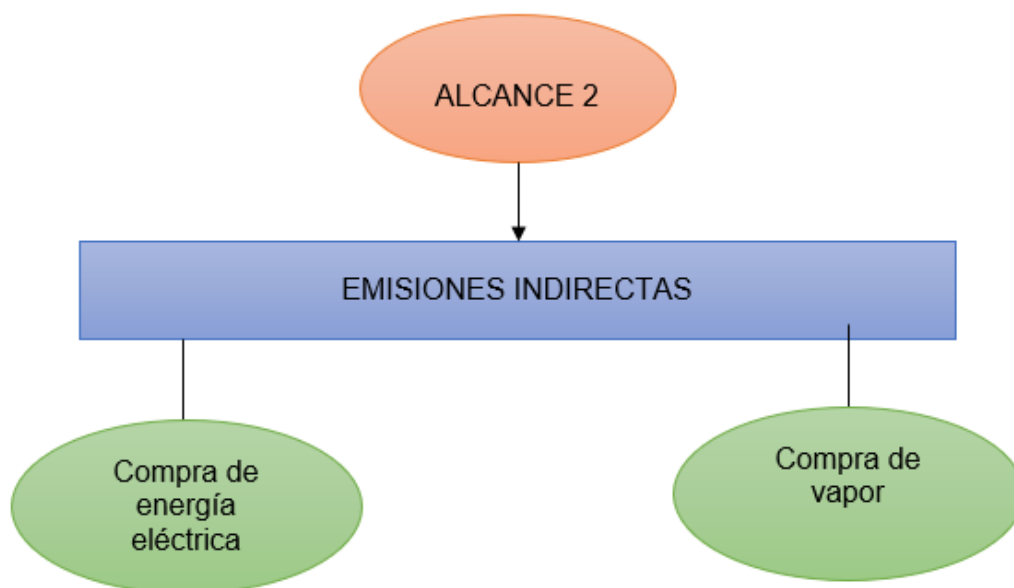
**Figura 10: Emisiones de la UH (alcance 1)**



Fuente: elaboración propia según información tomada <https://cambioclimatico.go.cr/wp-content/uploads/2020/07/Guia-Carbono-Neutralidad-DCC-Parte-1.pdf>

En la figura anterior se establecen las emisiones directas que se producen en las operaciones rutinarias de la Universidad Hispanoamericana según la clasificación que se establece en el programa Carbono Neutralidad.

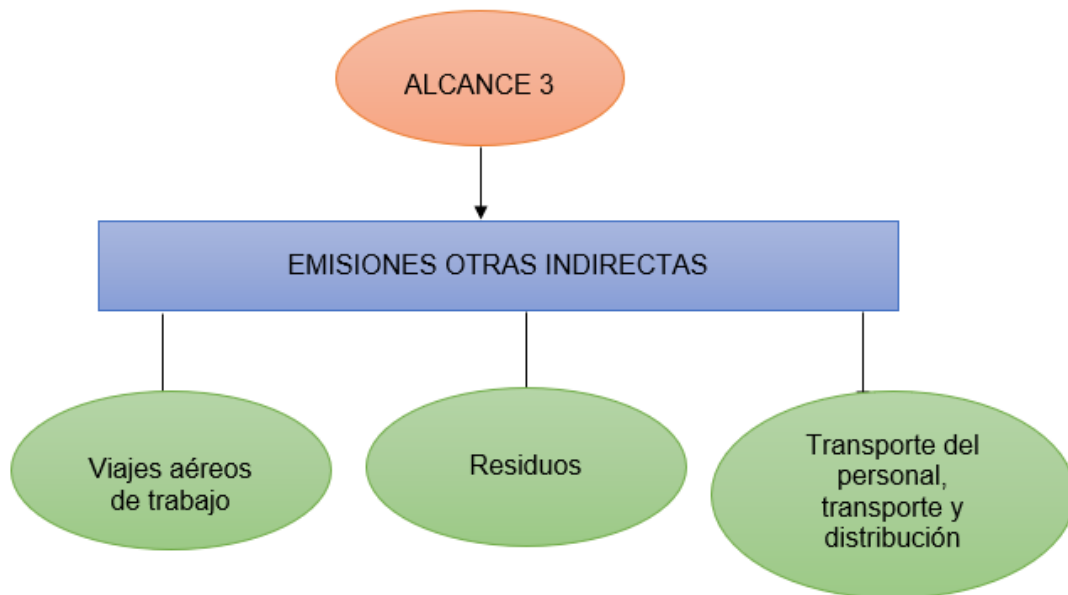
**Figura 11: Emisiones de la UH (alcance 2)**



Fuente: elaboración propia según información tomada <https://cambioclimatico.go.cr/wp-content/uploads/2020/07/Guia-Carbono-Neutralidad-DCC-Parte-1.pdf>

En la figura anterior se establecen las emisiones indirectas que genera la Universidad Hispanoamericana en sus operaciones cotidianas relacionadas con los suministros que se utilizan para el funcionamiento general de la institución.

**Figura 12: Otras emisiones indirectas (alcance 3)**



Fuente: elaboración propia según información tomada <https://cambioclimatico.go.cr/wp-content/uploads/2020/07/Guia-Carbono-Neutralidad-DCC-Parte-1.pdf>

En la figura anterior se establecen otras emisiones indirectas que genera la Universidad Hispanoamericana en sus operaciones administrativas-personal esporádicas o rutinarias.

### **3.2.2 Recopilación de datos disponibles y cuantificación de GEI**

La norma ISO 14064-1:2006 proporciona a la organización una forma de medición de la huella de carbono desde su diseño, ejecución, verificación. La recopilación se ejecutará según los siguientes puntos:

- Cuantificación de las emisiones, remociones de GEI del año base (2021) utilizando datos demostrativos y representativos de la actividad en la organización.
- Sobre las emisiones o remociones de GEI se seleccionará un año base de datos verificables.
- Justificar con las disposiciones de la norma ISO 14064:2006 la selección del año base. También se ejecutarán reuniones por medio de Teams con la administración de la sede de Heredia para la discusión de las fuentes

identificadas y calcular según las normas ISO 14064-1:2006, INTE B5:2016 y el PPCN 2.0.

La recolección de datos se revisará por medio del siguiente cuadro ya que, se establecerán de forma específica cada fuente y el gas emitido.

**Tabla 6:** Alcances según tipos de fuentes

ALCANCE	TIPO	CATEGORÍA	FUENTES	REGISTROS
ALCANCE 1	Directa	Tipos de combustión estacional	Cocina Generador de energía	Compra de combustible según las facturas de compra
	Directa	Combustión móvil	Automóviles y motocicletas de la compañía	Recorrido calculado según el kilometraje, facturas de combustible
	Directa	Emisiones fugitivas	<b>Gases refrigerantes:</b> Aire acondicionado, enfriador de agua, refrigeradoras, cámaras de refrigeración	Según la toma de los registros calculados por el volumen de recarga anual y fichas de mantenimiento según las actividades realizadas
			<b>Gases aislantes:</b> Transformadores, interruptores automáticos	
Directa	Usos del suelo	Control plaga jardines	Según facturas de compra productos	

	Directa	Aguas residuales	Tratamiento de aguas residuales industriales y sanitarias	Estación de tratamiento de agua y estación de tratamiento de aguas residuales Volumen anual o mensual Promedio de DBO o DQO anual o mensual Número de personas activas en la unidad
ALCANCE 2	Indirecta	Energía	Energía eléctrica	Según facturas de uso y consumo
ALCANCE 3	Indirecta	Residuos	Compostaje	Tratamiento de residuos tipo sólidos
	Indirecta	Transporte	Vehículos para varias personas	Según facturación transporte personal, gasto combustible

Fuente: elaboración propia con información tomada de <https://cambioclimatico.go.cr/wp-content/uploads/2020/07/Guia-Carbono-Neutralidad-DCC-Parte-1.pdf>

Tomando la tabla anterior se realizará el cálculo por medio de factores de emisión, es decir, cada fuente se relacionará con la fuente y sus respectivas emisiones de GEI, de acuerdo con la información suministrada por la jefe administrativa de la sede de Heredia de la UH.

**Tabla 7:** Tipos de factores de emisión de los GEI.

<b>Emisiones directas</b>				
<b>Combustión estacionaria</b>				
<b>Tipo de combustible</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Factor emisión</b>		
		<b>CO2 (Kg/L) Combustible</b>	<b>CH4 (Kg/L) Combustible</b>	<b>N2O (Kg/L) Combustible</b>
Diesel generación electricidad	Litro	261300	0.00012	0.00002
Gasolina comercial e institucional	Litro	223100	0.00035	0.00002
Diesel comercial e institucional	Litro	261300	0.00038	0.00002
LPG Comercial e Institucional	Litro	1.61100	0.00014	-
Acetileno	Kg	3.38125	-	-
Biodiesel todas las fuentes de combustión estacionaria	Litro	-	0.00010	0.00002
Lubricantes (combustión) Comercial e institucional	Litro	2.94666	0.00040	0.00002
Biogás	m3	1.47716	-	-
<b>Combustión móvil</b>				
<b>Tipo de combustible</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Factor emisión</b>		
		<b>CO2 (Kg/L) Combustible</b>	<b>CH4 (Kg/L) Combustible</b>	<b>N2O (Kg/L) Combustible</b>
Diesel	Litro	2.6	0.0	0.0
LPG	Litro	1.6	0.0	0.0
<b>Residuos</b>				
<b>Tipo de residuo</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Factor emisión</b>	
			<b>Kg CH4/UM</b>	<b>N2O/UM</b>
Sólido	Relleno Sanitario	kg de residuos sólidos	0.0581	0
Sólido	Compost	kg de residuos sólidos	0.004	0.0003
Sólido	Biodigestores	kg de residuos sólidos	0.002	0
Aguas residuales domésticas	Lagunas	Persona/año	2.63	0
Aguas residuales domésticas	Tanques sépticos	Persona/año	4.38	0
<b>Emisiones indirectas</b>				
<b>Electricidad</b>				
<b>Fuente de emisión</b>	<b>Año</b>		<b>Factor de emisión</b>	

		Unidad de medida	Kg C02e/kWh
Uso de electricidad 2021	2021	kWh	0.0398
Uso de electricidad 2020	2020	kWh	0.0395
Uso de electricidad 2020	2020	kWh	0.0365
Uso de electricidad 2018	2018	kWh	0.0395
Uso de electricidad 2017	2017	kWh	0.049
Uso de electricidad 2016	2016	kWh	0.0557
Uso de electricidad 2015	2015	kWh	0.0381
Uso de electricidad 2014	2014	kWh	0.117
Uso de electricidad 2013	2013	kWh	0.13
Uso de electricidad 2012	2012	kWh	0.0771
Uso de electricidad 2011	2011	kWh	0.0824

Fuente. Elaboración propia con datos del IMN, 2020.

En la transformación de las unidades a una medida común se utilizarán las toneladas de dióxido de carbono, según su equivalencia (Ton CO<sub>2</sub>e) con la finalidad de generar una unificación y comparar las diversas emisiones con la misma unidad de medida siguiendo la ecuación:

***Emisiones (CO<sub>2</sub>e)***

$$= \text{Emisiones (CO}_2\text{)} + \text{Emisiones (CH}_4\text{)} \times \text{PCG (CH}_4\text{)} \\ + \text{Emisiones (N}_2\text{O)} \times \text{PCG (N}_2\text{O)}$$

En el desarrollo de la fórmula anterior se precisa tomar en cuenta el potencial de calentamiento global de cada gas de GEI según la tabla 7. A continuación, se presenta un ejemplo de ejecución del cálculo.

Huella de carbono = Dato Actividad x Factor Emisión

**Tabla 8:** Potencial de calentamiento global con horizonte a 100 años.

Gas	Potencial de calentamiento
CO <sub>2</sub>	1
CH <sub>4</sub>	21
N <sub>2</sub> O	310
HFC 134 a	1300
HFC 152a	140
R402a	2447
R402b	2150
R404a	3260
R404B	3260
R407c	1526
R410a	1725
R507	3300
R508B	10350
ISCEON MO49	2230
SF <sub>6</sub>	23900

Fuente: Elaboración propia con datos del IMN, 2020.

Por otro lado, se ejecutará la elaboración de un diagrama de Gantt para planificar, programar y calendarizar cada fase, estrategia propuesta y ejecutar de forma directa en la sede de Heredia de la Universidad Hispanoamericana. En la ejecución del

diagrama se asignarán encargado de tareas, fechas de entregas parciales o totales según la disponibilidad y orden de prioridad.

### **3.3. Aplicación de la metodología para la elaboración de la propuesta**

En la propuesta de mejora, construcción, puesta en práctica de procesos, productos o servicios se pretende elaborar un manual para el sistema del carbono neutralidad en la sede de Heredia de la UH, con la finalidad de obtener resultados al implementar la metodología PHVA y concientizar por medio de una cultura de mejoramiento continuo según establece la norma ISO 14001.

#### **3.3.1 Elaboración de sistema de carbono neutralidad**

Se pretende la elaboración de un sistema que gestione el Carbono Neutralidad siguiendo las condiciones, aclaraciones de la norma ISO 14064-1:2016 y la INTE/ISO B5:2016 que demandan directrices específicas en la ejecución de un diseño de sistema. Dichas medidas se contemplarán según los siguientes puntos:

- Alcance del sistema
- Propósito del Sistema
- Definiciones
- Abreviaciones
- Encargados
- Definición de procesos
- Control de cambios

Además, se deben contemplar:

- **Especificar los límites organizativos:** La composición en la organización se pueden establecer de una o más instalaciones por lo que las emisiones deben identificarse según el enfoque:

**Control:** se toman en consideración las emisiones y/o remociones de GEI cuantificadas en las instalaciones bajo un control operacional o financiero.

**La cuota de participación:** se obtiene una respuesta de la organización según su parte de emisiones y/o remociones de GEI de cada instalación.

- **Manejo de la documentación operativa:** se establecen los límites de operación en la identificación de las emisiones y remociones de GEI relacionadas con la operación que se desarrollan en la organización.
- **Reconocimiento de las emisiones directas e indirectas, remociones:** se maneja documentación compuesta por las fuentes clasificadas según su tipo directa e indirecta, así como otra clasificación de la empresa que se especifica siguiendo factores y elementos que se escogen bajo el criterio del comité.
- **Cuantificación de las emisiones de GEI:** se manejan por medio de documentación del proceso en donde se tienen los accesos bajo los criterios utilizados para la selección metodológica o para ejecutar cualquier cambio que afecte el programa o plan establecido. También se debe documentar los datos de las actividades que se relacionan con los cálculos de las emisiones y remociones de GEI.
- **Actividades y proyectos de reducción:** documentar cualquier acción que se relacione con la huella de carbono en la organización desde planificación, implementación hasta logros de reducción de las emisiones de GEI o en el incremento de las remociones dentro de la organización. Caso contrario, si la actividad o proyecto genera emisiones o remociones de GEI se deben documentar por separado al programa principal de la empresa.
- **Los procesos establecidos en la gestión de datos:** los procesos deben cumplir con las normas de tratamiento de la información bajo el entendido de que se debe ejecutar con coherencia el inventario o cualquier información que se genere por las revisiones rutinarias que identifiquen posibles errores en los procesos o ejecuciones.

### **3.4 Aplicación de la metodología en la implementación del proyecto**

Se imparten charlas y capacitaciones de forma virtual con la finalidad de crear un interés en la educación ambiental, normas ISO 14064-1:2006, INTE B5:2016 y sobre el Programa País Carbono Neutro 2.0.

También, se analizan algunas propuestas de empresas instaladoras de paneles solares, interconexión con la red, para medir el parámetro y la factibilidad de acuerdo con el porcentaje de reducción establecido por la Universidad.

### **3.5 Aplicación de la metodología en el proceso de organización**

Se ejecutarán instrumentos para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados por medio de minutas y bitácoras a cargo del coordinador de la comisión Carbono Neutralidad de la universidad.

También se ejecutará la elaboración de un manual para la gestión de Carbono Neutralidad donde se establecerán los indicadores de cada fase. En la ejecución de los procesos se revisarán los procedimientos durante la implementación del proyecto para velar por el cumplimiento de los parámetros y de esa forma garantizar el control y seguimiento por parte de los encargados. Además de emplear documentación que faciliten y agilicen el tiempo utilizado por cada colaborador durante la verificación del proceso en la fase:

- Listas de comprobación
- Actas
- Hojas de control
- Bitácoras
- Diagrama de Gantt.

