

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA AMBIENTAL



UDH
UNIVERSIDAD DE HUANUCO
<http://www.udh.edu.pe>

TESIS

**“Evaluación de un taller vivencial de prácticas ecoeficientes
para optimizar la huella de carbono de los estudiantes del
Colegio San Agustín, Huánuco, 2025”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA
AMBIENTAL

AUTORA: Orizano Silvestre, Sue Edy

ASESOR: Zacarías Ventura, Hector Raul

HUÁNUCO – PERÚ

2026

U

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

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

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Educación ambiental y Ecoeficiencia

AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Ingeniería ambiental

Disciplina: Ingeniería ambiental y geológica

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título

Profesional de Ingeniero(a) ambiental

Código del Programa: P09

Tipo de Financiamiento:

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

D

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 71717226

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 22515329

Grado/Título: Doctor en ciencias de la educación

Código ORCID: 0000-0002-7210-5675

DATOS DE LOS JURADOS:

| Nº | APELLIDOS Y NOMBRES | GRADO | DNI | Código ORCID |
|----|-------------------------------|--|----------|---------------------|
| 1 | Morales Aquino, Milton Edwin | Doctor en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible | 44342697 | 0000-0002-2250-3288 |
| 2 | Romero Estacio, Jorge Antonio | Maestro en Gestión Pública para el Desarrollo Social | 22520481 | 0009-0000-2063-4076 |
| 3 | Cajahuanca Torres, Raul | Maestro en Gestión Pública | 22511841 | 0000-0002-5671-1907 |

H



UNIVERSIDAD DE HUANUCO

Facultad de Ingeniería

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA AMBIENTAL

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

En la ciudad de Huánuco, siendo las 18:00 horas del día 18 del mes de febrero del año 2026, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el sustentante y el **Jurado Calificador** integrado por los docentes:


- Dr. Milton Edwin Morales Aquino (Presidente)
- Mg. Jorge Antonio Romero Estacio (Secretario)
- Mg. Raul Cajahuanca Torres (Vocal)


Nombrados mediante la **Resolución N° 0105-2026-D-FI-UDH** para evaluar la Tesis intitulada: **"Evaluación de un taller vivencial de prácticas ecoeficientes para optimizar la huella de carbono de los estudiantes del Colegio San Agustín, Huánuco, 2025"**, presentado por el (la) Bach. **ORIZANO SILVESTRE, SUE EDY** para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Ambiental.

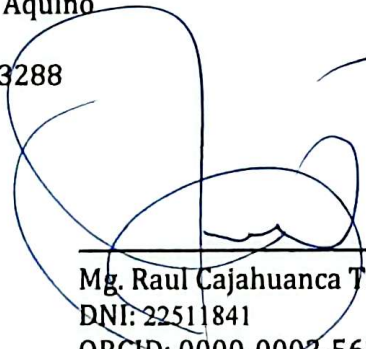
Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo(a) *aprobado*... Por *unanimidad* con el calificativo cuantitativo de...*11*... y cualitativo de...*suficiente*... (Art. 47)

Siendo las *19:20* horas del día *18* del mes de *febrero* del año *2026*, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.


Dr. Milton Edwin Morales Aquino
DNI: 44342697
ORCID: 0000-0002-2250-3288
Presidente


Mg. Jorge Antonio Romero Estacio
DNI: 22520481
ORCID: 0009-0000-2063-4076
Secretario


Mg. Raul Cajahuanca Torres
DNI: 22511841
ORCID: 0000-0002-5671-1907
Vocal



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El comité de integridad científica, realizó la revisión del trabajo de investigación del estudiante: SUE EDY ORIZANO SILVESTRE, de la investigación titulada "EVALUACIÓN DE UN TALLER VIVENCIAL DE PRÁCTICAS ECOEFICIENTES PARA OPTIMIZAR LA HUELLA DE CARBONO DE LOS ESTUDIANTES DEL COLEGIO SAN AGUSTÍN, HUÁNUCO, 2025", con asesor(a) HÉCTOR RAÚL ZACARÍAS VENTURA, designado(a) mediante documento: RESOLUCIÓN N° 2814-2024-D-FI-UDH del P. A. de INGENIERÍA AMBIENTAL.

Puede constar que la misma tiene un índice de similitud del 23 % verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Turnitin.

Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad de Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Huánuco, 10 de diciembre de 2025



RICHARD J. SOLIS TOLEDO
D.N.I.: 47074047
cod. ORCID: 0000-0002-7629-6421



MANUEL E. ALIAGA VIDURIZAGA
D.N.I.: 71345687
cod. ORCID: 0009-0004-1375-5004

43. SUE EDY ORIZANO SILVESTRE.docx

INFORME DE ORIGINALIDAD

| | | | |
|---------------------|---------------------|---------------|-------------------------|
| 23% | 23% | 8% | 10% |
| INDICE DE SIMILITUD | FUENTES DE INTERNET | PUBLICACIONES | TRABAJOS DEL ESTUDIANTE |

FUENTES PRIMARIAS

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet | 3% |
| 2 | distancia.udh.edu.pe Fuente de Internet | 2% |
| 3 | repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet | 2% |
| 4 | repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet | 1% |
| 5 | climate.selectra.com Fuente de Internet | 1% |



RICHARD J. SOLIS TOLEDO
D.N.I.: 47074047
cod. ORCID: 0000-0002-7629-6421



MANUEL E. ALIAGA VIDURIZAGA
D.N.I.: 71345687
cod. ORCID: 0009-0004-1375-5004

DEDICATORIA

A Dios por darme las fuerzas de poder cumplir una meta más en mi carrera profesional, a mis queridos padres Luis Enrique y Mayela, a mi hijo Emanuel, por todo su apoyo incondicional, amor, comprensión. Son mi razón y motivo para cumplir este propósito y hacer realidad mi gran anhelo de ser una buena profesional.

AGRADECIMIENTO

Agradezco el gran esfuerzo de mis queridos padres por creer en mí, por brindarme una educación, por la confianza y el gran amor.

Agradecer a la Escuela Académico Profesional Ingeniería Ambiental - de la Universidad de Huánuco, donde culmine mis estudios superiores para así lograr llegar a ser una buena profesional y a todos los docentes que día a día nos brindan enseñanzas y virtudes.

Al Ingeniero Héctor Zacarías Ventura, de la EAP. De Ingeniería Ambiental de la Universidad de Huánuco, por brindarme su respaldo constante y paciencia para poder culminar con la investigación de mi proyecto.

Al director, docentes y alumnos de la I.E.P San Agustín – Huánuco, por darme la oportunidad de compartir gratos momentos, a los alumnos del nivel secundaria del 4to alfa y 4to beta por haber participado en las sesiones educativas dando como resultados gratificantes para la elaboración del trabajo de investigación.

INDICE

| | |
|---|------|
| DEDICATORIA | II |
| AGRADECIMIENTO | III |
| INDICE..... | IV |
| INDICE DE TABLAS | VII |
| INDICE DE FIGURAS..... | VIII |
| RESUMEN..... | IX |
| ABSTRACT..... | X |
| INTRODUCCIÓN..... | XI |
| CAPÍTULO I..... | 13 |
| PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN..... | 13 |
| 1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA | 13 |
| 1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA..... | 15 |
| 1.2.1 PROBLEMA GENERAL..... | 15 |
| 1.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS..... | 15 |
| 1.3. OBJETIVO..... | 15 |
| 1.3.1 OBJETIVOS GENERAL..... | 15 |
| 1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 15 |
| 1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN..... | 16 |
| 1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN..... | 16 |
| 1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN..... | 17 |
| CAPÍTULO II..... | 20 |
| MARCO TEÓRICO | 20 |
| 2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN..... | 20 |
| 2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES..... | 20 |
| 2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES..... | 22 |
| 2.1.3 ANTECEDENTES LOCALES..... | 24 |
| 2.2. BASES TEÓRICAS..... | 27 |

| | |
|---|----|
| 2.2.1 PRÁCTICAS ECOEFICIENTES..... | 27 |
| 2.2.2 ECOEFICIENCIA | 27 |
| 2.2.3 EFICIENCIA Y ECOEFICIENCIA..... | 28 |
| 2.2.4 PRÁCTICAS ECOEFICIENTES DOMÉSTICAS | 28 |
| 2.2.5 HUELLA DE CARBONO | 30 |
| 2.2.6 IMPORTANCIA DE LA HUELLA DE CARBONO | 31 |
| 2.2.7 TIPOS DE HUELLA DE CARBONO | 32 |
| 2.2.8 IDEAS PARA REDUCIR TU HUELLA DE CARBONO..... | 33 |
| 2.2.9 MEDICIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO | 34 |
| 2.2.10 MARCO NORMATIVO | 35 |
| 2.2.11 CALCULADORA DE HUELLA DE CARBONO PERSONAL | 35 |
| 2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES | 36 |
| 2.4 HIPÓTESIS..... | 38 |
| 2.4.1 HIPOTESIS GENERAL | 38 |
| 2.5. VARIABLES..... | 38 |
| 2.5.1. VARIABLE DE CALIBRACIÓN | 38 |
| 2.5.2. VARIABLE EVALUATIVA | 38 |
| 2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES | 39 |
| CAPÍTULO III..... | 40 |
| MÉTODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN..... | 40 |
| 3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN..... | 40 |
| 3.1.1 ENFOQUE..... | 40 |
| 3.1. 2. ALCANCE O NIVEL | 40 |
| 3.1. 3. DISEÑO | 40 |
| 3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA | 41 |
| 3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.. | 41 |
| 3.3.1. PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS..... | 41 |
| 3.4. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN | 43 |
| CAPÍTULO IV..... | 45 |
| RESULTADOS..... | 45 |