# **Capítulo IV**

## **Línea Base y análisis de causas**

#### **4.1 Valoración de la situación actual**

Para la valoración actual de la universidad se estableció bajo la participación de los encargados de la universidad y el investigador por medio de una lista de verificación que contiene los parámetros solicitados por las normas ISO 14064-1, INTE B5:2016 y el PPCN 2.0. Además, se utilizaron medios de comunicación entre la jefe Administrativa por medio de correo electrónico y reuniones virtuales por medio de *Teams* con la finalidad de conocer más información de las prácticas y conocimiento de la universidad con respecto a Carbono Neutralidad. Por otro lado, se demuestra la ausencia de una comisión de Carbono neutro por parte de la universidad que se encargue de las actividades del proyecto.

Según Rodríguez (2007):

Nos permite conocer mejor la realidad, la existencia de debilidades y fortalezas, entender las relaciones entre los distintos actores sociales que se desenvuelven en un determinado medio y prever posibles reacciones dentro del sistema frente a acciones de intervención o bien cambios suscitados en algún aspecto de la estructura de la población bajo estudio. (p.2)

Dicha valoración es necesaria para determinar la metodología que mejor se adapte a la actividad o tarea por realizar y generar un conocimiento general de los puntos que intervienen de forma directa o indirecta para el cumplimiento de los objetivos establecidos.

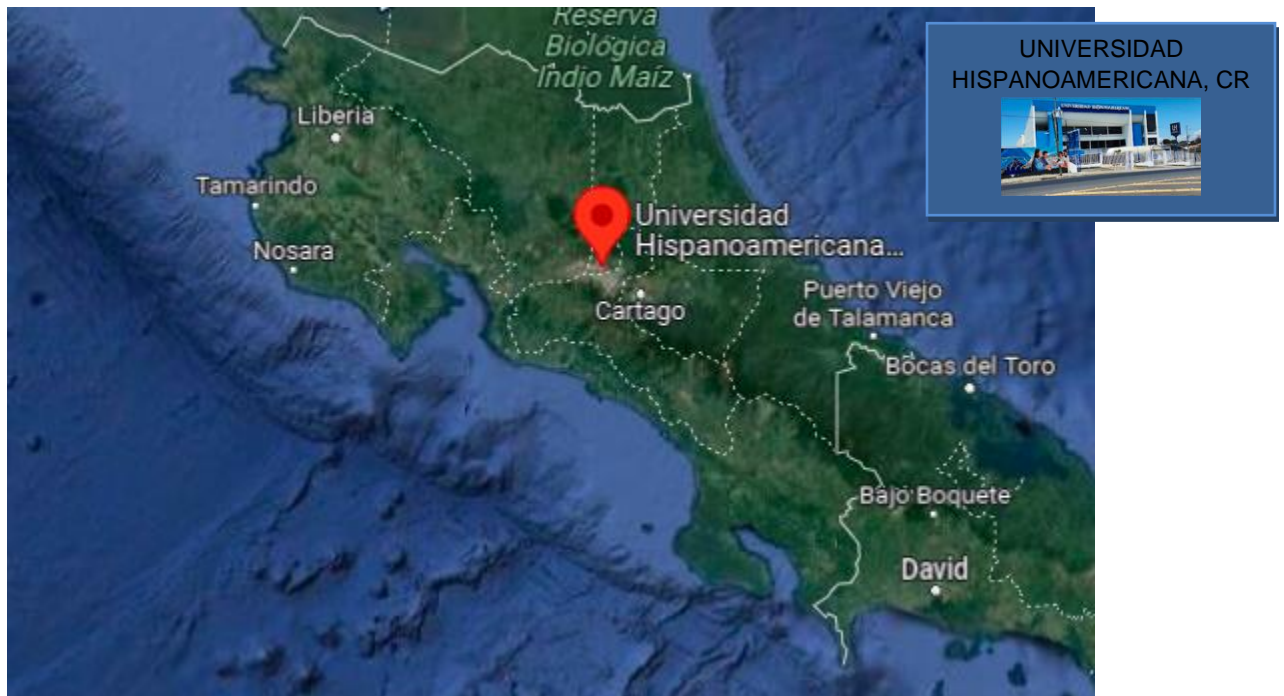
#### **4.2 Cálculo de la huella de carbono**

El cálculo de la huella de carbono permite cuantificar las emisiones de gases de efecto invernadero producidos de distintas formas (directa, indirecta) por las personas, industrias, productos, eventos entre otros.

##### **4.2.1 Gestión y alcance del sistema para la Carbono Neutralidad**

El proyecto se llevó a cabo en la Universidad Hispanoamérica, ubicada según la delimitación del territorio en Costa Rica en la provincia, cantón y distrito Heredia.

**Figura 11: Sede de Heredia de la Universidad Hispanoamericana (ubicación).**



Fuente. Tomado de Google Maps (Earth).

En la imagen anterior se demuestra la ubicación de la universidad Hispanoamericana en Heredia, Costa Rica.

#### **4.2.2 Límites operativos y organizacionales**

Para la ubicación de la universidad Hispanoamericana, sede Heredia se establecieron enfoques relacionados con el control operación según la norma ISO 14064-1:2006. La institución mantiene un control sobre la inclusión o exclusión de políticas operativas en donde intervengan cambios necesarios para la Carbono Neutralidad, también por ser un centro educativo en su composición las operaciones generar emisiones y remociones de GEI.

Bajo las siguientes operaciones se pretende el control de las emisiones y remociones de GEI:

- Oficinas administrativas.
- Aulas.

- Laboratorios.
- Servicios sanitarios

Para identificar las fuentes de GEI en la UH se aplican esquemas que siguen propuestas del PPCN 2.0. que muestran categorías varias según su intervención operativa y organizacional.

**Tabla 9:** Fuentes de GEI (clasificación) de la UH, sede Heredia.

Clasificación	Fuente	Gases de efecto invernadero				
		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	HCFC
Emisiones directas	Uso de gas LPG	✓				
	Refrigerantes (aires acondicionados)					✓
	Extintores	✓				
	Aguas Residuales (Tanque séptico)		✓			
	Residuos sólidos		✓			
Emisiones indirectas	Consumo de electricidad	✓				

Fuente. Elaboración propia

#### 4.2.3 Identificación de fuentes de GEI

Considerando la parte “a” del apartado 5.3.1 de la norma INTE B5:2016 se realizó un recorrido por las instalaciones de la UH con la finalidad de identificar las fuentes de GEI, registrar cada una y posterior elaborar una lista de chequeo definida según una base de datos en el programa Excel que permitió la elaboración de dicha documentación para mantener un control de la información identificada.

Además, al identificar las fuentes se elaboran tareas, actividades que respalden la información y su puesta en práctica ya que, de no contar con este paso previo a la realización del proyecto se corre el riesgo de no cumplir con los objetivos establecidos.

#### **4.2.4 Escogencia de la metodología de cuantificación**

Según el inciso “b” del apartado 5.3.1 de la norma INTE B5:2016, el cálculo de las emisiones de GEI se realizará de conformidad con el método 1, tomando como referencia los datos de la actividad de GEI que se genera y posterior multiplicando por los factores de emisión o remoción de GEI que intervienen según la oficialización que dicta el IMN.

#### **4.2.5 Determinación de la línea base e indicadores**

Para determinar la línea base e indicadores se precisa de la recopilación de datos según se establece en la parte “c” del apartado 5.3.1 de la norma INTE B5:2016, dichos registros, facturas, base de datos de cada actividad identificada como fuente de emisión se solicitaron a la jefa administrativa para la clasificación, organización total en una hoja electrónica del programa Excel generando un control de los registros y calculando las toneladas de carbono (ton CO<sub>2</sub>) de cada actividad. El año base para el estudio que se determinó fue 1 de enero del 2020 al 31 de diciembre del 2021 por la disposición de los datos actualizados:

- Facturas de consumo eléctrico
- Recargas a los aires acondicionados
- Recargas a los extintores
- Cantidad de estudiantes

#### **4.2.6 Cálculo de las emisiones de GEI**

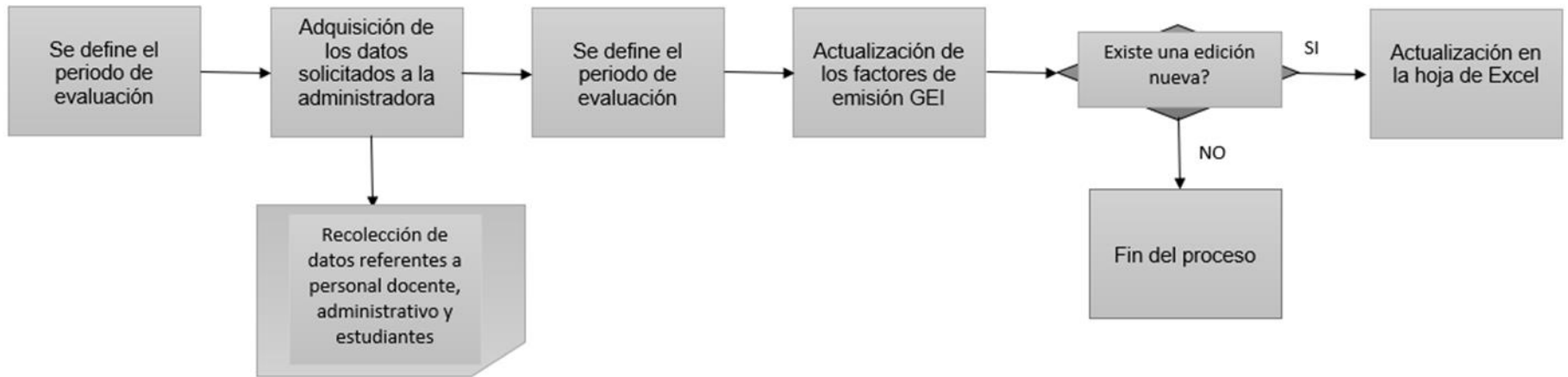
Según el inciso “e” del apartado 5.3.1 de la norma INTE B5:2016 se desarrolla el inventario de las emisiones de GEI cuantificado y detallando el cálculo que corresponde para cada fuente identificada y clasificada en la sede de Heredia de la Universidad Hispanoamericana.

- 4.2.6.1 Emisiones por aguas residuales

La administradora de la sede brinda el cálculo que corresponde a las aguas residuales, esto se tramita por medio de una solicitud que especifica la cantidad de estudiantes, administrativos y asistentes que utilizan las instalaciones. Dicho

ingreso se aplica desde la herramienta que contempla el factor de emisión GEI actualizado para la medición de cada emisión.

Figura 13. Diagrama de procedimiento para la Recolección datos de las aguas residuales.



Fuente: elaboración propia

En la institución las emisiones son referentes al tanque séptico ya que, se utiliza el servicio sanitario por los 10,835 estudiantes anuales con un promedio variable de asistencia por la situación actual por el COVID-19 estos datos varían por que dependen de la afluencia o de las medidas sanitarias del país. También el personal administrativo que son alrededor de 123 administrativos anuales con una jornada de 6 días laborales a la semana. Según el reporte de personas que usaron las instalaciones de la universidad el 2020 se determinan las emisiones CH<sub>4</sub> en la sección de aguas residuales; las mismas se calcularon por medio de la metodología del Instituto Meteorológico Nacional, dando como resultado 42.29 Ton CO<sub>2e</sub>. Dicho calculo hace referencia a la siguiente fórmula:

**Emisiones en ton CO<sub>2e</sub>**

$$\begin{aligned} &= ((\text{Cantidad de estudiantes o administrativos} \\ &\times \text{Promedio de días que asisten a la UH}) \\ &\times \text{Porcentaje que usan el servicio sanitario}) \\ &\times \text{Factor de emisión de GEI} \times \text{Semanas del cuatrimestre} \\ &\times \text{Potencial de calentamiento global}) \div 1\ 000 \end{aligned}$$

En la aplicación de la formula se clasifican según su intervención en el cálculo y con la finalidad de obtener los resultados exactos.

**Tabla 10.** Cálculo de las aguas residuales durante el 2020 en la sede Heredia de la UH.

<b>Aguas residuales</b>										
<b>Estudiantes</b>										
Año	Cantidad de estudiantes		Promedio asistencia por día de estudiantes	Porcentaje que usan el servicio sanitario	Factor Kg CH <sub>4</sub> / Día	Semanas por cuatrimestre	Total Kg CH <sub>4</sub> por cuatrimestre	Total Kg CH <sub>4</sub>	Potencial de calentamiento global CH <sub>4</sub>	Cantidad Ton CO <sub>2</sub> e
2020	I Cuatrimestre	3929	3	30%	0.012	16	678.93	<b>1872.29</b>	21	39.32
	II Cuatrimestre	3647					630.20			
	III Cuatrimestre	3259					563.16			
<b>Administrativos</b>										
2020	I Cuatrimestre	41	6	100%	0.012	16	47.23	<b>141.70</b>	21	2.98
	II Cuatrimestre	41					47.23			
	III Cuatrimestre	41					47.23			
<b>Total</b>								<b>2013.98</b>		<b>42.29</b>

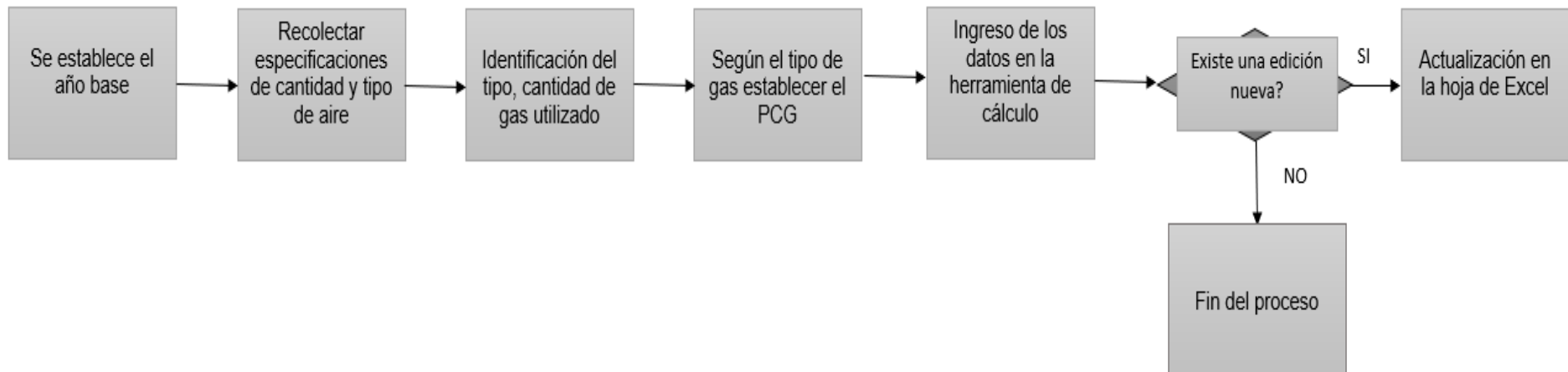
Fuente: elaboración propia con información tomada de la UH y IMN

- 4.2.6.2 Emisiones por aires acondicionados

Se envió correo a la jefe administrativa con la finalidad de realizar el cálculo de las emisiones de GEI por uso de los aires acondicionados, en donde se obtiene una respuesta con documentos que contienen una base de datos de los aires acondicionados de la UH, también facturas por mantenimiento y documentos probatorios que respaldan la información recibida. Por otro lado, la recopilación de datos para el cálculo de las emisiones de GEI de los aires acondicionado se

precisa contar con la cantidad de equipos existentes en la sede, los tipos de gas que se utilizan y la capacidad de recarga para cada aparato con la finalidad de ingresar los datos en la herramienta adaptada del DCC y llevar a cabo el proceso.