| | |
|--|----|
| 4.1 PROCESAMIENTO DE DATOS | 45 |
| 4.1.1 ANÁLISIS POR DIMENSIÓN | 49 |
| 4.1.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS..... | 51 |
| 4.2 CONTRASTACIÓN Y PRUEBA DE HIPÓTESIS..... | 54 |
| CAPÍTULO V..... | 56 |
| DISCUSIÓN DE RESULTADOS..... | 56 |
| CONCLUSIONES | 60 |
| RECOMENDACIONES..... | 62 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 64 |
| ANEXOS..... | 68 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1 Evaluación de un taller vivencial de prácticas ecoeficientes para optimizar la huella de carbono de los estudiantes del Colegio San Agustín, Huánuco, 2025..... | 39 |
| Tabla 2 Técnicas e instrumentos según indicadores de la variable | 41 |
| Tabla 3 Perfil socioeducativo de los estudiantes del colegio San Agustín que participan en el estudio, Huánuco, 2025 | 45 |
| Tabla 4 Descripción de la huella de carbono según dimensiones evaluadas en los estudiantes del colegio San Agustín, Huánuco, 2025 | 47 |
| Tabla 5 Puntajes promedio del grupo completo en cada dimensión, comparando los resultados del pre-test con los del post-test | 49 |
| Tabla 6 Tabla comparativa clasificando respuestas, antes y después de la intervención..... | 51 |
| Tabla 7 Tabla comparativa clasificando respuestas, antes y después de la intervención..... | 52 |
| Tabla 8 Prueba de hipótesis con rangos de Wilcoxon | 54 |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 Perfil socioeducativo de los estudiantes del colegio San Agustín que participan en el estudio, Huánuco, 2025..... | 46 |
| Figura 2 Descripción de la huella de carbono según dimensiones evaluadas en los estudiantes del colegio San Agustín, Huánuco, 2025 | 48 |
| Figura 3 Puntajes promedio del grupo completo en cada dimensión, comparando los resultados del pre-test con los del post-test | 50 |
| Figura 4 Figura comparativa clasificando respuestas, antes y después de la intervención..... | 52 |
| Figura 5 Tabla comparativa clasificando respuestas, antes y después de la intervención..... | 53 |

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue evaluar la eficacia de un taller vivencial de prácticas ecoeficientes para optimizar la huella de carbono en estudiantes de secundaria. Se aplicó un enfoque cuantitativo con un diseño pre-test/post-test a una muestra de 70 estudiantes del Colegio San Agustín, Huánuco. Se utilizó un cuestionario validado para medir la huella de carbono en cinco dimensiones: energía, transporte, alimentación, residuos y agua. La significancia del cambio fue determinada mediante la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon. Los resultados demostraron una reducción estadísticamente significativa ($p < 0.05$) en la huella de carbono total tras la intervención. El puntaje promedio del grupo descendió de 73.8, correspondiente a una categoría “Moderada”, a 48.6, alcanzando una categoría “Baja”. Todas las dimensiones evaluadas mostraron una mejora, siendo el transporte el área de mayor optimización. Se concluye que el taller vivencial es una herramienta pedagógica y práctica de alta eficacia para fomentar hábitos sostenibles y reducir de manera tangible el impacto ambiental de los estudiantes, validando este modelo como una estrategia pertinente para la educación ambiental en el ámbito escolar.

Palabras clave: Huella de carbono, Prácticas ecoeficientes, Educación ambiental, Taller vivencial, Sostenibilidad.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the effectiveness of an experiential workshop on eco-efficient practices in optimizing the carbon footprint of high school students. A quantitative approach with a pre-test/post-test design was applied to a sample of 70 students from San Agustín School, Huánuco. A validated questionnaire was used to measure the carbon footprint across five dimensions: energy, transportation, food, waste, and water. The significance of the change was determined using the Wilcoxon signed-rank test. The results showed a statistically significant reduction ($p < 0.05$) in the total carbon footprint following the intervention. The group's average score decreased from 73.8, corresponding to a "Moderate" category, to 48.6, reaching a "Low" category. All evaluated dimensions showed improvement, with transportation being the area of greatest optimization. It is concluded that the experiential workshop is a highly effective pedagogical and practical tool for fostering sustainable habits and tangibly reducing the environmental impact of students, validating this model as a relevant strategy for environmental education in the school setting.

Keywords: Carbon footprint, Eco-efficient practices, Environmental education, Experiential workshop, Sustainability.

INTRODUCCIÓN

En el actual contexto de crisis climática global, la cuantificación y mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) se ha convertido en una prioridad ineludible para la comunidad internacional. Una de las herramientas más efectivas para comprender y gestionar este impacto es la huella de carbono, es un indicador que traduce actividades humanas a su equivalente en emisiones de dióxido de carbono (CO₂). Si bien gran parte de la investigación se ha centrado en medir esta huella en sectores industriales y corporativos, existe un creciente reconocimiento de que los hábitos y comportamientos individuales, sumados colectivamente, contribuyen de manera sustancial al problema global.

La educación ambiental emerge, por tanto, como un pilar fundamental para fomentar una transición hacia una sociedad más sostenible. Es en la etapa escolar donde se forman los valores y las rutinas que perdurarán a lo largo de la vida, convirtiendo a las instituciones educativas en un escenario estratégico para cultivar una cultura de ecoeficiencia. En el contexto peruano, y específicamente en la región de Huánuco, se ha explorado la relación entre las prácticas sostenibles y su cultura ambiental, así como la medición del impacto ecológico a nivel municipal, evidenciando la pertinencia del tema en el ámbito local. Sin embargo, persiste una brecha en la investigación orientada a evaluar la eficacia de intervenciones pedagógicas directas, diseñadas específicamente para modificar y optimizar la huella de carbono de los estudiantes de secundaria.

Frente a esta necesidad, la presente investigación busca ir más allá de la simple medición para intervenir y evaluar el impacto de una estrategia educativa concreta. El estudio se centra en la aplicación de un taller vivencial, una metodología que prioriza la experiencia directa y la reflexión práctica sobre la transmisión meramente teórica de conocimientos, como mecanismo para generar un cambio conductual medible en los jóvenes.

Por lo expuesto, el objetivo general de este trabajo fue evaluar la eficacia de un taller vivencial de prácticas ecoeficientes para optimizar la huella de carbono de los estudiantes del Colegio San Agustín, Huánuco, 2025. Para

alcanzar este fin, se plantearon como objetivos específicos describir la huella de carbono de los estudiantes en cinco dimensiones clave: el consumo de energía, el transporte, la alimentación, el manejo de residuos sólidos y el uso del agua. La investigación no solo aporta datos valiosos sobre el impacto ambiental de los jóvenes en la región, sino que también ofrece evidencia empírica sobre una metodología educativa replicable, contribuyendo así al campo de la pedagogía ambiental y al desarrollo de estrategias de sostenibilidad efectivas desde el ámbito escolar.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El dióxido de carbono (CO₂) representa el desafío ambiental más apremiante del siglo XXI, siendo el gas de efecto invernadero (GEI) más abundante y el principal responsable del calentamiento global. La intensidad de este fenómeno y sus devastadoras repercusiones que incluyen el aumento de fenómenos climáticos extremos, la pérdida de biodiversidad y el derretimiento de casquetes polares ya están impactando a millones de personas. La causa fundamental radica en la quema masiva de combustibles fósiles para la generación de energía, el transporte y los procesos industriales. En el contexto nacional, Perú no es ajeno a esta problemática; las emisiones de CO₂ en 2019 alcanzaron las 57.583 megatoneladas, mostrando un crecimiento del 4.43% respecto al año anterior (Netwoods, 2024). Estas cifras posicionan al país en el número 129 de 184 en el ranking de emisiones, lo que subraya la necesidad de estrategias de mitigación efectivas y culturalmente adaptadas.

Tradicionalmente, la mitigación de las emisiones de CO₂ se ha centrado en las grandes corporaciones y los sectores energéticos. Sin embargo, existe un aspecto crucial y a menudo subestimado: la contribución acumulada de las personas comunes en su vida cotidiana. Cada decisión individual desde el medio de transporte elegido hasta los hábitos de consumo de alimentos, el uso de energía en el hogar y la gestión de residuos tiene una huella ambiental. De hecho, el consumo excesivo y la inadecuada gestión de desechos orgánicos en vertederos son fuentes directas e indirectas de GEI. La suma de estas acciones individuales, que parecen insignificantes por separado, contribuye de manera significativa al total de la contaminación global, lo que resalta la necesidad de un enfoque integral que trascienda la escala industrial.

Es en este punto donde el concepto de la huella de carbono adquiere una relevancia fundamental, pues actúa como un puente entre la complejidad del cambio climático y la acción personal. La huella de carbono es la métrica

que cuantifica el total de GEI emitidos directa o indirectamente por una persona, organización, evento o producto. Al hacer visible y cuantificable el impacto del estilo de vida individual, esta herramienta empodera a cada actor social para asumir una mayor responsabilidad. Reconocer que el comportamiento colectivo está impulsado por estructuras económicas y sociales no debe anular la capacidad del individuo para influir en el problema a través de sus elecciones diarias.

Para abordar este desafío a nivel individual y colectivo, las prácticas ecoeficientes se presentan como una estrategia clave. Este enfoque busca optimizar el uso de los recursos naturales y minimizar la huella de carbono sin comprometer el desarrollo social. La ecoeficiencia se centra en el uso más eficiente de energía, agua y materiales, y en la adopción de hábitos sostenibles que disminuyan activamente las emisiones contaminantes. La implementación de estas prácticas en la vida diaria es indispensable para alcanzar los objetivos de mitigación global y promover un cambio de paradigma conductual en la sociedad.

A pesar de la urgencia de promover la ecoeficiencia y la acción climática, existe una brecha de conocimiento empírico crucial, especialmente en el ámbito de la educación ambiental en el Perú. Concretamente, se carece de evidencia local y experimental que demuestre la efectividad causal de las intervenciones pedagógicas como los talleres vivenciales para generar un cambio conductual medible en la huella de carbono de los adolescentes de Huánuco. Este estudio se propone subsanar esta carencia, evaluando la eficacia de un taller de prácticas ecoeficientes en estudiantes de nivel secundario. Si bien la población de estudio es finita, el objetivo último es inculcar un efecto multiplicador que valide la educación ambiental como un pilar indispensable y promueva la difusión de hábitos sostenibles en la comunidad educativa local y regional.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 PROBLEMA GENERAL

¿Cuál es la evaluación de un taller vivencial de prácticas ecoeficientes para optimizar la huella de carbono de los estudiantes del Colegio San Agustín, Huánuco, 2025?

1.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS

¿Cuál es el perfil socioeducativo de los estudiantes del colegio Sa Agustín que participan en el estudio?

¿Cuánto es la huella de carbono relacionada al consumo de energía que tienen los estudiantes del colegio San Agustín Huánuco?

¿Cuánto es la huella de carbono relacionada al transporte que tienen los estudiantes del colegio San Agustín Huánuco?

¿Cuánto es la huella de carbono relacionada a la alimentación que tienen los estudiantes del colegio San Agustín Huánuco?

¿Cuánto es la huella de carbono relacionada al manejo de residuos sólidos que tienen los estudiantes del colegio San Agustín Huánuco?

¿Cuánto es la huella de carbono relacionada al agua que tienen los estudiantes del colegio San Agustín Huánuco?

1.3. OBJETIVO

1.3.1 OBJETIVOS GENERAL

Evaluar la eficacia de un taller vivencial de prácticas ecoeficientes para optimizar la huella de carbono de los estudiantes del Colegio San Agustín, Huánuco, 2025

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Describir el perfil socioeducativo de los estudiantes del colegio San Agustín que participan en el estudio

Describir la huella de carbono relacionada al consumo de energía que tienen los estudiantes del colegio San Agustín Huánuco

Describir la huella de carbono relacionada al transporte que tienen los estudiantes del colegio San Agustín Huánuco

Describir la huella de carbono relacionada a la alimentación que tienen los estudiantes del colegio San Agustín Huánuco

Describir la huella de carbono relacionada al manejo de residuos sólidos que tienen los estudiantes del colegio San Agustín Huánuco

Describir la huella de carbono relacionada al agua que tienen los estudiantes del colegio San Agustín Huánuco

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Las emisiones emitidas por el dióxido de carbono (CO₂) vienen a ser las causas principales del cambio climático, y su reducción es crucial para frenar el calentamiento global. Las prácticas ecoeficientes juegan un papel esencial en este proceso, ya que buscan optimizar el uso de recursos, minimizar los impactos ambientales y reducir las emisiones de CO₂ sin comprometer el crecimiento económico. Estas prácticas abarcan áreas como la eficiencia energética, el uso racional de materiales, la gestión de residuos y la adopción de tecnologías limpias.

Al mejorar la eficiencia en el consumo de energía, por ejemplo, utilizando fuentes renovables o tecnologías como iluminación LED y vehículos eléctricos, es posible reducir considerablemente las emisiones derivadas del uso de combustibles fósiles. Además, al promover una economía circular mediante el reciclaje y la reutilización de materiales, se reduce la necesidad de producir nuevos bienes, lo que a su vez disminuye las emisiones asociadas con su fabricación.

Las prácticas ecoeficientes no solo mitigan el CO₂, sino que también generan beneficios económicos al reducir costos operativos y fomentar la innovación. En resumen, adoptar estas prácticas es crucial para lograr un desarrollo sostenible y enfrentar los desafíos del cambio climático de manera efectiva.

1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

La implementación de prácticas ecoeficientes en estudiantes de nivel secundario enfrenta varias limitaciones que dificultan su adopción efectiva. Una de las principales barreras es la falta de conciencia ambiental. Muchos

estudiantes aún no comprenden plenamente el impacto de sus acciones diarias en el medio ambiente, lo que dificulta la motivación para adoptar comportamientos más sostenibles. Aunque las generaciones más jóvenes están más sensibilizadas que nunca con respecto al cambio climático, la integración de estos principios en su vida cotidiana no es inmediata.

Otra limitación es la escasez de recursos en muchas instituciones educativas. Las escuelas secundarias a menudo carecen de los fondos necesarios para invertir en tecnologías más eficientes, como paneles solares, sistemas de reciclaje adecuados o materiales ecológicos. Esto limita la capacidad de los estudiantes para experimentar y practicar ecoeficiencia de manera tangible.

Adicionalmente, existe una falta de formación práctica en torno a la ecoeficiencia. Aunque el tema pueda ser tratado en los planes de estudio, muchas veces los conocimientos adquiridos en el aula no se traducen en acciones concretas fuera de ella. Los estudiantes necesitan más oportunidades de aprendizaje práctico, como talleres o proyectos de reciclaje, que refuercen la aplicación de estos conceptos en su vida diaria.

1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

La implementación de prácticas ecoeficientes en estudiantes de nivel secundario es una estrategia viable para mitigar las emisiones de CO₂, aunque enfrenta ciertos desafíos que deben ser considerados y abordados adecuadamente. Dado que la educación secundaria es una etapa crucial para la formación de hábitos y valores, este nivel académico presenta una oportunidad significativa para fomentar la conciencia ambiental y promover comportamientos sostenibles entre los jóvenes. La viabilidad de implementar estas prácticas depende de varios factores clave, como la infraestructura escolar, el compromiso de la comunidad educativa y la integración curricular de la sostenibilidad.

En primer lugar, la infraestructura escolar puede ser un obstáculo, ya que muchas instituciones carecen de los recursos necesarios para adoptar tecnologías ecoeficientes, como paneles solares, sistemas de reciclaje avanzados o materiales de construcción sostenibles. Sin embargo, existen

soluciones accesibles que pueden implementarse a nivel más básico, como la promoción del reciclaje, la eficiencia energética en el uso de iluminación y equipos electrónicos, y el fomento del transporte sostenible (por ejemplo, caminatas, uso de bicicletas o transporte público). Estos cambios, aunque pequeños, tienen el potencial de generar un impacto significativo en la reducción de las emisiones de CO₂ de las actividades escolares diarias.

En segundo lugar, la viabilidad depende del grado de integración de la sostenibilidad en el currículo escolar. Si bien algunos programas educativos incluyen conceptos relacionados con el cambio climático y la ecoeficiencia, es fundamental que estos temas se abordaran de manera más transversal, involucrando no solo a los estudiantes de ciencias, sino también a aquellos en áreas de arte, tecnología y economía. La creación de proyectos prácticos y colaborativos en los que los estudiantes participen activamente en la implementación de soluciones ecoeficientes podría fortalecer la conexión entre el conocimiento teórico y la acción práctica.

Además, el compromiso de la comunidad educativa es crucial. El apoyo de los profesores, padres y autoridades escolares es esencial para el éxito de cualquier iniciativa de sostenibilidad. La educación ambiental no solo debe centrarse en los estudiantes, sino también en sensibilizar a las familias y a los docentes sobre la importancia de las prácticas ecoeficientes y cómo pueden contribuir al esfuerzo colectivo. Organizar talleres, jornadas de concientización y actividades extracurriculares en las que los estudiantes lideren iniciativas verdes puede ser una forma efectiva de involucrar a toda la comunidad escolar en la adopción de prácticas sostenibles.

Por último, la viabilidad de estas prácticas ecoeficientes también se ve favorecida por el creciente interés global en la sostenibilidad y el cambio climático. Muchas organizaciones y entidades gubernamentales están ofreciendo recursos, programas y financiamiento para apoyar la educación ambiental en las escuelas. Aprovechar estos recursos podría facilitar la implementación de proyectos concretos que no solo contribuyan a reducir las emisiones de CO₂ en las escuelas, sino que también sirvan como modelo para la comunidad en general.

En conclusión, la implementación de prácticas ecoeficientes en estudiantes de nivel secundario es viable y presenta una oportunidad valiosa para mitigar las emisiones de CO₂. Si bien existen desafíos relacionados con los recursos y la infraestructura, estos pueden superarse mediante la integración efectiva de la sostenibilidad en el currículo escolar, el apoyo de la comunidad educativa y el aprovechamiento de los recursos externos disponibles. La adopción de estas prácticas no solo contribuiría a la reducción de las emisiones de CO₂, sino que también fomentaría una generación más consciente y comprometida con la protección del medio ambiente.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Yunga (2020), Ecuador. Análisis comparativo del cálculo de huella de carbono por litro de leche producido, entre pequeños y medianos productores que emplean prácticas ganaderas convencionales y pequeños y medianos productores que emplean prácticas de ganadería climáticamente inteligente. La investigación tiene como **objetivo** desarrollar un análisis sobre el riesgo climático de dicha región. **Metodología**, examinar un mapeo de todas las zonas ganaderas, como sistemas productivos y tamaño de las parcelas, para explicar la intervención del proyecto en este cantón y poder definir el área en donde se investigarían las diez fincas (5 con prácticas tecnificadas y 5 con prácticas convencionales) que fueron parte del estudio. Se recopilaron datos a través de entrevistas, enfocándose en aspectos como la finca, el hatu, la alimentación y la gestión del estiércol. Además, se consultaron fuentes bibliográficas para complementar la información que no se pudo obtener mediante entrevistas debido a su complejidad. **Resultado**. Finalmente se obtuvo el cálculo de la huella de carbono por litro de leche elaborado en las diez fincas, la interpretación de resultados obtenidos y el análisis que permitió generar una idea para la reducción de emisiones de GEI, que vienen hacer viables en la economía y que se adecue a la realidad de esta región ganadera.