**Figura 14: Diagrama para la recopilación de datos de los aires acondicionados.**



Fuente: elaboración propia

Por la ausencia del factor de emisión, el cálculo se debe realizar con el potencial de calentamiento global, en el caso de la universidad se cuenta con 32 aires acondicionados que según su distribución e instalación todos son de gas refrigerante R410a con un PCF de 1725 obteniendo un resultado con aporte a la huella de carbono de 74.45 Ton CO<sub>2</sub>e. Los cálculos se realizan con la metodología del Instituto Meteorológico Nacional. Además, se implementa el desarrollo de la fórmula:

### Emisiones en ton CO<sub>2e</sub>

$$= (\text{Cantidad total de aires acondicionados} \times \text{Dato de actividad de recargas totales anuales en kg} \times \text{Potencial de calentamiento global}) \div 1\,000$$

**Tabla 11:** Cálculo de emisiones de GEI por aires acondicionados en la UH, Heredia durante el 2020

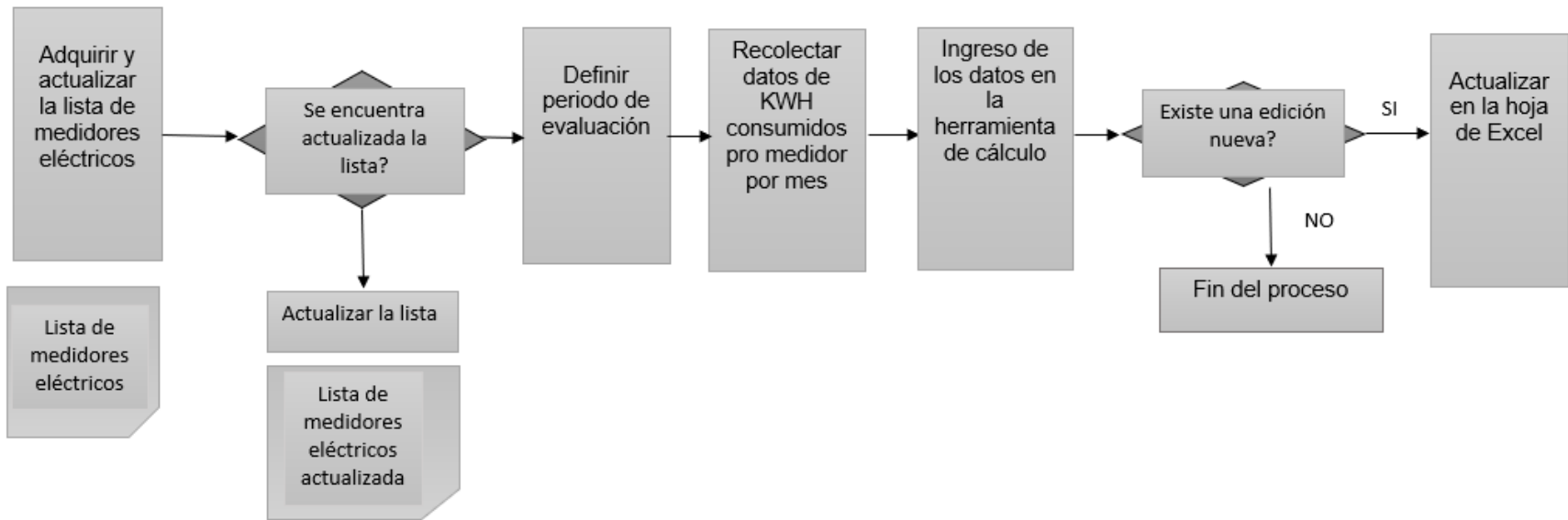
Aires acondicionados					
Año	Cantidad	Gas refrigerante	Total Kg	Potencial de calentamiento global CO <sub>2</sub>	Cantidad Ton CO <sub>2e</sub>
<b>2020</b>	32	R410 a	43.16	1725	<b>74.45</b>
<b>Total</b>					

Fuente. Elaboración propia con datos de la UH y el IMN.

- 4.2.6.3 Emisiones por extintores

Para calcular las emisiones de GEI por la utilización de los extintores en la Universidad, se realiza según la base de datos suministrada por Licda. Tattiana Hernández, que indica el dato de la cantidad de extintores instalados, los tipos y capacidad (libras) que produce cada equipo con la finalidad de clasificar y únicamente realiza el cálculo con los de tipo CO<sub>2</sub>, posteriormente, con la información obtenida, se genera al ingreso de los datos a la herramienta adaptada del DCC a la UH, bajo la verificación que el factor de emisión de GEI se encuentre actualizado.

Figura 15: Ejemplo de diagrama Manual para la recolección de datos del consumo eléctrico



Fuente: elaboración propia

La compañía encargada de brindar el servicio de electricidad a la UH Heredia es la Empresa de Servicios Públicos de Heredia. Con respecto al cálculo se parte del consumo real de cada uno de los tres medidores:

- Edificio principal
- Parqueo 1
- Parqueo 2

Para el año 2020 se tuvo un consumo 182040 kWh, siendo el mayor consumo durante julio y el menor en febrero. Según se contemplan en la metodología del Instituto Meteorológico Nacional y desarrollando la fórmula:

**Emisiones en ton CO<sub>2e</sub>**

$$= (\text{Datos del consumo mensual} \times \text{Factor de emisión de CO}_2) \div 1\ 000$$

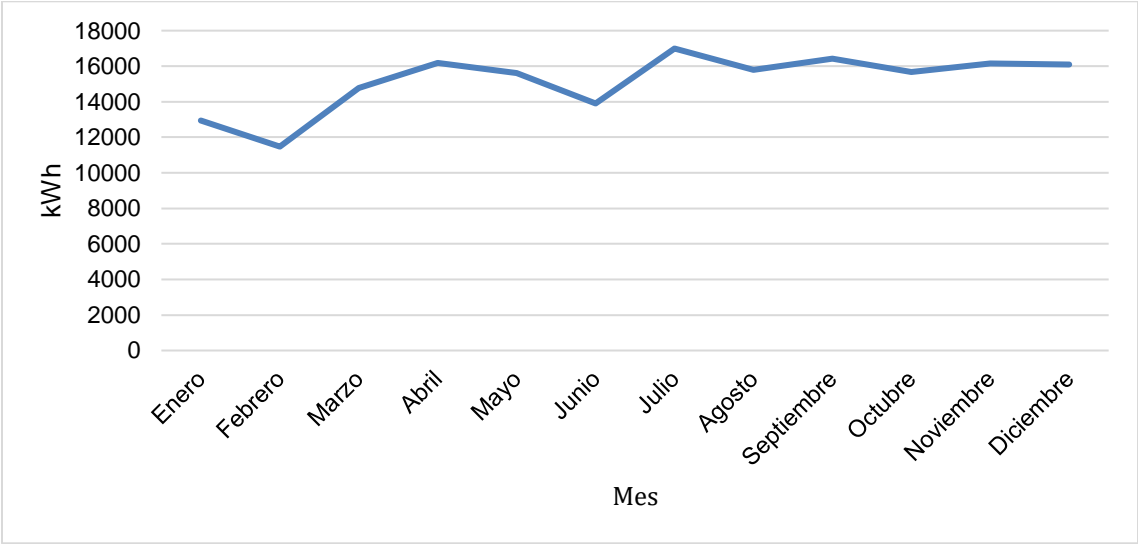
**Tabla 12:** Consumo de electricidad durante el 2020.

<b>Electricidad</b>			
Mes	Consumo Total Heredia (kWh)	Factor de emisión kg CO <sub>2</sub> e/kwh	CANTIDAD
			Ton CO <sub>2e</sub>
Enero	12946	0.0395	0.51
Febrero	11474	0.0395	0.45
Marzo	14768	0.0395	0.58
Abril	16189	0.0395	0.64
Mayo	15620	0.0395	0.62
Junio	13889	0.0395	0.55
Julio	16994	0.0395	0.67
Agosto	15807	0.0395	0.62
Septiembre	16429	0.0395	0.65
Octubre	15680	0.0395	0.62
Noviembre	16154	0.0395	0.64
Diciembre	16090	0.0395	0.64
<b>Consumo total Kw/h</b>	<b>182040.00</b>	<b>Total emisiones por consumo eléctrico (Ton CO<sub>2e</sub>)</b>	<b>7.19</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de la UH.

Según la tabla anterior el consumo de electricidad del 2020 representó un 7.19 ton CO<sub>2e</sub>, este representa el mayor consumo generado en la universidad.

**Figura 16: Consumo de electricidad mensual durante el 2020.**

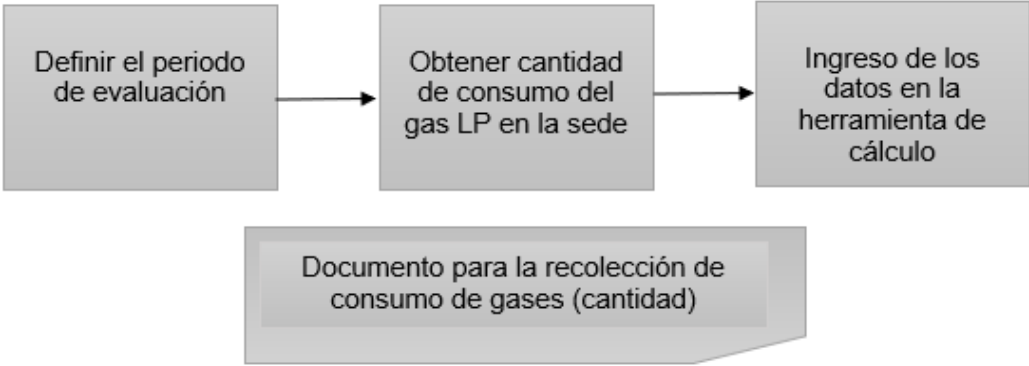


Fuente. Elaboración propia con datos de la UH

- 4.2.6.4 Emisiones por consumo de GLP

La realización del cálculo relacionado con las emisiones de GEI por concepto de GLP, se suministraron los datos por parte de la universidad que hacen referencia a la cantidad de tanques y la capacidad de gas LP e ingresar los datos a la herramienta adaptada del DCC.

**Figura 17: Diagrama para la recolección de datos del gas LP**



Fuente: elaboración propia

El gas GLP se identificó que se utiliza en las cocinas de los laboratorios, por esa razón el porcentaje del aporte a la huella de carbono es bajo y se representa solamente el 1.611 Ton CO<sub>2</sub>e. Se contempla en el cálculo la metodología del Instituto Meteorológico Nacional. También se desarrolla la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} &\text{Emisiones en tCO}_{2e} \\ &= (\text{Datos de la actividad en kg de los tanques de gas} \\ &\times \text{Factor de emisión de kg CO}_2/\text{L combustible}) \div 1\,000 \end{aligned}$$

**Tabla 17:** Cálculo de toneladas de dióxido de carbono equivalente por concepto de GLP

Gas LPG				
Año	Generación total anual (Kg)	Factor de emisión Kg CO <sub>2</sub> /L Combustible	Potencial de calentamiento global CO <sub>2</sub>	Cantidad de Ton CO <sub>2</sub> e
2020	1000	1.611	1	1.611
<b>Total</b>				

Fuente: elaboración propia

#### 4.2.7 Huella de carbono

Según los datos seleccionados y la hoja de cálculo para el inventario de GEI se obtuvo como resultado una huella de carbono de 127.34 Ton CO<sub>2</sub>e para el año 2020 en la sede de Heredia de la UH. Se mostrará la distribución por fuente de emisión y peso porcentual.

**Tabla 18:** Huella de carbono

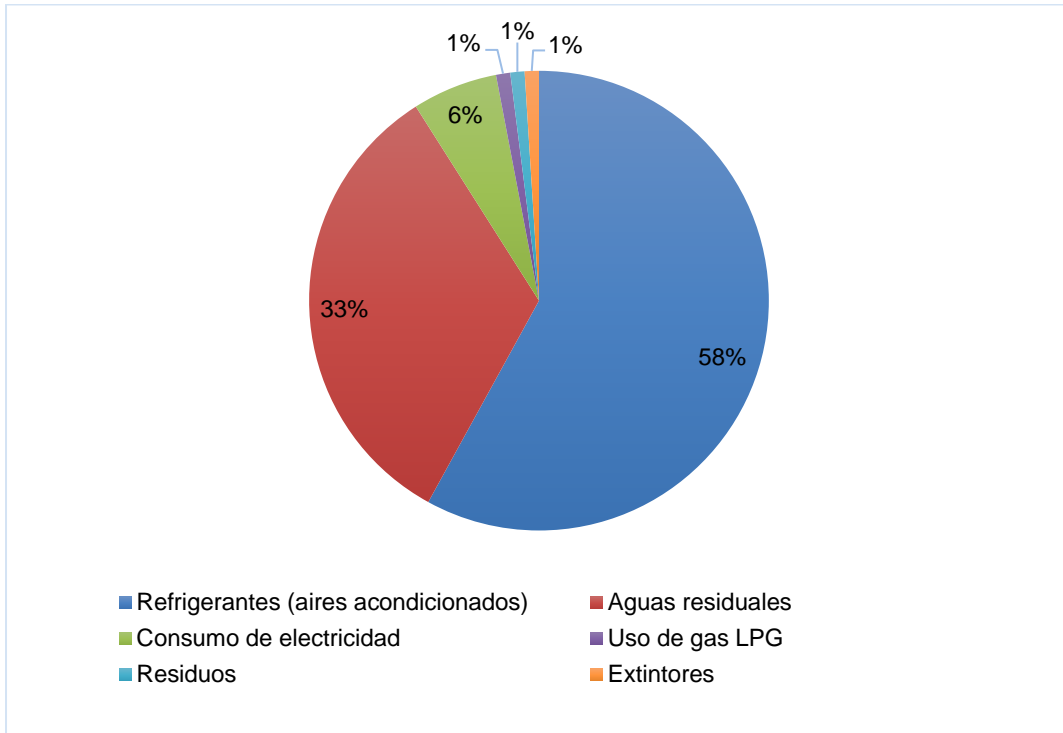
<b>Huella de Carbono</b>		
<b>Fuente</b>	<b>Ton CO<sub>2</sub>e</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Refrigerantes (aires acondicionados)	74.45	58.47
Aguas residuales	42.29	33.21
Consumo de electricidad	7.20	5.65
Uso de gas LPG	1.61	1.27
Residuos	1.12	0.88
Extintores	0.68	0.53
<b>Total</b>	<b>127.34</b>	<b>100.00</b>

Fuente: elaboración propia

Según la tabla anterior, se contempla la huella de carbono por fuente de emisión en toneladas de dióxido de carbono equivalente y porcentaje; así como sus respectivos indicadores de consumo para la UH durante el 2020.

Por otro lado, la tabla 18 refleja el mayor aporte que generaron los aires acondicionados y el menor son los resultados generados por los extintores en donde se contempla el impacto por factor de emisión de la UH sede Heredia.

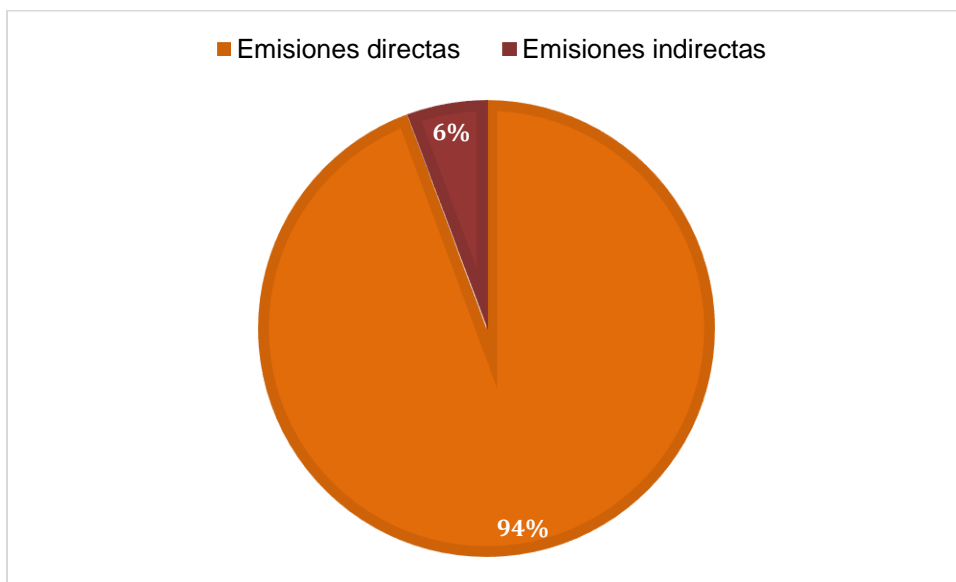
**Gráfico 1:** Calculo en Ton CO2e



Fuente: elaboración propia

El gráfico anterior muestra la distribución porcentual de la tabla 18 que corresponde a la huella de carbono que genera la UH, sede de Heredia durante el año 2020.