Barahona & Monteros (2022), Ecuador. Determinación de la huella de carbono en el cultivo y producción del cacao y planteamiento de estrategias para su reducción en la finca Yaussa, Cantón Puerto Quito, provincia de Pichincha, tuvo como **objetivo** determinar la huella de carbono generada en el cultivo y producción del cacao (*Theobroma cacao*) y plantear estrategias para

reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Para ello, se empleó una **metodología** descriptiva basada en la identificación y cuantificación de fuentes emisoras a lo largo del proceso productivo, utilizando como indicador principal la huella de carbono. Los **resultados** evidenciaron que la actividad agrícola relacionada con la producción de cacao contribuye significativamente a la generación de gases de efecto invernadero, especialmente en las etapas de fertilización, manejo de residuos y transporte. Como **conclusión**, se propusieron estrategias orientadas a mitigar estos impactos, promoviendo una producción más sostenible en la finca evaluada, como el uso de fertilizantes orgánicos, prácticas agroecológicas y mejoras en la eficiencia energética, con miras a reducir la presión ambiental y contribuir a la sostenibilidad del sector cacaotero en la región. Además de plantear estrategias, para disminuir los gases de efecto invernadero que se generan durante la producción y procesamiento de cacao.

González-García et al. (2020), realizada en España Environmental profiling of viticulture activity in northwestern Spain: A case study on wine production, tuvo como **objetivo** evaluar la huella de carbono asociada a la producción de vino en una bodega del noroeste del país, con el fin de identificar los puntos críticos de emisión y proponer estrategias de mitigación ambiental. La **metodología** empleada fue el Análisis de Ciclo de Vida (ACV), siguiendo los lineamientos del Protocolo GHG, que permitió cuantificar las emisiones de gases de efecto invernadero en cada etapa del proceso, desde el cultivo de la vid hasta la distribución final del producto. Los **resultados** mostraron que las fases con mayor impacto ambiental fueron el consumo de energía eléctrica durante el embotellado, el uso de materiales de envasado (principalmente vidrio) y el transporte del producto al mercado. Como **conclusión**, el estudio recomendó la adopción de energías renovables, la optimización logística y la sustitución de envases por otros con menor carga ambiental, demostrando que es posible reducir

significativamente la huella de carbono mediante decisiones tecnológicas y de gestión dentro del sector vitivinícola.

2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES

Loayza (2020), Perú, Cambio climático: la huella de carbono como herramienta de medición de gases de efecto invernadero, tuvo como **objetivo** analizar la utilidad de la huella de carbono como herramienta de medición de gases de efecto invernadero en el contexto del cambio climático. Se aplicó una **metodología** basada en la revisión bibliográfica, recopilando información sobre las causas y efectos del cambio climático, el concepto y cálculo de la huella de carbono, así como las estrategias de mitigación y compensación de emisiones. Los **resultados** permitieron identificar que esta herramienta ofrece a las empresas una visión clara de su impacto ambiental, lo que facilita la toma de decisiones orientadas a la sostenibilidad. La investigación **concluyó** que la huella de carbono no solo permite cuantificar las emisiones, sino también establecer acciones concretas para reducirlas o compensarlas. Asimismo, se destacó que su aplicación puede ser clave para el cumplimiento de políticas ambientales y compromisos internacionales, promoviendo una mayor conciencia y responsabilidad ambiental en distintos sectores productivos.

Cruz (2024), Perú, Determinación de huella de carbono como factor de ecoeficiencia en la Empresa Mágnum Constructora e Inmobiliaria SAC. La investigación obtuvo como **objetivo** investigar la huella de carbono y la ecoeficiencia en el proyecto de construcción de Mágnum Constructora SAC. **Metodología.** Aplicando un enfoque cuantitativo y un diseño no experimental transversal, analizando las emisiones de GEI de materiales en una muestra representativa de la población de obras de la empresa, destinado para el proyecto “Mejoramiento Del Servicio Educativo De La Institución Educativa Inicial N° 1269 De La Localidad De Ututa Del Distrito De Quiñota –

Provincia De Chumbivilcas – Cusco”. Recurrieron a diversas técnicas de recolección de datos, como observación de campo, entrevistas, y análisis documental. Los **resultados** demostraron que el acero y el cemento son los principales contribuyentes a la huella de carbono de la obra. Se halló una correlación inversa significativa entre la ecoeficiencia y las emisiones de CO₂ por material. Las recomendaciones incluyen el uso de materiales locales, monitoreo continuo de emisiones, y la implementación de energías renovables. **Conclusión.** Estos resultados destacan la necesidad de implementar prácticas sostenibles en la industria de la construcción para reducir su impacto en el medio ambiente.

Barreto et al. (2022), Perú. Reducción de la huella de carbono a través de tecnología de uso sostenible basada en árboles artificiales. Tuvo como **objetivo** reducir la huella de carbono mediante el diseño y propuesta de una tecnología de uso sostenible basada en árboles artificiales, como respuesta al problema ambiental de las emisiones de CO₂. Se aplicó una **metodología** de carácter propositivo, enfocada en el desarrollo de un modelo de negocio que ofrece un servicio de purificación del aire, valorado según la cantidad de dióxido de carbono capturado y compensado. Este servicio utiliza árboles artificiales equipados con microalgas y paneles electrónicos que, a través de tecnologías IoT, permiten capturar agentes contaminantes, emulando el efecto de 360 árboles naturales por unidad instalada. Los **resultados** evidencian que esta propuesta es viable para entornos urbanos con alta contaminación y poco espacio para vegetación natural, como los centros comerciales del sector retail en Lima. Se **concluye** que esta tecnología no solo contribuye a la mitigación del cambio climático, sino que también impacta positivamente en la salud pública, promueve el cumplimiento de al menos cuatro Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), y representa una alternativa innovadora para el desarrollo sostenible en contextos urbanos altamente industrializados.

Ávila (2022). Perú. El impacto de las prácticas ecoeficientes en hoteles urbanos de 5 estrellas en el Perú. La investigación tiene como **objetivo** identificar el impacto del uso de prácticas ecoeficientes en las actividades operativas y corporativas de hoteles 5 estrellas, localizados en las zonas urbanas de las cuatro principales ciudades del Perú (Arequipa, Cusco, Lima, Trujillo), donde la presencia hotelera es representativa y se estima mayor intensidad de inversión. La **metodología** se justifica en un enfoque cualitativo, descriptivo; se emplearon las entrevistas estandarizadas, delimitando dicho estudio a hoteles tipo 5 estrellas. **Resultados.** Los hallazgos recolectados permitieron clasificar las prácticas más utilizadas por los hoteles, por lo tanto, nos brinda conocer las percepciones e intenciones para la adopción, mantenimiento, control y mejora de estas. **Conclusión.** Se comprobó la relevancia de medir la huella de carbono y de mantener un registro de sus impactos ambientales, para implementar futuras gestiones sostenibles.

2.1.3 ANTECEDENTES LOCALES

Jara (2023). Perú. Prácticas ecoeficientes y su relación con la cultura ambiental de los trabajadores en la Empresa Cable Visión Huánuco S.A.C; 2021. La investigación que se va a presentar se da en la empresa cable Visión Huánuco durante el presente año 2021 y cuyo **objetivo** general fue el de observar el grado de la relación que tiene entre las prácticas ecoeficientes con la cultura ambiental de todos los trabajadores en la empresa Cable Visión Huánuco SAC; 2021. La **metodología** que se ejecutó para lograr dicho objetivo fue propuesta y viene a ser lo siguiente: presentó un diseño que llegó a ser no experimental transeccional; donde fueron seleccionados los datos en un único momento, estos diseños indican a estudios (exploratorios, descriptivos correlacionales o causales). Para la recolección de la muestra debido a que la población era tan solo de 35 personas, por la cantidad de unidades que la conforman, resultó asequible trabajar con su totalidad. El nivel del trabajo de

investigación viene a ser relacional debido a que fue ejecutado en un análisis estadístico bivariado a los datos obtenidos; con la finalidad que es aplicado a la encuesta como técnica de mediante su instrumento que viene a ser el cuestionario de Likert sirve para evaluar el nivel de la cultura en el ámbito ambiental como también de las prácticas ecoeficientes en todos los trabajadores de la mencionada empresa. Los **resultados** adquiridos llegaron a ser los siguientes: la recolección de datos de las planillas de la empresa Cable Visión Huánuco S.A.C; durante el periodo 2021 muestra que el porcentaje mayor de trabajadores administrativos viene a ser de un 65.7% del sexo femenino y un 34,3% pertenece al sexo masculino. En cuanto a las edades mayormente tuvieron un rango entre los 26 – 30 años, se demuestra que las edades de los participantes no difieren dependiendo de su condición. En cuanto a la procedencia los N= 35 (n=35 participantes) se indica proceder al mismo departamento de Huánuco, sin embargo, el 8.6% dan a conocer que su procedencia es otra. Se aprecia que el sexo femenino llego a brindar practicas ecoeficientes muy excelentes, de igual manera llego a tener una cultura ambiental alta. Con respecto a la edad de un total de 8 personas encuestadas con una edad menor de 26 años; una de ellas tiene deficientes practicas ecoeficientes, lo mismo ocurre para los encuestados del rango 26 a 30; viéndose que la gran mayoría de encuestados tiene regulares practicas ecoeficientes, en todos los rangos de edades. Dentro del rango entre los 26 a 30 años de edad se percibe la cantidad mayor de encuestados con alta cultura ambiental, concluyendo que el 88.6% tiene una alta cultura ambiente. Finalmente, a través de la prueba estadística de Contrastación de la hipótesis con Rangos de Wilcoxon con la significancia asintótica bilateral ($p_{valor} = 0.000$) y tomando en cuenta un nivel de significancia del cinco por ciento, con ello se aprobó la hipótesis alterna que muestra que las practicas ecoeficientes se relacionan con la cultura ambiental de los trabajadores en la mencionada empresa Cable Visión Huánuco