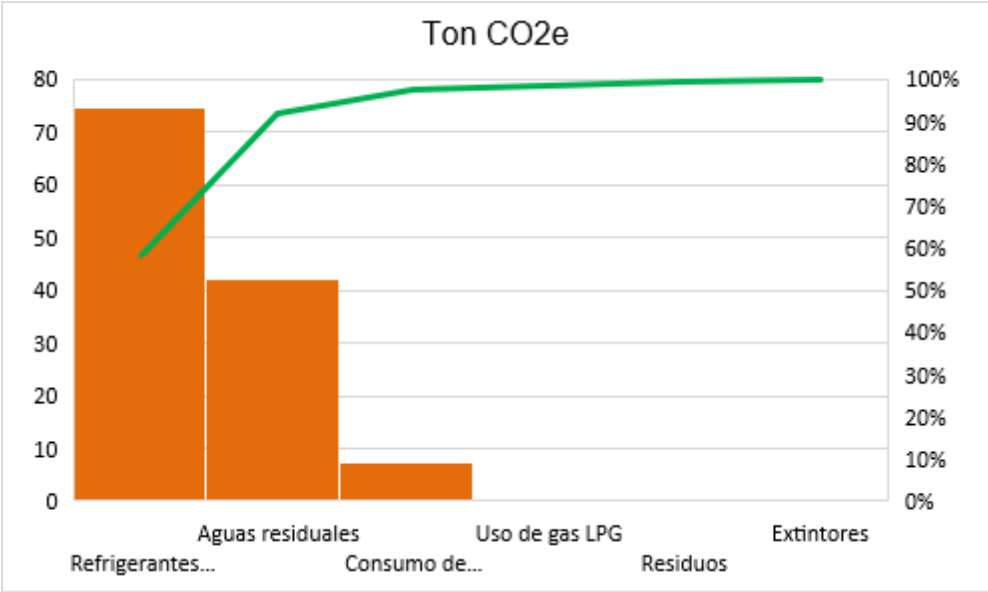
**Gráfico 2:** Distribución porcentual de los tipos de emisiones generadas en la UH



Fuente: elaboración propia

Realizando un análisis detallado según el gráfico anterior con respecto a las emisiones se demuestra que el alcance 1 representa un 94% siendo las emisiones directas, por otro lado, el alcance 2 sería el consumo de electricidad su aporte es apenas de un 6% siendo las emisiones indirectas de la huella de carbono en la sede de la UH durante el 2020.

**Gráfico 3:** Diagrama de Pareto



Fuente: elaboración propia

El diagrama de Pareto anterior se realizó con la intención de identificar las principales fuentes de emisión que genera la UH y se demuestra que las 3 principales fuentes de impacto son aires acondicionados, aguas residuales y consumo de electricidad, por esa razón se debe aplicar un mayor enfoque y mantener un control de la huella carbono.

# **Capítulo V**

## **Diseño e implementación de la solución**

## 5.1 Diseño e implementación de la solución

Implementar estrategias de educación ambiental y acción social que permitan optar por el galardón de bandera azul ecológica adicionando el cálculo de huella de carbono en el 2021 fue la propuesta de solución, siempre apegado a los parámetros solicitados por el PPCN 2.0 y sus normas conexas donde en su comunicado oficial con consecutivo DCC-181-2021 del 05 de octubre 2021, reiteran que las normas vigentes para la implementación del PPCN 2.0 son INTE B5: 2020 e ISO 14064-1: 2020.

Se contactó a la directora de la Sede de Heredia vía correo electrónico y se realizaron llamadas por medio de la plataforma *Teams*® con el fin de consolidar las prácticas, procesos y estrategias que ejecutaría la Universidad Hispanoamericana sede de Heredia durante el 2021.

Para efectos de este proyecto, se toma como base los avances y trabajos realizados por la Universidad para lograr carbono neutralidad durante el año 2021.

### **5.1.1 Implementación de estrategias de educación ambiental y acción social**

Para lograr resultados en la implementación de estrategias de educación ambiental y acción social en la UH incluyendo el cálculo de huella de carbono, el involucramiento del personal administrativo y alta dirección fue clave, los cuales tienen una ruta clara hacia el cuidado al medio ambiente en alineamiento con La Agenda 2030 y el apego a los objetivos del desarrollo sostenible.

Entre las principales estrategias desarrollados durante esta gestión se encuentran la educación continua que comprende la capacitación tanto al personal administrativo como a la comunidad universitaria, el análisis de las emisiones de GEI calculando la huella de carbono y la acción social.

### **5.1.2 Educación continua**

La primera estrategia se basó en actividades de tipo académico que permitieron hacer accesible a los diversos sectores el conocimiento e importancia de la educación ambiental; Para esto se realizaron charlas sobre el Programa de Bandera Azul Ecológica, Construcción Sostenible, Producción más limpia, aplicación de la gestión ambiental desde la Ingeniería Industrial entre muchos otros, a continuación, encontrarán las capacitaciones dirigidas a diferentes actores:

- Capacitación a administrativos:

Con el fin de incentivar la conciencia de la separación de residuos, la eficiencia energética, bandera azul ecológica, reciclaje, entre otros, se brindaron una serie de capacitaciones a todo el personal administrativo los cuales podrían ser encontrados con mayor detalle en el siguiente link [Anexo 3. Capacitaciones a personal administrativo impartidas por Ingeniería Industrial](#) también citados a continuación:

- I. “Programa de Bandera Azul ecológica en esta ocasión en la categoría de hogares sostenibles”
- II. Charla “¿Como compostar en casa?”
- III. Simulacro 2021 y sus acciones

- IV. Capacitación de extintores
- V. Bienestar Animal
- VI. Mejora tus hábitos ambientales en casa
- VII. Ergonomía Cognitiva
- VIII. Salud y reciclaje

a) Capacitación a la comunidad universitaria (estudiantes, egresados, profesores y público en general).

a. La carrera de ingeniería industrial brindó capacitaciones a la comunidad universitaria sobre información de relevancia en torno a la gestión ambiental, producción más limpia, gestión de residuos valorizables y sus aplicaciones desde la óptica de la ingeniería industrial, cerrando con un Conversatorio internacional: "Una economía sustentable" y una semana tecnológica "Tech Week" enfocada en la producción y consumo responsable, brindando a la comunidad una perspectiva holística de la gestión ambiental. Ver detalle en [Anexo 4. Capacitaciones comunidad universitaria impartidas por Ingeniería Industrial.](#)

b) Sensibilización a la comunidad universitaria (estudiantes, egresados, profesores y público en general).

a. La carrera de ingeniería industrial de La Universidad Hispanoamericana a través de sus redes sociales ha desarrollado una estrategia de sensibilización para compartir con la comunidad universitaria sobre las acciones ambientales que se desarrollan aportando a bandera azul. Ver detalle en: [Anexo 5. Cápsulas de sensibilización publicadas en redes sociales de la universidad](#)

- **Voluntariado:**

Debido al aumento de casos relacionados con la pandemia COVID19 durante 2021 y las restricciones sanitarias estipuladas por el Gobierno de Costa Rica y la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS) para contrarrestar el avance de la misma, la Universidad tomó la decisión en apego a esto de suspender el voluntariado durante ese periodo, por lo que la recomendación sería retomar la coordinación con

las empresas, personal administrativo, estudiantes y la organización comunitaria en este año 2022.

- Acción Social

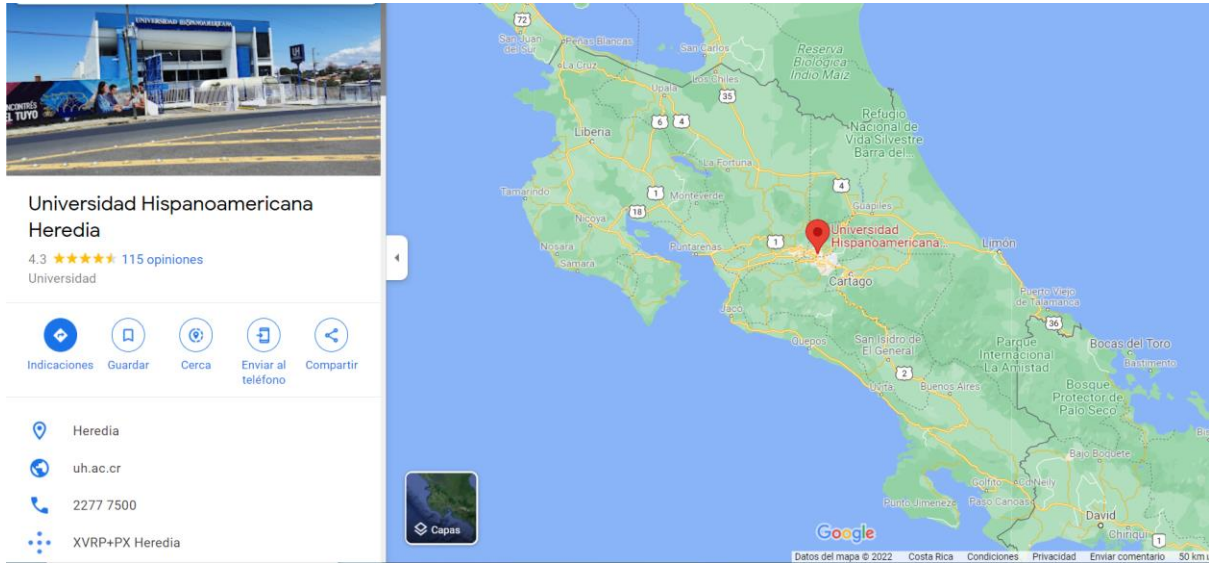
La primera estrategia se caracterizó por una acción que aportara un beneficio a la comunidad o país como forma de contribuir a la resolución de necesidades y problemas concretos. En este caso la Universidad fue parte de la campaña de vacunación para facilitar la dosis de refuerzo a personas Adultas mayores durante diciembre 2021. Ver detalle en [Anexo.41 Voluntariado Vacunación](#)

## **5.2 Cálculo de la huella de carbono**

### **5.2.1 Alcance del sistema de gestión para la Carbono Neutralidad**

El proyecto fue desarrollado en la Universidad Hispanoamericana, ubicada de acuerdo con la división territorial de Costa Rica en la provincia, cantón y distrito Heredia.

**Figura 18:** Ubicación de la sede de Heredia de la Universidad Hispanoamericana.



Fuente. Recopilado de Google Maps.

### 5.2.2 Límites organizacionales y operativos

Los límites de la Universidad Hispanoamericana, sede Heredia fueron determinados bajo el enfoque de control operacional según la norma ISO 14064-1:2020; es decir, donde la Institución tiene el control total y puede insertar nuevas políticas operativas para la realización de cambios necesarios para la Carbono Neutralidad. Al ser la Institución un centro educativo, las operaciones que generan emisiones y remociones de GEI sobre las cuales se ejerce control son las ubicadas en la ciudad de Heredia en la que se establecen sus instalaciones, las cuales se componen de:

- Oficinas administrativas.
- Aulas.
- Laboratorios.

- Servicios sanitarios

Para la identificación de fuentes de GEI de la UH se utilizó el esquema propuesto por el PPCN 2.0. Dando como resultado las categorías que se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 19.** Clasificación de fuentes de GEI de la UH, Sede Heredia.

Clasificación	Fuente	Gases de efecto invernadero				
		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	HCFC
<b>Emisiones directas</b>	Uso de gas LPG	✓				
	Refrigerantes (aires acondicionados)					✓
	Extintores	✓				
	Aguas Residuales (Tanque séptico)		✓			
	Residuos sólidos		✓			
<b>Emisiones indirectas</b>	Consumo de electricidad	✓				

Fuente. Elaboración propia

### 5.2.3 Identificación de fuentes de GEI

La identificación de las fuentes de GEI fueron recopiladas durante la realización del Programa Bandera Azul Ecológica 2021 presentado por la UH en diciembre 2021, estos parámetros ambientales en cumplimiento a la parte “a” del apartado 5.3.1 de la norma INTE B5:2020.

#### **5.2.4 Selección de la metodología de cuantificación**

Para el cálculo de las emisiones de GEI según el inciso “b” del apartado 5.3.1 de la norma INTE B5:2020, será de conformidad con el método 1, basándose en datos de la actividad de GEI multiplicados por los factores de emisión o remoción de GEI oficializados por el IMN.

#### **5.2.5 Recopilación de datos y determinación de la línea base e indicadores**

Para cumplir con lo establecido en la parte “c” del apartado 5.3.1 de la norma INTE B5:2020 para la recopilación de datos, se solicitaron a la directora de la sede de Heredia los registros, facturas, bases de datos, recibos y bitácoras de cada actividad identificada como fuente de emisión. Posteriormente, se organizó la información total en una hoja electrónica en Excel; esto para el control de los registros y el cálculo de las toneladas de carbono (ton CO<sub>2</sub>) de cada actividad.

La determinación del año base para el estudio se definió del 1 de diciembre 2020 al 31 de noviembre 2021; por la disponibilidad de datos actualizados como las facturas por consumo de electricidad, agua, gestión de residuos, recargas realizadas a los aires acondicionados, extintores y la información correspondiente a la cantidad de estudiantes.

### **5.2.6 Cálculo de las emisiones de GEI**

Se desarrolla el inventario cuantificando las emisiones de GEI, según el inciso “e” del apartado 5.3.1 de la norma INTE B5:2020. Detallando a continuación el cálculo correspondiente a cada una de las fuentes identificadas en la sede de Heredia de la UH.

### **5.2.7 Emisiones por aguas residuales**

Para el cálculo de las aguas residuales se solicitaron datos a la directora de la Sede de Heredia de la cantidad de estudiantes y administrativos que asisten y/o hacen uso de las instalaciones, se ingresaron en la herramienta contemplando el factor de emisión de GEI que estuviese actualizado.

Las emisiones son referentes al tanque séptico que se encuentra en la Institución, debido a la utilización del servicio sanitario, la Universidad tiene una cantidad de 10835 estudiantes anuales con un promedio aproximado de asistencia a la Universidad de 3 días a la semana, pero contemplando que solamente el 30% de los estudiantes que asisten hacen uso del servicio sanitario; y 589 administrativos anuales con una jornada de 6 días laborales a la semana.

De acuerdo con el reporte de personas que hicieron uso de las instalaciones de la Universidad durante el 2021, se determinaron las emisiones de CH<sub>4</sub> en la sección de aguas residuales; las cuales se calcularon por medio de la metodología del Instituto Meteorológico Nacional, dando como resultado 22.68 Ton CO<sub>2e</sub>. Al desarrollar la fórmula:

*Emisiones en ton CO<sub>2e</sub>*

$$\begin{aligned} &= ((\text{Cantidad de estudiantes o administrativos} \\ &\times \text{Promedio de días que asisten a la UH}) \\ &\times \text{Porcentaje que usan el servicio sanitario}) \\ &\times \text{Factor de emisión de GEI} \times \text{Semanas del cuatrimestre} \\ &\times \text{Potencial de calentamiento global}) \div 100 \end{aligned}$$

**Tabla 20:** Cálculo de las aguas residuales durante el 2021 en la sede Heredia de la

Aguas residuales											
Año	Cantidad de estudiantes/ Administrativos	Totales	Presenciales	Promedio asistencia por día	Porcentaje que usan el servicio sanitario	Factor Kg CH <sub>4</sub> / Día	Semanas por cuatrimestre	Total Kg CH <sub>4</sub> por cuatrimestre	Total Kg CH <sub>4</sub>	Potencial de calentamiento global CH <sub>4</sub>	Cantidad Ton CO <sub>2</sub> e
Estudiantes											
2021	I Cuatrimestre	3929	72	3	30%	0,012	16	12,44	<b>37,3248</b>	21	0,78
	II Cuatrimestre	3647	72	3	30%	0,012	16	12,44			
	III Cuatrimestre	3259	72	3	30%	0,012	16	12,44			
Administrativos											
2021	I Cuatrimestre	316	316	6	100%	0,012	16	364,03	<b>1042,56</b>	21	21,89
	II Cuatrimestre	300	300	6	100%	0,012	16	345,6			
	III Cuatrimestre	289	289	6	100%	0,012	16	332,93			

Fuente: Elaboración propia con datos de la UH y IM

### **5.2.8 Emisiones por aires acondicionados**

Para este cálculo de las emisiones de GEI por uso de aires acondicionado, se envió correo a la directora de la Sede de Heredia, obteniendo como respuesta un documento con la base datos de los aires acondicionados de la UH, así como las facturas por mantenimiento. Con respecto a la recopilación de información para el cálculo de las emisiones de GEI de los aires acondicionados es necesario contar con la cantidad de equipos existentes en la sede, tipo de gas utilizado y la capacidad de recarga por aparato; esto para poder realizar el cálculo que huella de carbono. Al no tener factor de emisión, se debe usar el potencial de calentamiento global para su respectivo cálculo; en el caso de la Universidad cuenta con 30 aires acondicionados distribuidos en sus instalaciones y todos utilizan gas refrigerante R410 a, con un PCG de 1725, dando como resultado un aporte a la huella de carbono de 69,79 Ton CO<sub>2</sub>e. Realizando los cálculos con la metodología del Instituto Meteorológico Nacional y desarrollando la fórmula:

$$\begin{aligned} &\text{Emisiones en ton CO}_{2e} \\ &= (\text{Cantidad total de aires acondicionados} \\ &\times \text{Dato de actividad de recargas totales anuales en kg} \\ &\times \text{Potencial de calentamiento global}) \\ &\quad \div 1\ 000 \end{aligned}$$

**Tabla 21:** Cálculo de emisiones de GEI por aires acondicionados en la UH, Heredia durante el 2021.

Aires acondicionados					
Año	Cantidad	Gas refrigerante	Total Kg	Potencial de calentamiento global CO <sub>2</sub>	Cantidad Ton CO <sub>2</sub> e
2021	30	R410 y R22	40,46	1725	69,79
<b>Total</b>					

Fuente. Elaboración propia con datos de la UH y el IMN.

### 5.2.9 Emisiones por extintores

Para el cálculo de las emisiones de GEI por uso de extintores en la Universidad, se utilizó la base de datos suministrada por la Licda. Tatiana Hernández directora de la Sede de Heredia, donde se indica el dato de cantidad de extintores instalados, así como, los tipos y capacidad (libras) de cada equipo; realizando el cálculo con los de tipo CO<sub>2</sub>.

Se tomaron en cuenta los 11 extintores de CO<sub>2</sub> que se encuentran dentro de las instalaciones de la Universidad. Al no tener factor de emisión, se toma como referencia su potencial de calentamiento global para calcular las emisiones en toneladas de dióxido de carbono equivalente. Es decir, para el cálculo, se realizó contemplando la metodología del Instituto Meteorológico Nacional y desarrollando la fórmula:

$$\begin{aligned}
 &\text{Emisiones en ton CO}_{2e} \\
 &= (\text{Cantidad total de extintores} \\
 &\times \text{Dato de actividad de recargas totales anuales en kg}) \div 1\,000
 \end{aligned}$$

**Tabla 22:** Cálculo toneladas de dióxido de carbono equivalente por extintores

Extintores				
Año	Cantidad total	Total Kg	Potencial de calentamiento global CO <sub>2</sub>	Cantidad Ton CO <sub>2</sub> e
2021	11	49,89	1	0,548
Total				

Fuente. Elaboración propia con datos de la UH.

### 5.2.10 Emisiones por desechos sólidos

Para el cálculo de huella de carbono basado en desechos sólidos, la Universidad Hispanoamericana mantiene una base de datos con la información requerida sobre los residuos sólidos.

La Universidad implementó un plan para el programa de Bandera Azul, el cual consistió en plantear alternativas como la separación y reutilización de los residuos para disminuir su cantidad y contribuir con el medio ambiente; dando como resultado 513 kg de material de reciclaje certificado por la empresa Greco Chemical Industrial S.A., por lo que, los únicos desechos que llegan al relleno sanitario son aquellos clasificados como basura ordinaria. Para el cálculo, se toma en cuenta la metodología del Instituto Meteorológico Nacional y desarrollando la fórmula:

*Emisiones en ton CO<sub>2</sub>e*

*= (Dato de actividad × Factor de emisión de CO<sub>2</sub>*

*× Potencial de calentamiento global) ÷ 1 000*

**Tabla 23:** Cálculo de toneladas de dióxido de Carbono equivalente por concepto de residuos sólidos.

Residuos sólidos				
Año	Generación total anual (Kg)	Factor de emisión CH <sub>4</sub> /Kg	Potencial de calentamiento global CH <sub>4</sub>	Cantidad de Ton CO <sub>2</sub> e
2021	1068,4	0,0581	21	<b>1,303</b>
<b>Total</b>				

Fuente. Elaboración propia con datos de la UH y IMN, 2021

### 5.2.11 Emisiones por consumo de electricidad

Para el cálculo de las emisiones correspondientes al consumo de electricidad, la Universidad mantiene una base de datos de los medidos eléctricos con sus respectivas facturas mensuales del consumo en kWh de electricidad para el periodo 2021.

La Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH), es la compañía encargada de brindarle el servicio de electricidad a la UH Heredia, para el cálculo se parte del consumo real de cada uno de los tres medidores de la Sede, siendo estos: el edificio principal, parqueo 1 y parqueo 2. Para el año 2021 se tuvo un consumo de 19.609,33 kWh, manteniendo un consumo promedio mensual de 1634 kWh, lo que representa un pago mensual promedio de ₡ 711.602 colones.

Contemplando la metodología del Instituto Meteorológico Nacional el cálculo de huella se carbono se realizó con la siguiente la fórmula:

### Emisiones en ton CO<sub>2e</sub>

$$= (\text{Datos del consumo mensual} \times \text{Factor de emisión de CO}_2) \div 1\,000$$

El consumo de electricidad del 2021 representó un 0,773 ton CO<sub>2e</sub>, tal y como se muestra.

**Tabla 24: Consumo de electricidad durante el 2021.**

Electricidad			
Mes	Consumo Total Heredia (kWh)	Factor de emisión kg CO <sub>2</sub> e/kwh	CANTIDAD Ton CO <sub>2e</sub>
dic-20	1694,69	0,0395	0,067
ene-21	1677	0,0395	0,066
feb-21	1.676	0,0395	0,066
mar-21	1.962	0,0395	0,067
abr-21	1.747	0,0395	0,069
may-21	1.723	0,0395	0,068
jun-21	1.452	0,0395	0,057
jul-21	1.388	0,0395	0,055
ago-21	1.497	0,0395	0,059
sep-21	1.642	0,0395	0,067
oct-21	1.407	0,0395	0,056
nov-21	1.702	0,0395	0,067
Consumo total Kw/h	<b>19.609,33</b>	Total emisiones por consumo eléctrico (Ton CO <sub>2e</sub> )	<b>0,773</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de la UH.

La tabla anterior demuestra lo generado mensual sobre el consumo de electricidad y su aportación de Ton CO<sub>2e</sub>. Es importante resalta que las variaciones son significativas y se mantiene entre 0,055-0,068.

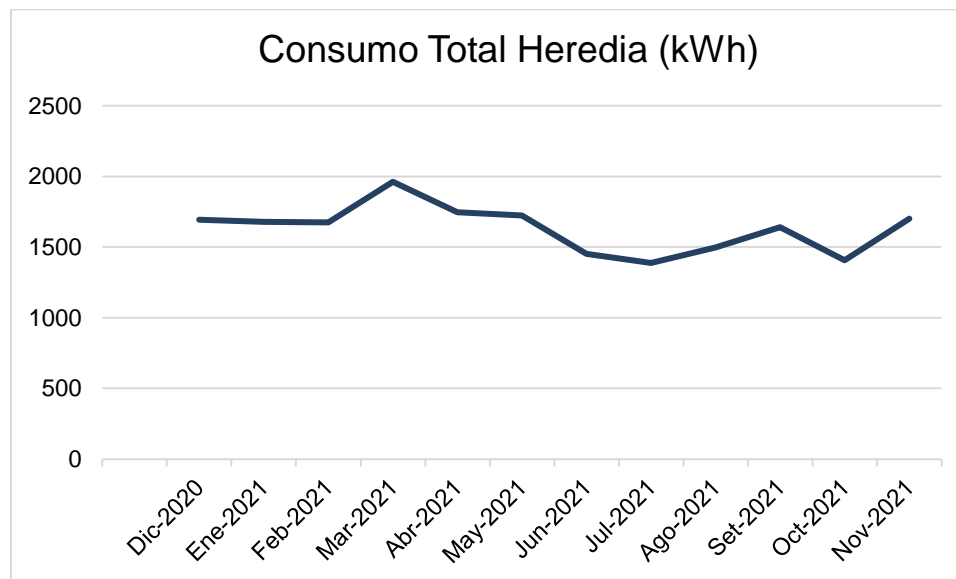
**Tabla 27: Proyección de ahorro energía con el programa Bandera Azul Ecológica.**

<b>Electricidad</b>			
Mes	Consumo Heredia (kWh)	Total	
		Reducción 1%	Reducción 5%
dic-20	¢687.583,54	¢6.875,84	¢34.379,18
ene-21	¢677.999,77	¢6.780,00	¢33.899,99
feb-21	¢690.064,55	¢6.900,65	¢34.503,23
mar-21	¢749.850,26	¢7.498,50	¢37.492,51
abr-21	¢907.495,92	¢9.074,96	¢45.374,80
may-21	¢766.645,63	¢7.666,46	¢38.332,28
jun-21	¢714.882,00	¢7.148,82	¢35.744,10
jul-21	¢642.469,40	¢6.424,69	¢32.123,47
ago-21	¢651.354,87	¢6.513,55	¢32.567,74
sep-21	¢663.076,08	¢6.630,76	¢33.153,80
oct-21	¢657.440,09	¢6.574,40	¢32.872,00
nov-21	¢730.370,45	¢7.303,70	¢36.518,52
<b>Totales</b>	<b>¢8.539.232,56</b>	<b>¢85.392,33</b>	<b>¢426.961,63</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de la UH.

La tabla anterior muestra una proyección al reducir entre un 1% y 5% el consumo de energía en la facturación mensual, se generaría un ahorro económico anual de ¢426.961,63 colones al 5%.

**Gráfico 4:** Consumo de electricidad mensual durante el 2021.



Fuente. Elaboración propia con datos de la UH.

En el gráfico anterior se muestra el comportamiento mensual del consumo por concepto de electricidad en la Sede de Heredia durante el 2021.

### 5.2.12 Emisiones por consumo de GLP

Para realizar el cálculo de las emisiones de GEI por concepto de GLP, la Universidad suministró los datos de la cantidad de tanques y la capacidad de gas LP.

Se identificó que el Gas LP es utilizado en los laboratorios, por lo que el porcentaje del aporte a la huella de carbono es realmente bajo; representando solamente el 1,611 Ton CO<sub>2</sub>e. Contemplando para el cálculo la metodología del Instituto Meteorológico Nacional y desarrollando la fórmula:

***Emissiones en tCO<sub>2e</sub>***

***= (Datos de la actividad en kg de los tanques de gas***

***× Factor de emisión de kg CO<sub>2</sub>/L combustible) ÷ 1 000***

**Tabla 25:** Cálculo de toneladas de dióxido de carbono equivalente por concepto de GLP.

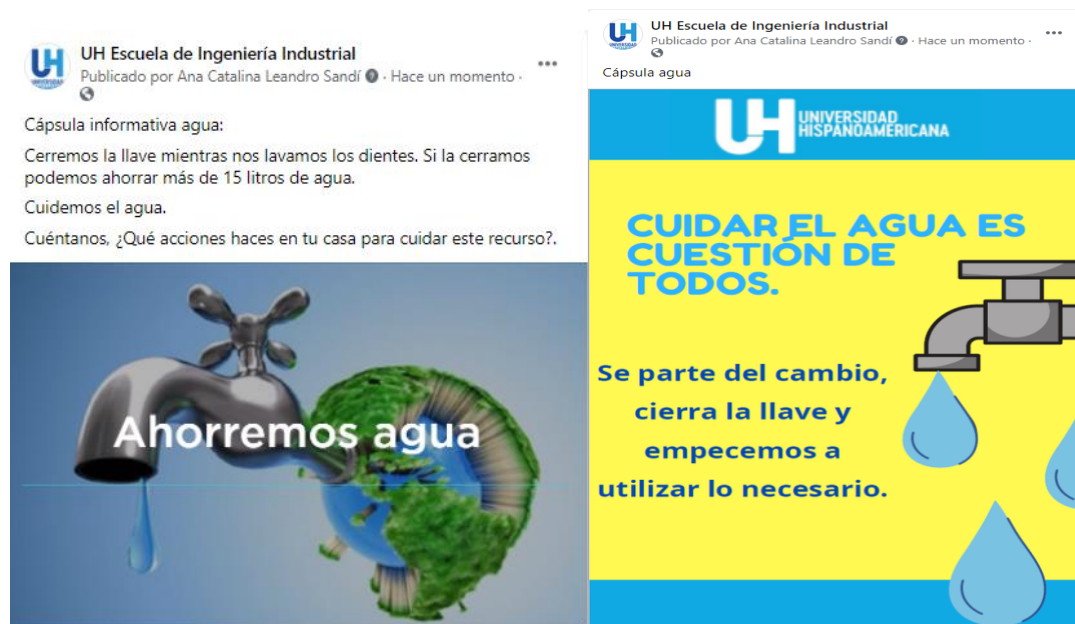
<b>Gas LPG</b>				
<b>Año</b>	<b>Generación total anual (Kg)</b>	<b>Factor emisión de CO<sub>2</sub>/L Combustible</b>	<b>Potencial calentamiento global de CO<sub>2</sub></b>	<b>Cantidad de Ton CO<sub>2e</sub></b>
2021	1000	1,611	1	1,611
<b>Total</b>				<b>1,611</b>

Fuente. Elaboración propia con datos de la UH y IMN, 2021.

### 5.2.13 Gestión del agua

Como parte del informe Bandera Azul 2021 presentado por la Universidad Hispanoamericana, se brindan generalidades a cerca de la gestión del agua, así como estrategias para disminuir su consumo utilizándolo de manera responsable.

Por medio de redes sociales se compartieron capsulas las cuales transmitieron diferentes mensajes relacionados al consumo de agua, el fin de estas fue crear conciencia en la población estudiantil y de esta manera los estudiantes aprovechen este valioso y limitado recurso.



Acueductos y Alcantarillados (AyA), es la compañía encargada de brindarle el servicio de agua potable a la UH Heredia, para el cálculo se utilizó el consumo real de cada uno de los dos medidores de la Sede (NIS 634580 y 634522). Para el año 2021 se tuvo un consumo de 3197 metros cúbicos (m<sup>3</sup>), manteniendo un consumo

promedio mensual de 266 m<sup>3</sup>, lo que representa un pago mensual promedio de ¢399.455 colones.

Para reducir entre un 1% y 5% el consumo de agua, como lo indica el manual de procedimientos, se propone continuar con una campaña de concientización y sensibilización más constante dirigida a estudiantes y personal de la sede sobre el uso responsable del recurso

**Tabla 28: Proyección de ahorro agua con el programa Bandera Azul Ecológica.**

<b>Electricidad</b>			
Mes	Consumo Total Heredia (M <sup>3</sup> por mes)	Reducción 1%	Reducción 5%
dic-20	¢262.946,00	¢2.629,46	¢13.147,30
ene-21	¢403.899,00	¢4.038,99	¢20.194,95
feb-21	¢460.951,00	¢4.609,51	¢23.047,55
mar-21	¢594.660,00	¢5.946,60	¢29.733,00
abr-21	¢547.539,00	¢5.475,39	¢27.376,95
may-21	¢405.424,00	¢4.054,24	¢20.271,20
jun-21	¢401.602,00	¢4.016,02	¢20.080,10
jul-21	¢338.949,00	¢3.389,49	¢16.947,45
ago-21	¢390.374,00	¢3.903,74	¢19.518,70
sep-21	¢507.086,00	¢5.070,86	¢25.354,30
oct-21	¢490.302,00	¢4.903,02	¢24.515,10
nov-21	¢462.628,00	¢4.626,28	¢23.131,40
<b>Total</b>	<b>¢5.266.360,00</b>	<b>¢52.663,60</b>	<b>¢263.318,00</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de la UH.

La tabla anterior muestra una proyección al reducir entre un 1% y 5% el consumo de agua en la facturación mensual, se generaría un ahorro económico anual de ¢263.318,00 colones al 5%.

### 5.3 Huella de carbono

Como resultado de los datos seleccionados y la hoja de cálculo para el inventario de GEI, se obtuvo una huella de carbono de la sede de Heredia de la UH, de 97 Ton CO<sub>2</sub>e para el año 2021. En el cuadro a continuación se muestra la distribución por fuente de emisión y peso porcentual.

**Tabla 26:** Huella de carbono por fuente de emisión en la UH

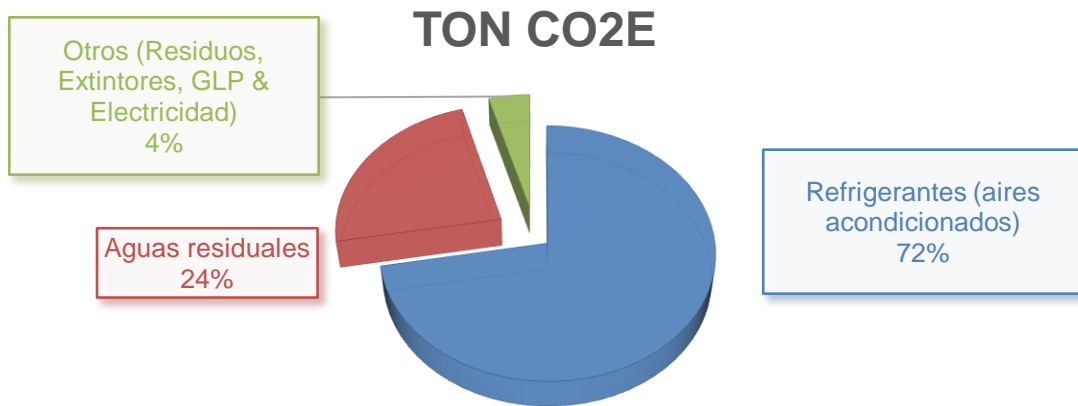
Huella de Carbono		
Fuente	Ton CO <sub>2</sub> e	Porcentaje (%)
Refrigerantes (aires acondicionados)	69,79	72%
Aguas residuales	22,68	23%
Consumo de electricidad	0,77	1%
Uso de gas LPG	1,611	2%
Residuos	1,303	1%
Extintores	0,548	0,6%
<b>Total</b>	<b>97</b>	<b>100.00</b>

Fuente. Elaboración propia con datos de la UH.