SAC; 2021. Se **concluye** con la presente investigación que las practicas ecoeficientes tienen un alto grado de relación con la cultura ambiental, esto comprueba que quienes tengan una alta cultura ambiental, también tendrán excelentes practicas ecoeficientes y de manera inversa también, todo ello bajo el contexto de esta empresa donde se analizó.

Rengifo Trigozo et al. (2022), Carbono almacenado en plantaciones forestales en el distrito de Mariano Dámaso Beraún, Huánuco – Perú, desarrollada en el distrito de Mariano Dámaso Beraún, provincia de Leoncio Prado, Huánuco, tuvo como **objetivo** estimar el carbono almacenado en plantaciones forestales jóvenes, evaluando tanto la biomasa aérea como el carbono orgánico del suelo (COS). Se aplicó una **metodología** cuantitativa basada en el uso de ecuaciones alométricas para calcular la biomasa aérea, complementada con el análisis de muestras de suelo para determinar el contenido de carbono orgánico, en tres plantaciones ubicadas a distintas altitudes (787, 1,153 y 1,455 msnm). Los **resultados** mostraron que la biomasa aérea fue de 2.34, 1.77 y 1.63 t/ha, respectivamente, mientras que el carbono almacenado en biomasa fue de 1.17, 0.89 y 0.82 t/ha. Asimismo, el carbono orgánico del suelo fue más alto a mayor altitud, alcanzando hasta 90.09 t/ha. Se **concluyó** que no existe una correlación estadísticamente significativa entre el carbono en la biomasa aérea y el carbono del suelo, por lo que ambos deben considerarse de forma independiente en estrategias de mitigación del cambio climático y planificación forestal sostenible en la región.

Muller (2022), Perú. Estimación de la huella hídrica, carbono y gestión de los residuos de la Municipalidad Provincial de Pachitea – Huánuco 2021. La tesis desarrolla como **objetivo** una valoración de la huella hídrica, carbono y gestión residual de la Municipal Provincial de Pachitea, Huánuco 2021; por lo cual se implementó la **metodología** cuantitativa de corte correlacional y no experimental, su población incorpora la administración de los

residuos en el municipio de Pachitea, del departamento de Huánuco – 2021, con coordenadas UTM WGS- 84 Datum zona 18L. **Resultados:** se alcanzó una huella hídrica total 37.049 m³, y la mayor huella hídrica en julio con 13.337 m³, desde junio – agosto en la municipalidad provincial de Pachitea, Huánuco 2021 emitieron 0.096637183 toneladas de CO₂ (Ton CO₂), 0.000127154 toneladas de CH₄ (Ton CH₄), 0.002204622 toneladas de NO₂ (Ton NO₂), por tanto, se logró una HC de 0.098996896 de GEI. Se **concluyó** que – De la Prueba coeficiente de correlación de Spearman, ρ (rho) para determinar la huella hídrica y carbono aumenta por la gestión de residuos de la Municipal Provincial de Pachitea, Huánuco 2021, se obtuvo un nivel de significancia (bilateral) de 0.017, el que es menor a 0.05, por consiguiente, existe significancia estadística entre la huella hídrica y carbono y la gestión de residuos; así también se indica un coeficiente de correlación de 0.936 por tanto muestra una correlación positiva fuerte; de la figura 25 de regresión lineal expresa la siguiente ecuación de la gestión de residuos y la huella hídrica y carbono ($y = 04 + 1.09 * X$).

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1 PRÁCTICAS ECOEFICIENTES

Se refiere a las acciones que permiten aprovechar de manera eficiente y óptima los recursos, minimizando el impacto ambiental. En el contexto de las organizaciones e instituciones, la ecoeficiencia busca producir más con menos recursos, mejorando la calidad del servicio y reduciendo el daño al planeta. (Smia, 2022).

2.2.2 ECOEFICIENCIA

La ecoeficiencia se enfoca en reducir el impacto ambiental y aumentar la eficiencia en los procesos productivos. Su objetivo es minimizar el daño ecológico mientras se maximiza la productividad. Esta filosofía de gestión es adoptada por empresas a nivel global, que buscan

reducir su consumo de recursos como agua, materiales y energía, y aumentar sus prácticas de reciclaje. (Rodríguez, 2020).

La Ecoeficiencia implica utilizar de manera eficiente y racional la energía y los recursos naturales, generando beneficios tanto ecológicos como económicos. El objetivo es producir más con menos residuos y menor impacto ambiental. Para lograrlo, es fundamental comprometerse con el ahorro de recursos como energía, agua, papel y materiales. (Gobierno Regional San Martín, 2024).

La Ecoeficiencia implica utilizar los recursos naturales de manera eficiente y respetuosa, buscando un desarrollo óptimo con mínimo impacto ambiental. Su objetivo es fomentar una producción y consumo responsables, reduciendo el impacto ambiental y promoviendo una cultura de cuidado del entorno. (Ecolegios, 2023).

2.2.3 EFICIENCIA Y ECOEFICIENCIA

Eficiencia significa distribuir menos factores para producir la misma cantidad de bienes y servicios. Esto contrasta con la Eficacia, que es la capacidad de poder cumplir un objetivo, mientras que la eficiencia nos ayuda a lograr las metas planteadas con el menor costo posible (o utilizando la menor cantidad de recursos posible). En ese sentido, la ecoeficiencia no solo está vinculada con el impacto ambiental, sino que se busca un mayor retorno para la empresa, aunque esto no se obtenga a corto plazo (Rodríguez, 2020)

2.2.4 PRÁCTICAS ECOEFICIENTES DOMÉSTICAS

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, (ONU, 2023), recomienda seguir las siguientes prácticas ecoeficientes:

- **Reducir el consumo de energía eléctrica:**
 - Desconectar los aparatos electrónicos cuando no se estén utilizando.
 - Usar bombillas de bajo consumo o LED.
 - Aprovechar la luz natural.

- **Ahorro de agua:**

- Instalar dispositivos de ahorro en grifos y duchas.
- Reparar las fugas de agua de manera inmediata.
- Reutilizar el agua de la lavadora o ducha para otras actividades, como regar plantas.

- **Gestión de residuos:**

- Practicar la separación de residuos para facilitar el reciclaje.
- Compostar los desechos orgánicos.
- Evitar el uso de productos de un solo uso, optando por opciones reutilizables.

- **Uso de productos ecológicos:**

- Preferir productos de limpieza biodegradables.
- Comprar alimentos locales y de temporada para reducir la huella de carbono del transporte.
- Evitar el uso excesivo de plásticos.

- **Transporte sostenible:**

- Optar por el uso de la bicicleta o caminar en trayectos cortos.
- Compartir el coche con otras personas cuando sea posible.

- **Eficiencia en el uso de electrodomésticos:**

- Utilizar los electrodomésticos en su capacidad máxima y en horarios de bajo consumo energético.
- Elegir electrodomésticos con certificación de eficiencia energética.

Por su parte, Cerdá & Khalilova (2016), proponen algo similar a lo de la ONU.

- **Uso eficiente del agua:**

- Colocar grifos y duchas de bajo flujo, recolectar agua de lluvia para riego, y reutilizar el agua gris para jardinería.

- **Eficiencia energética:**
 - Utilizar bombillas LED, desconectar aparatos eléctricos cuando no son utilizados y aprovechar la luz natural.
- **Reducción del consumo de plásticos:**
 - Evitar el uso de plásticos de un solo uso, preferir envases reutilizables y bolsas de tela.
- **Separación de residuos:**
 - Implementar un sistema de reciclaje en casa, separando plásticos, metales, vidrios, y orgánicos para compostaje.
- **Ahorro en calefacción y refrigeración:**
 - Aislar adecuadamente las ventanas y puertas, usar ventilación natural y ajustar el termostato a temperaturas eficientes.
- **Consumo responsable:**
 - Optar por productos locales, ecológicos y con menor huella de carbono.

Transporte sostenible:

- Promover el uso de bicicleta, caminar o transporte público en lugar de vehículos particulares.

2.2.5 HUELLA DE CARBONO

La huella de carbono nace como una medida de cuantificar y generar un indicador del impacto que una actividad o proceso tiene sobre el cambio climático, más allá de los grandes emisores. La huella de carbono se refiere al total de emisiones de gases de efecto invernadero generadas por individuos, organizaciones, productos, eventos o áreas geográficas, expresadas en términos de CO₂ equivalentes. Esta herramienta de gestión permite identificar las acciones que contribuyen al aumento de emisiones, mejorarlas y utilizar los recursos de manera más eficiente.(MMA, 2023).

La organización Iberdrola (2024) refiere que la. Huella de carbono es el total de gases de efecto invernadero generados por las actividades

humanas diarias y económicas. Saber cuántas toneladas de CO₂ se emiten es clave para tomar medidas y aplicar iniciativas que la reduzcan, empezando por acciones individuales en nuestra rutina diaria.

National Geographic (2022) señala que la huella de carbono es la cantidad de gases de efecto invernadero liberados a la atmósfera debido a actividades humanas, ya sea la producción de un bien, la prestación de un servicio o las acciones cotidianas de una persona.

Greenpeace (2024) afirma que la huella de carbono es una medida ambiental que calcula las emisiones totales de gases de efecto invernadero (GEI) generadas directa o indirectamente por individuos, grupos, organizaciones, empresas, productos o servicios. Se expresa en masa de CO₂ equivalente (CO₂e), utilizando el CO₂ como referencia por ser el gas más abundante. Conocer la huella de carbono es crucial para entender su contribución al calentamiento global y cambio climático.

2.2.6 IMPORTANCIA DE LA HUELLA DE CARBONO

González et al. (2020) resaltan que, la huella de carbono es un indicador clave que mide las emisiones totales de gases de efecto invernadero (GEI) generadas por actividades humanas, tanto directas como indirectas. Entender su relevancia es esencial por múltiples motivos:

- **Cambio Climático:** La huella de carbono contribuye a la comprensión del cambio climático, ya que las emisiones de GEI son un factor principal en el calentamiento global. Reducir la huella de carbono es esencial para mitigar estos efectos.
- **Políticas Ambientales:** La medición de la huella de carbono proporciona datos necesarios para que gobiernos y organizaciones implementen políticas y estrategias de sostenibilidad.
- **Conciencia Social:** Conocer la huella de carbono puede aumentar la conciencia pública sobre el impacto ambiental de las actividades diarias, lo que fomenta hábitos más sostenibles.

- **Responsabilidad Corporativa:** Las empresas que miden y gestionan su huella de carbono pueden mejorar su reputación, atraer clientes y cumplir con regulaciones ambientales.

2.2.7 TIPOS DE HUELLA DE CARBONO

Caballero (2021) señala que, según la actividad evaluada, la huella de carbono se clasifica en tres tipos, considerando las emisiones de GEI en un año: a) Huella de carbono empresarial, b) Huella de carbono de producto y c) Huella de carbono individual.

- **Huella de carbono de empresa o corporativa**

La huella de carbono empresarial, o corporativa, mide el impacto ambiental de las actividades de una empresa, considerando las emisiones directas e indirectas de gases de efecto invernadero generadas por su actividad económica.(Caballero, 2021)

La huella de carbono corporativa es la cantidad total de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que una organización o empresa emite de forma directa o indirecta durante un periodo de tiempo determinado. El método de cálculo es muy similar al cálculo de la huella de carbono de un producto que se lleva a cabo mediante el análisis del ciclo de vida, pero teniendo en cuenta que lo que analizamos no es un producto si no una organización; y que por lo tanto la huella de carbono corporativa abarca todas las emisiones asociadas a las actividades de una empresa o organización concreta (Cortés, 2023).

Por su parte, Iberdrola (2024) refiere que, al igual que las personas, las entidades también realizan actividades que producen gases de efecto invernadero como, por ejemplo, durante la fabricación, el transporte o el consumo energético. La huella de carbono corporativa mide todas las emisiones GEI de las empresas y su alcance, tanto si son directas y pueden controlarlas como si no.

- **Huella de carbono de producto**

La huella de carbono de un producto o servicio abarca todas las emisiones directas e indirectas generadas a lo largo de su ciclo de vida,

desde la extracción de materias primas hasta su eliminación como residuo, incluyendo:

- Extracción y transporte de materias primas.
- Proceso de producción.
- Distribución de dicho producto.
- Uso por el consumidor.
- Gestión de residuos al final de su vida útil.

Por ejemplo es la huella de carbono de un coche eléctrico, que no es cero debido a la producción, la fuente de energía utilizada, los materiales y el reciclaje de componentes (Caballero, 2021).

- **Huella de carbono personal**

La Huella de Carbono Personal tiene como objetivo medir el impacto medioambiental de las actividades de un individuo. Su cálculo permite reducir u optimizar el consumo de energía y cambiar sus hábitos personales de consumo, y así minimizar su impacto en el planeta (Caballero, 2021).

La huella de carbono personal se refiere a las emisiones generadas por un individuo en su vida diaria, al moverse, consumir, alimentarse y usar recursos como la energía. Según The Nature Conservancy, cada persona genera aproximadamente cuatro toneladas de CO₂ al año, aunque en países como Estados Unidos esta cifra se cuadruplica por persona y año (Iberdrola, 2024).

2.2.8 IDEAS PARA REDUCIR TU HUELLA DE CARBONO

Greenpeace (2024) refiere algunas ideas para reducir la huella de carbono personal.

- Usa menos la secadora de ropa para reducir emisiones de CO₂ y consumo de electricidad.
- Desconecta el cargador del celular cuando no esté en uso, ya que consume energía, aunque no esté conectado al teléfono. Una barra multicontacto puede ser útil.

- Revisa y optimiza tu refrigerador limpiándolo y eliminando elementos innecesarios para reducir su consumo de energía.
- Reduce el consumo de carne, ya que la ganadería es una fuente importante de emisiones de gases de efecto invernadero

Por su parte, Netwoods (2024) recomienda lo siguiente:

- Disminuir tu consumo de plástico, lleva siempre agua en una botella con tapa.
- Toma duchas de solo 5 minutos.
- Reduce el consumo de proteína animal al máximo.
- Usar medios de transporte de bajo o cero emisiones, como la bicicleta, vehículos eléctricos o incluso, caminar.
- No olvides sembrar árboles.

2.2.9 MEDICIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO

Hay varias formas de medir la huella de carbono, así como otras mediciones como la huella hídrica (uso del agua) y la huella ambiental (impacto ambiental general de productos o servicios). La huella de carbono se expresa en CO₂ equivalente (CO₂e), usando el CO₂ como referencia por ser el gas de efecto invernadero más común.(National Geographic, 2022).

La fórmula para calcular la huella de carbono se obtiene multiplicando el consumo de una actividad por su factor de emisión correspondiente al combustible o gas utilizado. Hay calculadoras gratuitas, como la de la ONU, que facilitan este cálculo considerando el tamaño del hogar, energía, transporte y estilo de vida (alimentación y residuos).(National Geographic, 2022).

Acciona (2024) por su parte, señala que, para que una persona pueda identificar cuál es el impacto que tiene sobre el planeta, existe un método de cálculo accesible a todo el mundo que fue ideado por el ingeniero francés experto en cambio climático Jean-Marc Jancovici. Este método nos brinda multitudes de variables que recogen datos cotidianos

del usuario para calcular cuál es el nivel de emisiones de CO₂ directas e indirectas que su actividad supone. El cuestionario se encuentra dividido en cuatro partes y a cada una de ellas le corresponde $\frac{1}{4}$ de las emisiones totales del individuo: alojamiento, transporte, alimentación y consumo

2.2.10 MARCO NORMATIVO

- Ley N° 30884 regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables, así como DS N° 006-2019-MINAM que aprueba su Reglamento.
- La RM N° 058-2020-MINAM aprueba los lineamientos para promover el consumo responsable y la producción sostenible de plásticos, así como la gestión adecuada de sus residuos.
- Con el DS N° 023-2021-MINAM se aprueba la Política Nacional del Ambiente al 2030, cuyo Objetivo Prioritario 9 “Mejorar el comportamiento ambiental de la ciudadanía”, nos ayuda a dotar a los diversos actores económicos y sociales de capacidades (conocimientos, actitudes y prácticas), a fin de generar una acción diaria acorde con todos los principios de cuidado y el buen uso sostenible del ambiente.
- La RM N° 003-2023-MINAM aprueba el instructivo para implementar el Programa Municipal de Educación, Cultura y Ciudadanía Ambiental (EDUCCA), promoviendo la participación ciudadana para elevar la cultura ambiental y facilitar la ciudadanía ambiental en municipios (Gobierno del Perú, 2024).

2.2.11 CALCULADORA DE HUELLA DE CARBONO PERSONAL

La huella de carbono puede variar significativamente de una persona a otra, dependiendo de su estilo de vida y decisiones. Utilizar herramientas en línea para calcular tu huella personal puede proporcionar un estimado más preciso. La mayoría de las calculadoras de huella de carbono personal consideran los siguientes conceptos:

- **Transporte:** La huella de carbono asociada al transporte se refiere a las emisiones de CO₂ generadas por vehículos, vuelos y otros medios de transporte.
- **Electricidad y Energía:** Este aspecto incluye las emisiones de carbono generadas por el consumo de electricidad y otros tipos de energía en el hogar.
- **Alimentación:** Las emisiones asociadas con la producción, transporte y procesamiento de alimentos consumidos.
- **Residuos:** La huella de carbono derivada de los residuos generados, incluyendo la gestión de desechos y el reciclaje.
- **Vivienda:** Este cálculo abarca las emisiones de carbono generadas por la calefacción, refrigeración y otros servicios en el hogar (World Wildlife Fund, 2021).