La tabla anterior demuestra según la huella de carbono por fuente de emisión en toneladas de dióxido de carbono equivalente y porcentaje; así como sus respectivos indicadores de consumo para la UH durante el 2021.

Por otro lado, se muestra en la tabla 26 que el mayor aporte se ve reflejado en los aires acondicionados y el menor en los extintores.

**Gráfico 5: Distribución porcentual factores de emisión en la UH.**

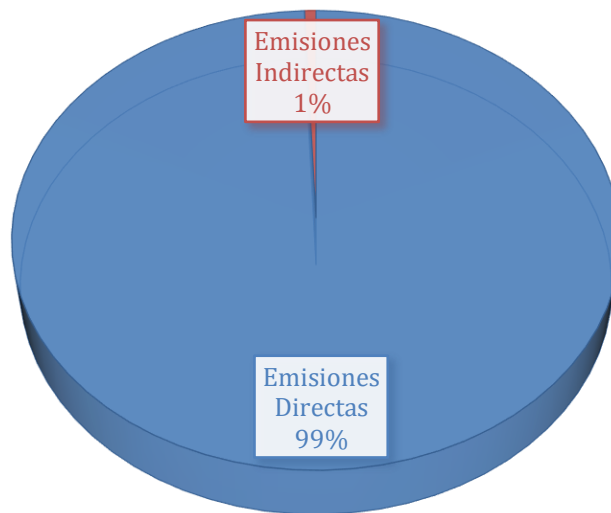


Fuente: elaboración propia

En el gráfico anterior se aprecia el impacto por factor de emisión de la UH sede Heredia, también se muestra la distribución porcentual.

Cada fuente de emisión es relativa a su utilización según las necesidades por parte de los estudiantes, administrativos.

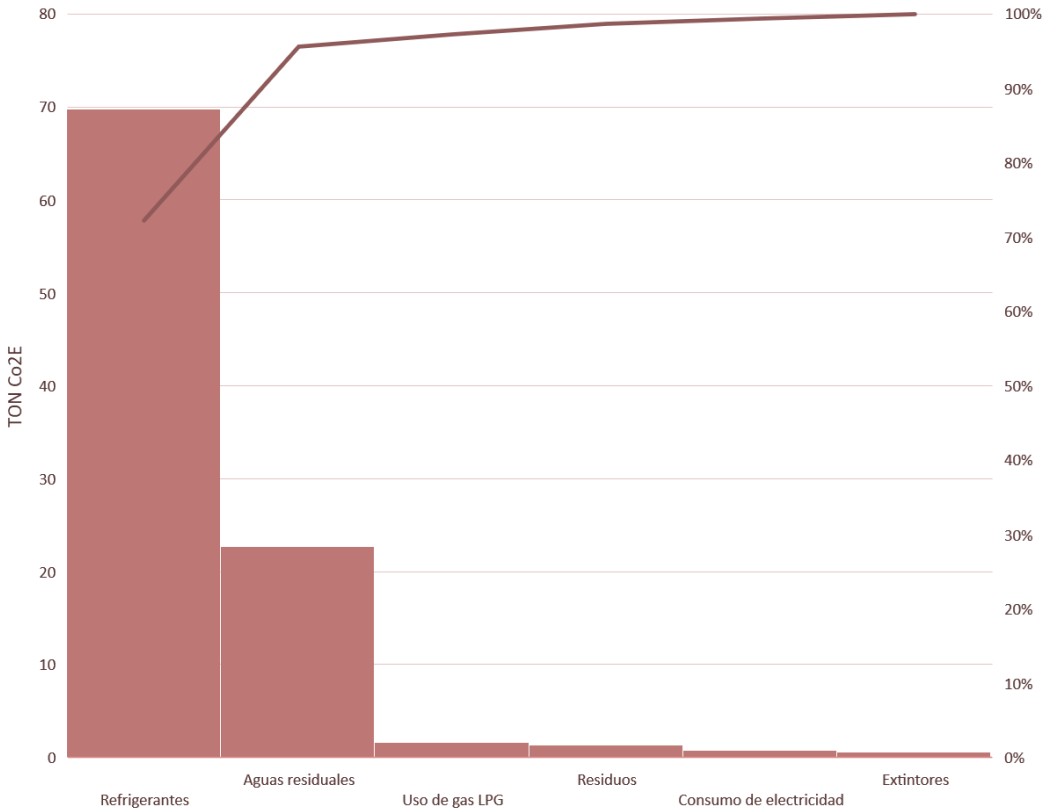
**Gráfico 6:** Distribución porcentual de las emisiones directas e indirectas de la UH durante el 2021.



Fuente. Elaboración propia.

Analizando más detalladamente el gráfico anterior, nos indica que las emisiones directas correspondientes al alcance 1, representan un 99% y las emisiones indirectas del alcance 2, en este caso el consumo de electricidad apenas representa un aporte un 1% a la huella de carbono de la sede de Heredia de la UH durante el 2021.

**Gráfico 7: Diagrama de Pareto**



Fuente. Elaboración propia

El diagrama de Pareto anterior permite identificar las principales fuentes de emisión de la UH, dando como resultado que las tres fuentes de mayor impacto en las que se debe enfocar son: aires acondicionados, seguido de las aguas residuales y uso de gas LPG.

#### 5.4 Cuadro resumen proyección del impacto económico

PROYECCIÓN IMPACTO	Columna1
Gestión de agua	1. Reducción proyectada de un 1% = ¢52.663,60 al año. 2. Reducción proyectada de un 5% = ¢263.318,00 al año.
Energía eléctrica	1. Reducción proyectada de un 1% = ¢85.392,33 al año. 2. Reducción proyectada de un 5% = ¢426.961,63 al año.
<b>Total Anual</b>	<b>Ahorro al 1% : ¢138.055,93</b> <b>Ahorro al 5% : ¢690.279,63</b>

Fuente: elaboración propia con datos en la sección 5.2.13 Gestión del agua y 5.2.11 Emisiones por consumo de electricidad respectivamente

# **Capítulo VI**

## **Conclusión**

## **6.1 Conclusión del proyecto**

En conclusión, al proyecto realizado, las actividades ejecutadas y los resultados obtenidos relacionados a los aportes de la universidad con respecto a Carbono Neutralidad se desprende lo siguiente.

Los esfuerzos del comité en la Universidad Hispanoamérica han sido indispensables para mantener el galardón de carbono neutral, además se define que las bases de datos que mantiene la jefe administradora son de información fidedigna y que poseen un seguimiento de mejoramiento continuo con relación a los informes y la guía que dictan las instituciones involucradas en Costa Rica.

También la metodología utilizada para el control de la información ha sido efectiva con respecto a poseer información actualizada en tiempo, veracidad con la finalidad de mantener los amplios resultados que representan la disminución de la huella de carbono en el entorno y sus operaciones de la universidad Hispanoamericana.

Por otro lado, se concluye que para contrarrestar las emisiones que genera la operación de la universidad como: emisiones de aguas residuales, aires acondicionados, extintores, desechos sólidos, consumo de electricidad y consumo de GLP la universidad aplica una compensación que permite la disminución de las emisiones generando un balance entre costo-beneficio ya que, mantener un compromiso de carbono neutralidad en ocasiones resulta un compromiso económico mayor que las otras universidades sin embargo, los beneficios que genera la aplicación de las medidas, actividades, tareas, proyectos, programas reconocen el esfuerzo bajo las siguientes ventajas:

Impactar de forma positiva la sociedad del país

- Preparación de profesionales bajo un ambiente de respeto y responsabilidad por el medio ambiente
- Profesionales con cultura hacia el consumo bajo las condiciones de carbono neutralidad
- Obtener la certificación de carbono neutral con cálculo de huella de carbono y poder ser identificados como bandera azul cinco estrellas
- Ser ejemplo para otras universidades sobre el compromiso y respeto por la disminución de la huella de carbono

# **Capítulo VII**

## **Recomendaciones**

## 7.1 Recomendaciones

Se recomienda la realización conjunta con otras sedes para unificar la recopilación de información, identificar procesos de mejora y centralizar la presentación de los informes de Bandera Azul ecológica para lograr uniformidad institucional.

También se recomienda mayor intervención por parte de la universidad para incentivar la educación ambiental entre los estudiantes en donde se contemplen beneficios a corto, mediano y largo plazo.

Se sugiere la búsqueda de alternativas que disminuyan las emisiones de aguas residuales y aires acondicionados por medio de:

- Una constante educación al personal operativo, administrativo y estudiantes
- Informar de forma digital sobre la importancia de carbono neutralidad y como ejecutar una tarea con responsabilidad sin generar un consumo excesivo e irracional
- Reciclar aguas que puedan ser reutilizadas en el mantenimiento de las instalaciones
- Separación de aguas residuales que contengan sustancias tóxicas
- Evitar el uso innecesario del agua

Por último, se recomienda elaborar documentación informativa atractiva para el lector relacionada con la importancia, ventajas, beneficios de la reducción en la huella de carbono en el país y en la universidad Hispanoamericana, sede Heredia.

## Referencias bibliográficas

Abarca (2021) Escuela en Peñas Blancas se convierte en primer centro educativo carbono neutral gracias a colaboración de Popular Pensiones Recuperado de: [https://www.elmundo.cr/costa-rica/escuela-en-penas-blancas-se-convierte-en-primer-centro-educativo-carbononeutral-gracias-a-colaboracion-de-popular-pensiones/#:~:text=San%20Jos%C3%A9%2C%2018%20mar%20\(elmundo,en%20obtener%20este%20importante%20reconocimiento.](https://www.elmundo.cr/costa-rica/escuela-en-penas-blancas-se-convierte-en-primer-centro-educativo-carbononeutral-gracias-a-colaboracion-de-popular-pensiones/#:~:text=San%20Jos%C3%A9%2C%2018%20mar%20(elmundo,en%20obtener%20este%20importante%20reconocimiento.)

Ayala (2021) Investigación mixta Recuperado de: <https://www.lifeder.com/investigacion-mixta/>

Betancourt (2016) La lista de chequeo en calidad: Qué es y cómo se hace Recuperado de: <https://www.ingenioempresa.com/lista-de-chequeo/>

Cajal (2020) Observación directa: características, tipos y ejemplo Recuperado de: <https://www.lifeder.com/observacion-directa/>

Cajiga (2020) El concepto de responsabilidad social empresarial Recuperado de: [https://www.cemefi.org/esr/images/stories/pdf/esr/concepto\\_esr.pdf](https://www.cemefi.org/esr/images/stories/pdf/esr/concepto_esr.pdf)

Campos y Díaz (2018) implementación de un sistema de mejora continua bajo la metodología phva en la empresa arnao s.a.c. Recuperado: [https://www.usmp.edu.pe/PFII/pdf/20131\\_2.pdf](https://www.usmp.edu.pe/PFII/pdf/20131_2.pdf)

Castillo (2015) Tema 5.- Análisis documental Recuperado de: <https://www.uv.es/macas/T5.pdf>

Centro Mario Molina (2016) Programa de educación en cambio climático. Recuperado de: <https://centromariomolina.org/libro/libros/LibrodeQuimica/2/>

Díaz, et. al (2013) La entrevista, recurso flexible y dinámico. Investigación en Educación Médica, vol. 2, núm. 7, julio-septiembre, 2013, pp. 162-167 Recuperado: <https://www.redalyc.org/pdf/3497/349733228009.pdf>

Edmundo Castro (2016) Carbono neutralidad Recuperado de: <https://www.tec.ac.cr/pensis/articulos/carbono-neutralidad-hora->



Pérez (2007) ¿Qué son las bases de datos? Recuperado de: <http://www.maestrosdelweb.com/que-son-las-bases-de-datos/>

Rodríguez (2017) Escuela de Chimirol se convierte en primer centro educativo público carbono neutral. Recuperado de: <https://www.nacion.com/ciencia/medio-ambiente/escuela-de-chimirol-se-convierte-en-primer-centro-educativo-publico-carbono-neutral/ZK42EOQ3VZD6FOOR2H5XUX3P2Q/story/>

Sales (2020) Diagrama de Pareto. Ejemplos y elaboración en Excel Recuperado de: <https://www.gestiopolis.com/diagrama-de-pareto/>

Significado.com (2022) Significado de Plan de trabajo Recuperado de: <https://www.significados.com/plan-de-trabajo/>

Silva (2020) Matriz de roles y responsabilidades: qué es y qué ventajas tiene Recuperado de: <https://www.zendesk.com.mx/blog/matriz-de-roles-y-responsabilidades/>

Sistema Costarricense de Información Jurídica (2012) Programa País Carbono Neutralidad Recuperado de: [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=72748&nValor3=88953&strTipM=TC#up](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=72748&nValor3=88953&strTipM=TC#up)

Torres (2020) Diagrama de Flujo, una herramienta infalible para visualizar, esquematizar y mejorar tus procesos. Recuperado de: <https://iveconsultores.com/diagrama-de-flujo/>

UTPL (2021) La auditoría y su importancia en la formación profesional Recuperado de: <https://noticias.utpl.edu.ec/la-auditoria-y-su-importancia-en-la-formacion-profesional-1>

Vega (2020) Programa carbono neutralidad Recuperado de: <https://cambioclimatico.go.cr/wp-content/uploads/2020/01/Metodologia-para-medicion-reporte-verifiacion-de-emisiones-reducciones-remociones-compensaciones-GEI-cantonal-Costa-Rica.pdf>

# **Anexos**

## 8.1 Informe de Bandera Azul 2021

### Anexo.1 Gestión del agua

- Informe de Ensayo Químico de Agua - ESPH



Experiencia y Tecnología a su Servicio

### Informe de Ensayos Química



Permisos de Funcionamiento del Laboratorio San Martín #34-2020 dado el 14/01/2020, vence el 14/01/2022 y #CS-ARSEM-1117-2021 dado el 11/12/2020, vence el 11/12/2022. Métodos de análisis acreditados por el ECA identificados en este informe por medio de un asterisco (\*). Para consulta de variables acreditadas ingresar a la página del ECA ([http://www.eca.or.cr/azc\\_lab.php](http://www.eca.or.cr/azc_lab.php)) en el link del Laboratorio San Martín.

**Código LSM:** AA21-2808  
**Punto de muestreo:** Agua tomada del Tanque Marin Cahas, Zona de Presión Joya - Cementerio

Ensayo	Resultado
* Cloro residual libre	(0,40 ± 0,05) mg/L
* Color aparente	< 2 U Pt-Co
* Conductividad	(78 ± 3) uS/cm
** Olor	Aceptable
* pH	(6,68 ± 0,06)
* Temperatura	(16 ± 1) °C
* Turbiedad	(0,25 ± 0,05) LNT

Metodología de análisis: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd ed. 2017. Especificaciones al dorso.  
Ejecución de actividades del Laboratorio: 04/11/2021 - 16/11/2021

**Observaciones:**  
**Declaración de Conformidad:** Desde el punto de vista Físico Químico en las variables analizadas el agua cumple con los valores establecidos por el Decreto 41499 - S Reforma y adición al Decreto Ejecutivo 30924 - S Reglamento para la Calidad del Agua Potable. Para el Cloro Residual Libre el Reglamento establece un rango permisible de (0,3 - 0,8) mg/L, el cual en este punto se encuentra dentro de rango.  
**Regla de Decisión:** El Laboratorio San Martín establece la regla de decisión basada en zonas de seguridad (bandas de guarda, g) cuando g depende de la probabilidad e incertidumbre al 95% .  
Incertidumbre: La incertidumbre reportada es una incertidumbre expandida, calculada usando un factor de cobertura de k=2, lo cual da un nivel de confianza del 95%.  
La expresión del resultado para el olor se realiza como "Aceptable" o "No aceptable".  
\*Plan de Muestreo: Según el MTDI-01 (Método de trabajo para el muestreo y custodia de aguas).  
Los resultados se relacionan únicamente al ítem sometido a ensayo y al proceso de muestreo realizado.  
\*\* Métodos de ensayo no acreditados



Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización escrita del Laboratorio San Martín.  
R16-PGDT-01-T v. 1. Página 1 de 1

Calle 1 y 3, Av. 10. 300 m Sur y 50 m Este del Banco Popular, San José.  
Tel: 2222-3635 Fax: 2222-2486

info@labsanmartin.com  
www.labsanmartin.com

- Certificación ESPH



APH-ON-RH-PA-F-005(1) BOLETA DE ENTREGA DE ANÁLISIS CALIDAD DE AGUA

COYCA # **96-2021**

Fecha de Solicitud: 22/10/21

Caso N° 96

El día de hoy \_\_\_\_\_ hacemos entrega de los análisis para el sector de

Zona de Presión Jova-Cementerío.

solicitados por: Tattiana Hernandez Elizondo

Para: Universidad Hispanoamericana

Con el propósito de: Verificar Calidad microbiológica y organoléptica del Agua Abastecida

Solicitud realizada en la oficina de: Oferta de Servicio al Cliente Empresarial

Recibida por: Cristian Arias Alpizar

Con base en la solicitud se remiten copias de los análisis con los siguientes números de muestra:

Análisis Microbiológicos y Organolépticos	Noviembre 2021.	# AA21-2808 a 2817, EA21-0336 a 0342
---	-----------------	--------------------------------------

De los análisis enviados se puede interpretar lo siguiente:

El agua abastecida por la ESPH SA, donde se abastece a Universidad Hispanoamericana,  
cumple con las exigencias Básicas de la Norma 38924-S para la Calidad del Agua Potable,  
lo que le hace cumplir con los parámetros de potabilidad microbiológicos y organolépticos.

**Andrés Vasquez Rosales**  
 Nombre y firma Encargado por la ESPHSA

**ANDRES  
 VASQUEZ  
 ROSALES  
 (FIRMA)**  
 Firmado digitalmente por  
 ANDRES VASQUEZ  
 ROSALES (FIRMA)  
 Fecha: 2021.12.07  
 15:06:03 -06'00'  
 Nombre y firma recibido

Fecha impresión de reporte: 7/12/2021

**Para información adicional : 2562-3905 / 2562-3991**

- Certificación de limpieza y desinfección de tanques de almacenamiento de agua



DIVISIÓN DE SANEAMIENTO

**HACE CONSTAR QUE:**

*UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA*

forma parte de nuestro programa semestral de limpieza y desinfección de tanques de almacenamiento de agua potable

FECHA DE LIMPIEZA	PRÓXIMA FECHA DE LIMPIEZA
01/08/2021	01/02/2022
Observaciones: SEDE HEREDIA RTA superficies	Observaciones:
 <p> <i>Tel. 2529-3593 soporte@zonaguacr.com</i> </p>	

- Cuadros de consumo y reducción de agua

Consumo mensual de agua.

DATOS ESTRICTAMENTE REQUERIDOS														
Consumo mensual de agua en m <sup>3</sup>														
Medidor/Mes	nov-20	dic-20	ene-21	feb-21	mar-21	abr-21	may-21	jun-21	jul-21	ago-21	sep-21	oct-21	nov-21	Total
NIS 634580	0	0	95	0	0	0	0	0	0	30	2	0	0	127
NIS 634522	160	165	219	296	381	254	258	252	212	247	319	305	289	3357

Ahorro en el consumo de agua.

DATOS ESTRICTAMENTE REQUERIDOS				EQUIVALENCIAS			
Consumo Total (m <sup>3</sup> )							
	Anterior	Actual	Ahorro (En m <sup>3</sup> )	Colones	Bidones para agua de 20 L	Tanques almacenamiento de agua de 750 L	Piscinas Olímpicas
	(A)	(B)	(C)				
Instrucciones	Consumo Anterior	Consumo Actual	(A)-(B)	(C) * Precio por m <sup>3</sup> de agua	(C) *50	(C) *1,333	(C) /2500
<b>Agua de Consumo Humano</b>	5540	3484	2056		102800	2740,648	0,8224

Siglas, abreviaturas y símbolos:

\*: Multiplicación.

/: División.

m<sup>3</sup>: Metros cúbicos.

L: Litros.

Nota: Los factores de conversión incluidos en este cuadro para obtener las equivalencias son un valor de referencia.

- Capsulas informativas del consumo de agua

**UH** Universidad Hispanoamericana de Costa Rica 22 de marzo a las 08:00 · 🌐

En el día Mundial del Agua valoramos los océanos y ríos que rodean nuestro país, dándonos unos hermosos paisajes. 🌊  
 Hacemos conciencia sobre la importancia de este líquido esencial para todos los seres humanos y el mundo. Es responsabilidad de todos nosotros conservar el agua al máximo 💧

Te dejamos algunas formas para que ahorres agua en tu casa y entre todos podamos mantener este elemento tan importante en nuestras vidas:

- 💧 Lavá tus frutas y verduras en un recipiente, bajo el grifo se desperdiciará mucha agua innecesariamente.
- 💧 Hacer un chequeo constante de fugas hará que se evite el desperdicio de agua sin que te des cuenta.
- 💧 Recordá cerrar la llave de agua mientras te afeitás o te lavas los dientes.
- 💧 Cerrá la ducha mientras te lavás el pelo.



**22 DE MARZO**  
**DÍA MUNDIAL DEL AGUA**

ESTAMOS CON VOS

11 Me gusta · 2 veces compartido

Me gusta Comentar Compartir

Escribe un comentario...

**UH** UH Escuela de Ingeniería Industrial Publicado por Ana Catalina Leandro Sandí · Hace un momento · 🌐

Cápsula informativa agua:

Cerremos la llave mientras nos lavamos los dientes. Si la cerramos podemos ahorrar más de 15 litros de agua.

Cuidemos el agua.

Cuéntanos, ¿Qué acciones haces en tu casa para cuidar este recurso?.



**Ahorremos agua**

0 Personas alcanzadas · 0 Interacciones Promocionar publicación

Me gusta Comentar Compartir

Comentar como UH Escuela de Ingeniería I... 🌐 📷 📺 🗣️



Universidad Hispanoamericana de Costa Rica

8 de junio a las 07:00 · 🌐



Cuando conservás el agua, conservás la vida. ¡Cuidemos los océanos!



Los océanos son una fuente muy importante de recursos, son el corazón de nuestro planeta, conectan a las personas de todo el mundo, con independencia de donde vivan, los océanos regula... Ver más



9

1 vez compartido

Me gusta Comentar Compartir



Escribe un comentario...

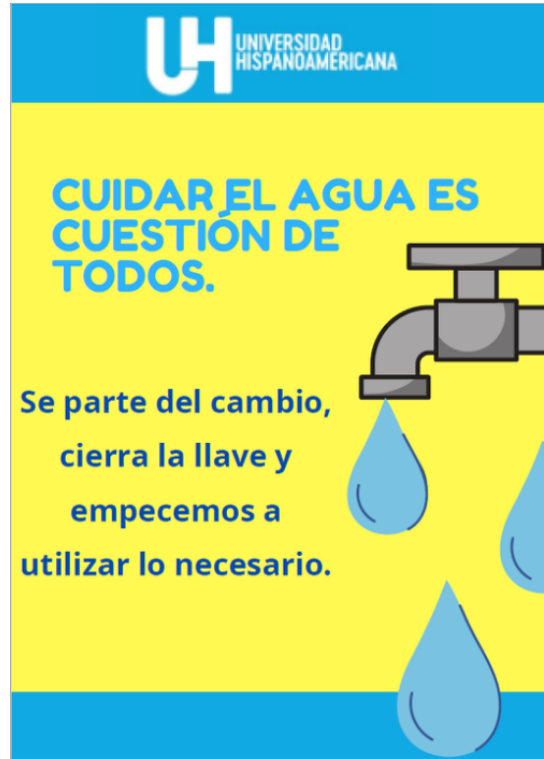


UH Escuela de Ingeniería Industrial

Publicado por Ana Catalina Leandro Sandí · Hace un momento ·



Cápsula agua



0

Personas alcanzadas

0

Interacciones

-

Puntuación de distribución

Promocionar publicación

Me gusta Comentar Compartir



Comentar como UH Escuela de Ingeniería I...



## Anexo.2 Gestión de los Residuos

- Certificado de tratamiento N.º GR-001072



### **CERTIFICADO DE TRATAMIENTO** **Nº GR-001072**

<b>CLIENTE</b>	UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA HEREDIA
<b>PRODUCTO</b>	RECICLAJE
<b>FECHA DE EMISION</b>	6 DE AGOSTO DEL 2021

Greco Chemical Industrial S.A., cédula jurídica 3-101-636088, inscrita en el Colegio de Químico bajo el número 1914, Gestor autorizado DPAH-UASSAH-RGA-070-2014, certifica que se trataron y se hizo la disposición final de los siguientes residuos (reciclaje) que se detallan a continuación:

Residuos Ordinarios	Kilos recolectados
Total Reciclaje	425 kg
Plástico	60
Cartón	255
Papel blanco	110

70295134

Certifica:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Francela Bravo Chaves".

Francela Bravo Chaves  
Regente Químico ID 2546  
Greco Chemical Industrial S.A.



- Certificado de tratamiento N.º GR-001253



**CERTIFICADO DE TRATAMIENTO**  
**Nº GR-001253**

<b>CLIENTE</b>	UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA HEREDIA
<b>PRODUCTO</b>	RECICLAJE
<b>FECHA DE EMISION</b>	2 DE DICIEMBRE DEL 2021

Greco Chemical Industrial S.A., cédula jurídica 3-101-636088, inscrita en el Colegio de Químico bajo el número 1914, Gestor autorizado DPAH-UASSAH-RGA-070-2014, certifica que se trataron y se hizo la disposición final de los siguientes residuos (reciclaje) que se detallan a continuación:

Residuos Ordinarios	Kilos recolectados
Total Reciclaje	88 kg
Plástico	20
Cartón	35
Papel blanco	28
Vidrio quebrado	5

Certifica:

Francela Bravo Chaves  
Regente Químico ID 2546  
Greco Chemical Industrial S.A.



- Plan de Manejo Responsable de Residuos- Bitácora Pesaje

BITACORA DE PESAJE



Funcionario / Local:	Fecha	Hora	Peso
<del>XXXXXXXXXX</del>	11/9/21	2:45	7K
<del>XXXXXXXXXX</del>	14/9/21	6:50	5K
<del>XXXXXXXXXX</del>	15/9/21	6:50	4K
<del>XXXXXXXXXX</del>	16/9/21	3:20	3K
<del>XXXXXXXXXX</del>	17/9/21	6:50	7K
<del>XXXXXXXXXX</del>	18-9-21	7:50	2Kg
<del>XXXXXXXXXX</del>	20-9-21	10:00	142K
<del>XXXXXXXXXX</del>	22-9-21	6:20p	3Kg
<del>XXXXXXXXXX</del>	22-9-21	6:50p	4Kg
<del>XXXXXXXXXX</del>	23-9-21	6:45a	7Kg
<del>XXXXXXXXXX</del>	24-9-21	6:50	4Kg
<del>XXXXXXXXXX</del>	29-9-21	6:45a	2Kg
<del>XXXXXXXXXX</del>	1-10-21	6:50a	3Kg
<del>XXXXXXXXXX</del>	2-10-21	11:40	2Kg
<del>XXXXXXXXXX</del>	4-10-21	6:50	3Kg
<del>XXXXXXXXXX</del>	6-10-21	6:45p	2Kg
Annexa	7-10-21	6:55	2Kg
Annexa	8-10-21	6:55	5Kg
Annexa	9-10-21	11:50	4Kg
Annexa	11-10-21	6:50	5Kg
Annexa	12-10-21	6:45	4Kg
Annexa	13-10-21	6:50	3Kg
Annexa	14-10-21	6:50	5Kg
Annexa	15-10-21	6:55	4Kg
<del>XXXXXXXXXX</del>	16/10/21	11:50	2Kg
Annexa	18-10-21	6:50	5Kg
Annexa	18-10-21	6:55	4Kg
Annexa	20-10-21	3:00	7Kg
<del>XXXXXXXXXX</del>	20/10/21	6:48a	2Kg
Annexa	21-10-21	6:50	4Kg
Annexa	22-10-21	6:55	4Kg
Annexa	23-10-21	11:50	2Kg
Annexa	25-10-21	6:50	5Kg
Annexa	26-10-21	6:50	4Kg
Annexa	27-10-21	6:55	4Kg
Annexa	28-10-21	6:50	3Kg

- Cuadros de consumo y reducción

Reducción en la tasa de generación de residuos valorizables

DATOS ESTRICTAMENTE REQUERIDOS					Equivalencias	
Residuos		Generación Total (Kg)			Contenedor industrial	Kg de CH <sub>4</sub> evitados
		Anterior (U)	Actual (V)	Reducción (W)		
Instrucciones	Valorizables	Generación anterior	Generación actual	(U)-(V)	W/450	W*(0,0581)
Datos que reportar		492	513	21	0,0466	1,2201

Reducción en la tasa de generación de residuos no valorizables

DATOS ESTRICTAMENTE REQUERIDOS					Equivalencias	
Residuos		Generación Total (Kg)			Contenedor industrial	Kg de CH <sub>4</sub> evitados
		Anterior (X)	Actual (Y)	Reducción (Z)		
Instrucciones	No valorizables	Generación anterior	Generación actual	(X)-(Y)	Z/450	Z*(0,0581)
Datos que reportar		4138	1068,4	3069,6	6,861	178,34

Siglas:

\*: Multiplicación.

Nota: Los factores de conversión incluidos en este cuadro para obtener las equivalencias son un valor de referencia.

- Cápsulas sobre manejo residuos

**UH Escuela de Ingeniería Industrial**  
Publicado por Ana Catalina Leandro Sandí · Hace un momento ·

Cápsula informativa



**¿SABÍAS QUE?**

No es lo mismo residuos que basura



**RESIDUO ES ALGO QUE NOS SOBRA AL REALIZAR ALGUNA ACTIVIDAD PERO QUE PUEDEN SER REUTILIZADOS.**



**BASURA ES TODO AQUELLO A LO QUE YA NO PODEMOS DARLE OTRO USO Y POR TANTO SE DEBE DESECHAR.**

0 Personas alcanzadas    0 Interacciones    — Puntuación de distribución

[Promocionar publicación](#)

Me gusta    Comentar    Compartir

Comentar como UH Escuela de Ingeniería Indu

**UH Escuela de Ingeniería Industrial**  
Publicado por Ana Catalina Leandro Sandí · Hace un momento ·

Cápsula residuos



**A LOS RESIDUOS HAY QUE DARLES OTRA OPORTUNIDAD**



**NO VALORIZABLES**



- Bolsas de frijoles
- Toallas sanitarias
- Cuchillas
- Cajas de cigarrillo

**VALORIZABLES**



- Vidrio
- Metales
- Plásticos
- Papel
- Cartón
- Envases tetra Brk

0 Personas alcanzadas    0 Interacciones    — Puntuación de distribución

[Promocionar publicación](#)

Me gusta    Comentar    Compartir

Comentar como UH Escuela de Ingeniería I...

UH Escuela de Ingeniería Industrial  
Publicado por Ana Catalina Leandro Sandi · Hace un momento ·  
Cápsula residuos

**UH UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA**

## ¿POR QUÉ RECICLAR CARTÓN?

- Protegemos los recursos naturales y el medio ambiente.
- Reducimos la contaminación y ayudamos a combatir el cambio climático.
- Permitimos la creación de nuevos productos.

0 Personas alcanzadas 0 Interacciones - Puntuación de distribución

Promocionar publicación

Me gusta Comentar Compartir

Comentar como UH Escuela de Ingeniería I...

UH Universidad Hispanoamericana de Costa Rica · 12 h ·

El aire, como todos sabemos, es esencial para la vida de todo lo que habita en el planeta Tierra. 🌍

De ahí, la importancia de que el aire que respiramos esté libre de contaminantes, que por lo general se producen por los agentes químicos que se usan diariamente en el mundo de la industria y las fábricas, así como por los desechos que constantemente son producidos por las personas.

A nivel mundial, son muchas las organizaciones, grupos y personas ambientalistas que han plan... Ver más

**UH UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA**

# JUNTOS POR UN CAMBIO

- Reducí el consumo de electricidad
- Recicla, reutiliza y reduce.
- No dejes el tubo abierto.
- Usá transporte público.
- Utilizá bolsas de tela.
- Sembrá un árbol.

**15 DE NOVIEMBRE**

**DÍA MUNDIAL DEL AIRE PURO**

ESTAMOS CON

### Anexo.3 Gestión del riesgo

- Formalización del compromiso político administrativo

#### Carta de profesional responsable de elaboración del Plan de Preparativos y Respuesta ante Emergencias

Dirigida a:

Dirección Regional de Rectoría de la Salud Central Norte

Dirección Área Rectora de Salud de Heredia

Yo, Mauricio Barboza Torres, cédula 1-1301-0649, Licenciado en Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental, incorporado al Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica (CFIA) con número de carné: ISL-22356, Gerente general de la empresa Grupo Mahut S.A., elaboré el Plan de preparativos y respuesta ante emergencias de la Universidad Hispanoamericana, recinto Heredia, localizado a 100 metros norte de la antigua Fosforera, Heredia.