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

Ecoeficiencia

La ecoeficiencia se refiere a la creación de bienes y servicios que proporcionan valor a la sociedad al tiempo que reducen el impacto ambiental. Se basa en la idea de que la sostenibilidad puede lograrse mediante la mejora de la eficiencia en el uso de recursos y energía (Ecolegios, 2023).

Prácticas Ecoeficientes

Las prácticas ecoeficientes son acciones implementadas por empresas y organizaciones que buscan maximizar la eficiencia en el uso de recursos y minimizar el impacto ambiental, como la disminución de residuos, y el uso de energías renovables y la optimización de procesos productivos (ONU, 2023).

Huella de Carbono

La huella de carbono es una medida que cuantifica la cantidad total de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos directa o

indirectamente por actividades humanas, generalmente expresada en términos de toneladas de CO2 equivalente (Peters, 2010).

Huella Ecológica

La huella ecológica mide la demanda de recursos naturales de una persona o población en relación con la capacidad del planeta para renovarlos, expresada en hectáreas globales. (Greenpeace, 2024).

Conciencia Ambiental

La conciencia ambiental es el reconocimiento y comprensión de la importancia de la conservación del medio ambiente, así como el impacto que las acciones humanas tienen sobre los ecosistemas y la biodiversidad (ONU, 2023).

Huella de Carbono Personal

La huella de carbono personal nos da un porcentaje total de las emisiones de gases de efecto invernadero que un individuo genera a través de sus actividades cotidianas, como el transporte, la alimentación y el consumo energético (Acciona, 2024).

Conciencia Social

La conciencia social se refiere a la comprensión y el reconocimiento de los problemas y necesidades de la sociedad, así como a la disposición de los individuos para actuar en beneficio del bienestar colectivo (Loayza, 2020).

Política Ambiental

La política ambiental se refiere a las decisiones y acciones gubernamentales diseñadas para proteger el medio ambiente, gestionar recursos naturales y abordar problemas ecológicos a nivel local, nacional e internacional (Gobierno del Perú, 2024).

Cambio Climático

El cambio climático se refiere a las alteraciones a largo plazo en los patrones climáticos globales, principalmente atribuibles a la actividad humana, como la quema de combustibles fósiles, que

aumenta la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera (Stern, 2007).

2.4 HIPÓTESIS

2.4.1 HIPOTESIS GENERAL

H1: El Taller vivencial de prácticas ecoeficientes reduce la huella de carbono de los estudiantes del Colegio San Agustín, Huánuco, 2025.

H0: El Taller vivencial de prácticas ecoeficientes no reduce la huella de carbono de los estudiantes del Colegio San Agustín, Huánuco, 2025.

2.5. VARIABLES

2.5.1. VARIABLE DE CALIBRACIÓN

Taller vivencial de prácticas ecoeficientes.

2.5.2. VARIABLE EVALUATIVA

Huella de carbono

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 1

Evaluación de un taller vivencial de prácticas ecoeficientes para optimizar la huella de carbono de los estudiantes del Colegio San Agustín, Huánuco, 2025

| Variable de calibración | Indicador | Valor Final | Tipo de variable |
|---|---|--|--------------------|
| Taller vivencial de prácticas ecoeficientes | Contenido temático del taller | <ul style="list-style-type: none"> • Reciclaje y clasificación de residuos • Eficiencia energética en el hogar y la escuela • Transporte sostenible: uso de bicicleta, transporte público y caminar • Consumo responsable de alimentos y reducción del desperdicio • Energía renovable: introducción a fuentes solares, eólicas y otras tecnologías limpias • Cálculo y reducción de la huella de carbono personal • Reducción del uso de plásticos de un solo uso • Uso eficiente del agua en la vida diaria • Estrategias de compostaje para reducir residuos orgánicos • Creación de huertos urbanos y jardinería escolar • Compra responsable: elegir productos con menor impacto ambiental • Tecnologías sostenibles: uso de dispositivos ecoeficientes | Nominal politómica |
| Variable Evaluativa | Indicador | Valor final | Tipo de variable |
| Huella de carbono | Actividades cotidianas en términos de emisiones de CO ₂ : <ul style="list-style-type: none"> • Consumo de energía • Transporte • Alimentación • Residuos • Agua | 0 – 30 kg CO ₂ Muy baja huella de carbono 31 – 60 kg CO ₂ Baja huella de carbono 61 – 90 kg CO ₂ Moderada huella de carbono 91 – 120 kg CO ₂ Alta huella de carbono > 120 kg CO ₂ Muy alta huella de carbono | Numérica continua |

Nota. Información preparada considerando las bases teóricas

CAPÍTULO III

MÉTODOLÓGIA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación se centra en un estudio de tipo aplicada, según la cantidad de variables analíticas, prospectivo, debido a que se interviene en las unidades de estudio, longitudinal, debido a que se mide en más de una ocasión la variable en las unidades de estudio y con intervención, por cuanto se modifica la condición final de las unidades de estudio (Supo & Zacarías, 2020).

3.1.1 ENFOQUE

Se trata de un estudio con un enfoque cuantitativo, en donde la estadística interviene como una gran herramienta para el análisis de los datos recolectados (Supo & Zacarías, 2020)

3.1. 2. ALCANCE O NIVEL

Se trata de un estudio de nivel aplicativo, por cuanto emplea la investigación pura o básica como un insumo para la solución de un problema o la mejora de una condición actual de las unidades de estudio (Supo & Zacarías, 2020)

3.1. 3. DISEÑO

Se trata de un diseño cuasi experimental, porque se tiene un grupo de estudio, al que se le interviene, requiriendo hacer mediciones previas y posteriores a la intervención (Supo & Zacarías, 2020)

Se presenta el siguiente esquema:

GE: O1 ---- x ---- O2

Donde:

GE: Grupo de estudio

O1 y O2: Pre y post test respectivamente

X: Intervención con el taller vivencial.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población estuvo conformada por 875 estudiantes del colegio San Agustín de la ciudad de Huánuco. Los estudiantes que la integran estudian en el nivel secundario, perteneciendo a los grados de 1ro a 5to de secundaria.

La muestra de estudio fue no probabilística, específicamente por conveniencia. Se tomó en cuenta dos aulas completas del grado de 4to de secundaria, contando así con 70 alumnos (35 estudiantes por aula). Estos estudiantes recibieron las sesiones vivenciales del taller, a quienes se les presentó un pre y un post test para establecer las diferencias y, por lo tanto, la eficacia del taller.

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

El instrumento de medición Cuestionario de Evaluación de la Huella de Carbono Personal de Estudiantes de Secundaria cuyo propósito fue evaluar las actividades cotidianas de los estudiantes en términos de su impacto ambiental, específicamente en relación con las emisiones de CO2 fue validado por 3 Ingenieras Ambientales, quienes revisaron la claridad, precisión, coherencia, validez, organización, confiabilidad, control de riesgo, orden, marco referencial, extensión e inocuidad del instrumento, recibiendo una calificación de Excelente y Muy bueno. Por lo anterior, el instrumento cuenta con una validez de contenido, siendo suficiente para su aplicabilidad.

Tabla 2

Técnicas e instrumentos según indicadores de la variable

| Variable | Indicadores | Técnicas | Instrumentos o recursos |
|-------------------|-------------|-------------|-------------------------------------|
| Edad | Edad | | |
| Sexo | Sexo | Encuesta | Ficha de recolección de datos |
| Grado | Grado | | |
| Huella de carbono | Transporte | Psicometría | Instrumento de medición ClimateHero |

Electricidad y energía
Alimentación
Residuos
Vivienda

Nota. Tabla elaborada según el instrumento de medición

Protocolo General para Medir la Huella de Carbono Personal

Recopilación de Datos:

Consideración de la temática a medir, para informar a los participantes:

3.2 Alimentación: Cantidad y tipo de alimentos consumidos (carne, lácteos, frutas, verduras, etc.), origen de los alimentos (locales, importados).

3.3 Transporte: Medio de transporte utilizado (auto, bus, bicicleta, caminando), frecuencia de uso, distancia recorrida.

3.4 Vivienda: Tipo de vivienda (casa, departamento), consumo de energía (luz, gas), uso de agua caliente, calefacción/aire acondicionado.

3.5 Consumo: Compra de bienes y servicios, viajes en avión, uso de productos desechables.

3.6 Residuos: Cantidad y tipo de residuos generados.

Cálculo de Emisiones:

Ingresar a la página web para acceder a la calculadora

3.7 Utilizar una calculadora de huella de carbono: Existen muchas calculadoras en línea que te permiten ingresar tus datos y obtener un estimado de tu huella de carbono.

3.8 Método manual: Si se prefiere un cálculo más detallado, puedes utilizar factores de emisión específicos para cada actividad (estos factores varían según el país y la región).

Análisis de Resultados:

Recopilar la información individual para el análisis

3.9 Identificar las principales fuentes de emisión: ¿Qué actividades generan la mayor parte de tu huella de carbono?

3.10 Comparar con el promedio: ¿Cómo se compara tu huella con la de otras personas?

Establecimiento de Metas:

3.11 Definir metas realistas: ¿Qué cambios se puede hacer en el estilo de vida para reducir tus emisiones? ¿Qué temas son más necesarios para ser tratados en el taller vivencial?