Como responsable de la implementación del Plan de preparativos y respuesta ante emergencias en dicho centro de trabajo queda a cargo Álvaro Pazos Baldioceda, cédula 1-0463-0279.

<p><b>Mauricio Barboza Torres</b></p> <p>Firmado digitalmente por Mauricio Barboza Torres Fecha: 2019.09.03 21:32:38 -06'00'</p>	<p><b>ALVARO ALBERTO PAZOS BALDIOCEDA (FIRMA)</b></p> <p>Firmado digitalmente por ALVARO ALBERTO PAZOS BALDIOCEDA (FIRMA) Fecha: 2019.09.03 17:35:50 -06'00'</p>
<p>Ing. Mauricio Barboza Torres <b>Mahut</b></p>	<p>Dr. Álvaro Pazos Baldioceda <b>Universidad Hispanoamericana</b></p>

- Organización para el Plan de Gestión del Riesgo

Organización Ejecutiva del Comité Institucional para la Gestión del Riesgo				
Cargo en el comité	Nombre completo	Teléfonos		Correo electrónico
		Institucional	Celular	
Coordinación	Tattiana Hernández Elizondo	2106-3102	8562-1664	thernandez@uh.ac.cr
Sub-coordinación	Aarón Gómez	2106-31-03	8717-3160	a.gomez@uh.ac.cr
Secretaría	Karla Flores Córdoba	2106-3104	8373-5107	kflores@uh.ac.cr
Vocal 1	Daniel González Reyes	2106-3100	7210-7864	daniel.gonzalez@uh.ac.cr
Fiscalía	Francisco Préstamo Gil	2106-3101	8681-2312	fprestamo@uh.ac.cr
Coordinación, prevención y mitigación	Ana Catalina Leandro Sandí	2106-3128	8360-8484	aleandro@uh.ac.cr
Coordinación, preparativos y respuesta	Karla Flores Córdoba	2106-3104	8373-5107	kflores@uh.ac.cr
Coordinación logística	Aarón Gómez	2106-3103	8717-3160	a.gomez@uh.ac.cr

- Actividades desarrolladas para capacitar

Fecha	Tipo de actividad	Tema	Cantidad de personas impactadas	Resultado	Responsable
Durante 2021	Capacitación Brigadistas	Prevención del COVID	30	Miembros de la brigada capacitados para tomar acciones preventivas contra el COVID	Katherine Quirós Nuñez (Empresa Mahut)
	Capacitación al personal	Actualización Respuesta	4	Actualización de los planes de Preparativos y Respuesta ante Emergencias y programa de Salud y Seg. En el Trabajo	Álvaro Pazos Baldioceda
	Capacitación al personal	Evaluación del Plan de Gestión del Riego	4	Evaluación del Plan de Gestión del Riego según normativa vigente, se cuenta con un buen plan de emergencias.	MAHUT

#### Anexo.4 Energía Eléctrica

- Cuadros de consumo y reducción

Consumo mensual de electricidad.

DATOS ESTRICTAMENTE REQUERIDOS													
Consumo mensual de electricidad en kW/h													
Medidor/Mes	dic-20	ene-21	feb-21	mar-21	abr-21	may-21	jun-21	jul-21	ago-21	sep-21	oct-21	nov-21	Total
NISE 118324	953	857	1.026	1.280	1.090	1.042	797	713	778	854	896	943	11229
NISE 65428	251	278	248	239	235	225	240	247	261	259	0	250	2733
NISE 131507	476	527	387	428	385	435	397	415	453	514	495	482	5394
NISE V103327	14,69	15	14,69	14,69	36,72	20,81	18,36	13,46	4,69	14,69	15,91	26,93	210,33

Ahorro en el consumo de energía eléctrica.

DATOS ESTRICTAMENTE REQUERIDOS				EQUIVALENCIAS		
	Consumo Total (kW/h)		Ahorro (En kW/h) (C)	Colones	Hogares Abastecidos	Ton CO <sub>2</sub> eq evitadas
	Anterior (A)	Actual (B)				
Instrucciones	Consumo Anterior	Consumo Actual	(A)-(B)	(C) * Precio del kW/h	(C) *0,00456	(C) *(0.000082)
Datos que reportar	86924,644	19566,33	67358,314		307,15391	5,52338175

Siglas, abreviaturas y símbolos:

\*: Multiplicación.

kW/h: Kilowatt hora

Ton CO<sub>2</sub> eq: Toneladas de dióxido de carbono equivalente.

Nota: Los factores de conversión incluidos en este cuadro para obtener las equivalencias son un valor de referencia.

- Capsulas sobre energía

**Universidad Hispanoamericana de Costa Rica**  
5 de marzo ·

En El Día Mundial de la Eficiencia Energética recordamos este reto que tenemos sobre el uso racional de la energía y de continuar actuando con conciencia respecto a los recursos naturales.

Destacamos el trabajo en equipo en la Sede de Heredia ya que su galardón de Bandera Azul Ecológica, demuestra su compromiso con el uso responsable de la energía y la sostenibilidad. 🌱♻️

UH, sos tu mejor inversión



4

Me gusta Comentar Compartir

Escribe un comentario...

**UH Escuela de Ingeniería Industrial**  
Publicado por Ana Catalina Leandro Sandí · Hace un momento ·

Cápsula electricidad

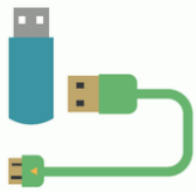


0 Personas alcanzadas 0 Interacciones [Promocionar publicación](#)


Me gusta Comentar Compartir

Comentar como UH Escuela de Ingeniería I... 📷 📺 📺 📺


### ¿SABÍAS QUE...?



...Si desconectas los aparatos electrónicos que no se están utilizando llegan a reducir el consumo inactivo de energía alrededor de un **30%**



...Los aparatos electrodomésticos continúan consumiendo una pequeña cantidad de energía cuando están apagados pero aún conectados.



### TIPS PARA AHORAR ENERGIA



EN TÚ UNIVERSIDAD U OFICINA	EN TÚ CASA
<ul style="list-style-type: none"><li>• Apaga el monitor del computador cuando no lo uses.</li><li>• Apaga las luces que no se utilicen.</li><li>• Apaga el aire acondicionado cuando nadie este en la oficina.</li><li>• Desconecta los aparatos electrónicos que no se esten utilizando.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ten interruptores en buen estado.</li><li>• Abre la nevera solo cuando sea necesario.</li><li>• Desconecta los electrodomésticos que no estes utilizando.</li><li>• Apaga las luces que no estes utilizando.</li></ul>



## Anexo.5 Educación ambiental

- Cuadro de actividades de educación ambiental

DATOS ESTRICTAMENTE REQUERIDOS			
	Tipo de actividades	Cantidad de actividades	Cantidad de Beneficiarios
Datos que reportar	<b>A lo interno</b>		
	Programa bandera azul, categoría Hogares sostenibles	1	44
	¿Cómo compostar en casa?	1	23
	Simulacro y acciones 2021	1	18
	Capacitación de Extintores	1	6
	Bienestar Animal	1	17
	Mejora tus hábitos ambientales en casa	1	25
	Ergonomía Cognitiva	1	16
	Salud Y Reciclaje en tiempos de pandemia	1	20
	<b>A lo externo</b>		
	Charla Gestión ambiental: aplicaciones desde la ingeniería industrial	1	26
	¿Cómo ser un consumidor responsable?	1	10
	Construcción sostenible	1	32
	Producción más limpia como estrategia de gestión ambiental	1	15
	Gestión de residuos valorizables	1	19
	Tips para mascotas: La Importancia de la vacunación y desparasitación	1	
Conversatorio internacional: Una economía sustentable	1	25	
Tips para Mascotas: Terapia Física, Acupuntura y medicina tradicional china	1		
Tech week: charla Producción y consumo responsable	1	16	
<b>Total</b>		<b>9</b>	<b>312</b>

- Capacitaciones a personal administrativo

Recordatorio-Charla: Hogares sostenibles 10:00am



Mensaje enviado con importancia Alta.

Reunión en Microsoft Teams

Únase en el ordenador o a través de una aplicación móvil

[Haga clic aquí para unirse a la reunión](#)  
[Infórmese](#) | [Opciones de reunión](#)

## Bandera azul Hogares sostenibles

JUEVES 04 DE MARZO DEL 2021  
FACILITADORA: ANA CATALINA LEANDRO  
10:00AM



¡Estamos por iniciar! Únete



Reunión de Microsoft Teams

Únase desde su equipo o aplicación móvil

[Haga clic aquí para unirse a la reunión](#)  
[Infórmese](#) | [Opciones de reunión](#)

### ¿Cómo compostar en casa?

Como continuación de la charla sobre Hogares Sostenibles-Bandera Azul, te invitamos a la charla sobre compostaje en casa

- **Fecha:** Jueves 06 de mayo de 2021
- **Hora:** 10:00am





TE INVITA A PARTICIPAR DE  
LA CHARLA

**"MEJORA TUS HÁBITOS  
AMBIENTALES EN CASA"**

FECHA: 3 DE NOVIEMBRE DE  
2021

HORA: 11:00 A.M

FACILITADOR: ANA  
CATALINA LEANDRO

**¡TE ESPERAMOS!**

BIENESTAR  
INTEGRAL UH  
UNA VIDA EN EQUILIBRIO

### Charla: Ergonomía Cognitiva



Talento Humano – Informa

Necesario  Personal

Aceptada el 01/11/2021 09:07.

martes, 23 de noviembre de 2021 11:00-12:00 Reunión de Microsoft Teams



TE INVITA A PARTICIPAR DE  
LA CHARLA

**"ERGONOMÍA COGNITIVA"**

FECHA: 23 DE NOVIEMBRE DE  
2021

HORA: 11:00 A.M

FACILITADOR: IRLEANNY  
SOLERA

**¡TE ESPERAMOS!**

BIENESTAR  
INTEGRAL UH  
UNA VIDA EN EQUILIBRIO

- Capacitaciones comunidad universitaria

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA**

**¿CÓMO SER UN CONSUMIDOR RESPONSABLE?**

**ING. KATHERINE ALFARO MUÑOZ**

JUEVES 10 DE JUNIO 5:00 P.M. A 6:00 P.M.

ESTAMOS CON VOS

**Universidad Hispanoamericana de Costa Rica**

27 de septiembre a las 11:30

La Carrera de Ingeniería Industrial te invita a formar parte del conversatorio Internacional y sumarte a la actualización profesional:

Una Economía Sustentable

Se contará con la participación de 9 panelistas Internacionales y Nacionales:

... Ver más

---

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA**

**ACTUALIZADOS 2021**

**LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL TE INVITA AL CONVERSATORIO INTERNACIONAL :**

**UNA ECONOMÍA SUSTENTABLE**

**EXPOSITORES:**

INACAP - CHILE  
 INACAP - CANCUN - MÉXICO  
 UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA - COSTA RICA

**FECHA:**  
 07 DE OCTUBRE

**HORA:**  
 5:00 P.M. COSTA RICA  
 8:00 P.M. CANCUN - MÉXICO  
 7:00 P.M. CHILE

soy TU MEJOR INVERSIÓN

ESTAMOS CON VOS

- Mes del ambiente

**Universidad Hispanoamericana de Costa Rica** ✓  
17 de junio a las 08:00 · 🌐

En el marco del Mes del Medio Ambiente, la Carrera de Ingeniería Industrial de la UH te invita a su ciclo de ECOCHARLAS, el día Mar 22 nos acompaña el Ingeniero Federico Salazar para conversar sobre producción más limpia como estrategia de gestión ambiental... Ver más



**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA**

LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
TE INVITA A SUS:

**ECOCHARLAS**  
2 0 2 1

**PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA COMO  
ESTRATEGIA DE GESTIÓN AMBIENTAL**

**ING. FEDERICO SALAZAR JIMÉNEZ**

MARTES 22 DE JUNIO 5:00 P.M. A 6:00 P.M.

ESTAMOS CON

Universidad Hispanoamericana de Costa Rica  
Universidad [Más informac](#)

3

Me gusta Comentar Comparti

Escribe un comentario...

**Universidad Hispanoamericana de Costa Rica** ✓  
1 de junio a las 07:00 · 🌐

En el marco del Mes del Medio Ambiente, la Carrera de Ingeniería Industrial de la UH te invita a su ciclo de ECOCHARLAS, iniciamos la Ingeniera Ana Catalina, quién estará hablando sobre las Aplicaciones de la Ingeniería Industrial.

¡Te esperamos! Confirmar participación al correo: ALEANDRO@UH.AC.CR

Charla: Gestión Ambiental: Aplicaciones de la Ingeniería Industrial... Ver más



**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA**

LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
TE INVITA A SUS:

**ECOCHARLAS**  
2 0 2 1

**GESTIÓN AMBIENTAL: APLICACIONES  
DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**ING. ANA CATALINA LEANDRO SANDÍ**

SÁBADO 5 DE JUNIO 9:00 A.M.

ESTAMOS CON

Universidad Hispanoamericana de Costa Rica  
Universidad [Más informac](#)



22 2 veces compa

Me gusta Comentar Comparti

Escribe un comentario...

## Anexo.6 Servicios Sanitarios

Bitacoras de limpieza y desinfección

		<b>CONTROL DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE BAÑOS</b>																										
SEDE: HEREDIA			LUGAR: 1ER PISO EDIFICIO PRINCIPAL															TIPO DE BAÑOS										
																		M	F	Mixto								
BAÑO FUERA DE SERVICIO		SI	NO	DÍAS DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN																								
LOS SIGUIENTES ELEMENTOS SE ENCUENTRAN LIMPIOS/EN FUNCIONAMIENTO:				DIA:			DIA:			DIA:			DIA:			DIA:			DIA:			DIA:						
				SI	NO	NA	SI	NO	NA	SI	NO	NA	SI	NO	NA	SI	NO	NA	SI	NO	NA	SI	NO	NA	SI	NO	NA	
EXTERIOR	Limpieza de Paredes																											
	Limpieza de Corredores																											
	Limpieza Puerta de ingreso																											
INTERIOR	Pisos																											
	Paredes																											
	Puertas y divisiones																											
	Espejos																											
	Lavamanos																											
	Interruptores de iluminación																											
	Sanitarios/ Orinales																											
	Basureros																											
	Dispensador de jabón de manos																											
	Dispensador de toallas para manos																											
	Secador de manos																											
	Revisión de insumos(papel, toalla, jabón de manos y alcohol																											
	KIT DE DESINFECCIÓN	Jabon para manos																										
Atomizador alcohol																												
Escobas cepillo, palo piso y balde escuridor																												
Productos de limpieza y desinfección																												
Isopo para servicios sanitarios																												
ELEMENTOS DE BIOSEGURIDAD	Estopa y esponjas																											
	El personal usa tapabocas																											
	El personal usa guantes de nitrilo																											
HORA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	El personal usa Protección visual																											
	Hora Limpieza y Desinfección			HORA:			HORA:			HORA:			HORA:			HORA:			HORA:			HORA:						
Nombres y Apellidos del Responsable																												

## Anexo.7 Promoción de espacios limpios

Limpieza de Aulas





Limpeza de Pasillos





Limpeza de áreas verdes





Campañas de salud preventiva



## Anexo.8 Respaldo de envío Informe final Bandera Azul

Informe final Categoría Centros Educativos 2021 - Mensaje (HTML)

Eliminar Archivar Responder Responder a todos Reenviar Teams Pasos rápidos Mover Asignar directiva Categorizar Seguimiento Edición Inmersivo Traducir Zoom

Informe final Categoría Centros Educativos 2021

Tattiana Hernandez Elizondo  
Para Flora Acuna Cubero; facunacentroeducativos@gmail.com; moncastro@aya.go.cr

Formato-informe-PBAE-Centros-educativos 2021 v8.docx  
13 MB

Buenas tardes, reciba un cordial saludo y nuestros mejores deseos para este fin y principio de año.

De parte de la Universidad Hispanoamericana, Sede Heredia, le hacemos llegar el informe anual para optar por la categoría de Centros Educativos y a su vez por la estrella naranja Bienestar Animal y la estrella verde, Hogares sostenibles, [Anexo.40 Formato Informe Hogares Sostenibles 2021](#), estos últimos se encuentran en el informe adjunto.

Adjunto confirmación de envío del informe de bienestar animal.

**Bandera Azul Ecológica**  
COSTA RICA / BIENESTAR ANIMAL

**Informe final para estrella anaranjada**

Gracias por su interés en el bienestar animal. Cualquier duda puede escribirnos a [bienestaranimalbae@gmail.com](mailto:bienestaranimalbae@gmail.com)

[Modificar su respuesta](#)

Google no creó ni aprobó este contenido. [Denunciar abuso](#) [Condiciones del Servicio](#) [Política de Privacidad](#)

Google Formularios

18:27  
08/03/2022