Acción:

Consideraciones para el taller

3.12 Implementar cambios: Disminuir el consumo de carne, utilizar transporte público, ahorrar energía, reciclar, etc.

3.13 Monitorear el progreso: Reevaluar la huella de carbono periódicamente para ver si se está alcanzando las metas.

Consejos Adicionales

Solicitud a los participantes

3.14 Sea honesto: La precisión del cálculo depende de la honestidad con la que se ingrese los datos.

3.15 Considerar el contexto: La huella de carbono puede variar según la ubicación geográfica, estilo de vida y hábitos de consumo.

3.16 No desanimarse: Reducir la huella de carbono es un proceso gradual. Celebrar los pequeños logros y seguir trabajando hacia las metas.

3.4. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

El procesamiento de la información se realizó con el uso de software estadístico, entre ellos Microsoft Excel y el otro IBM SPSS, versión 26, los cuales fueron útiles para la presentación de tablas y gráficas descriptivas para los objetivos secundarios y para el objetivo principal, para este último también

fue útil la prueba de hipótesis con Rangos de Wilcoxon. El análisis o interpretación de los datos, se realizó mediante la hermenéutica, que es el arte de la interpretación de textos, es decir, comprender y explicar el significado de textos, símbolos y acciones. La contrastación de la hipótesis se llevó a cabo con la prueba de rangos con signo de Wilcoxon, que es adecuada para comparar el pre y post test en muestras relacionadas.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 PROCESAMIENTO DE DATOS

Tabla 3

Perfil socioeducativo de los estudiantes del colegio San Agustín que participan en el estudio, Huánuco, 2025

| Edad (Años) | Masculino (N) | Femenino (N) | Total por Edad (N) | Porcentaje del Total (%) |
|-------------|---------------|--------------|--------------------|--------------------------|
| 14 | 10 | 10 | 20 | 28.60% |
| 15 | 19 | 16 | 35 | 50.00% |
| 16 | 9 | 6 | 15 | 21.40% |
| Total | 38 | 32 | 70 | 100.0% |

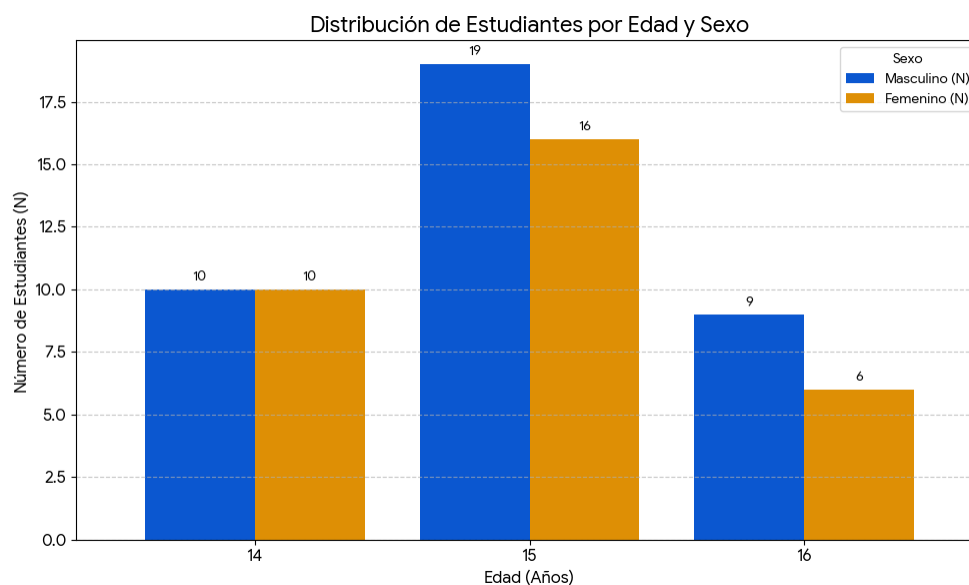
Nota. Datos obtenidos mediante la aplicación del instrumento

El análisis de la edad revela que el grupo de estudio es bastante homogéneo, con una concentración predominante de estudiantes de 15 años (50.0%), complementado por grupos de 14 y 16 años. Esta franja etaria (14-16 años) es particularmente relevante para una investigación sobre la adopción de prácticas ecoeficientes. Se trata de una etapa de la adolescencia en la que los jóvenes han desarrollado la capacidad cognitiva para comprender conceptos abstractos como la huella de carbono y el cambio climático, pero, a la vez, se encuentran en un período formativo crucial donde sus hábitos, valores y conciencia social están en pleno desarrollo. Por lo tanto, este grupo representa una población ideal para una intervención educativa como el taller vivencial, ya que los aprendizajes adquiridos tienen un alto potencial de consolidarse como conductas a largo plazo.

En cuanto a la distribución por sexo, la muestra presenta una composición equilibrada, con una ligera mayoría de participantes masculinos (54.3%) frente a los femeninos (45.7%). Esta proporción cercana al 50/50 es una fortaleza para el estudio, ya que asegura que los resultados y conclusiones sobre la eficacia del taller no estén sesgados por una perspectiva de género predominante. Permite afirmar que la efectividad de la intervención para reducir la huella de carbono es aplicable a ambos, hombres y mujeres, dentro de este grupo de edad.

Figura 1

Perfil socioeducativo de los estudiantes del colegio San Agustín que participan en el estudio, Huánuco, 2025



Nota. Datos obtenidos mediante la aplicación del instrumento

Este gráfico muestra la cantidad de estudiantes masculinos (azul) y femeninos (naranja) para cada grupo de edad (14, 15 y 16 años). Se puede observar que el grupo de 15 años es el más numeroso y que en las edades de 15 y 16 años hay una mayor cantidad de estudiantes masculino

Tabla 4

Descripción de la huella de carbono según dimensiones evaluadas en los estudiantes del colegio San Agustín, Huánuco, 2025

| Dimensión | Promedio Pre-Test | Promedio Post-Test |
|----------------------|-------------------|--------------------|
| Transporte | 17.3 | 10.6 |
| Consumo de energía | 15.4 | 10.1 |
| Consumo de alimentos | 16.4 | 11.6 |
| Residuos | 16 | 11.6 |
| Agua | 8.7 | 4.8 |

Nota. Datos obtenidos mediante la aplicación del instrumento

La tabla desglosa el rendimiento del grupo en cada una de las cinco áreas evaluadas, permitiendo identificar dónde se produjeron los cambios más significativos.

La interpretación es la siguiente:

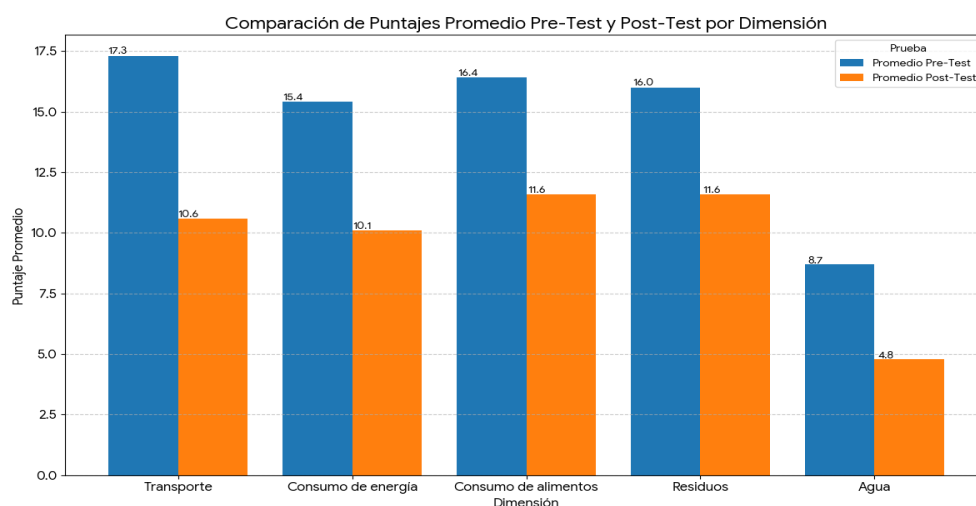
- **Mejora Generalizada:** El hallazgo más importante es que hubo una reducción en el puntaje promedio en todas las dimensiones sin excepción. Esto indica que la intervención fue exitosa y tuvo un impacto positivo en todos los aspectos del comportamiento de los estudiantes relacionados con su huella de carbono.
- **Área de Mayor Impacto (Transporte):** La dimensión de Transporte fue la que experimentó la mayor reducción, con una caída de 6.7 puntos (de 17.3 a 10.6). Esto sugiere que los cambios más significativos en los hábitos de los estudiantes ocurrieron en la forma en que se movilizan, como posiblemente reducir el uso de transporte privado en favor de opciones más ecológicas.
- **Áreas de Fuerte Impacto:** Las dimensiones de Consumo de energía y Consumo de alimentos también mostraron mejoras muy notables, con reducciones de 5.3 y 4.8 puntos respectivamente. Esto demuestra cambios efectivos en el uso de aparatos electrónicos y en las decisiones alimentarias del grupo.

- **Área de Menor Reducción Absoluta (Agua):** La dimensión de Agua tuvo la menor reducción en términos absolutos (3.9 puntos). Sin embargo, es importante notar que su puntaje inicial (8.7) ya era el más bajo de todos, y el puntaje final casi se redujo a la mitad. Esto significa que, aunque el cambio en puntos fue menor, la mejora porcentual fue muy grande, y partía de un área donde los estudiantes ya tenían un impacto relativamente menor.

En resumen, la tabla no solo confirma el éxito general del programa, sino que también permite identificar que el transporte fue el principal motor del cambio, aunque se lograron avances significativos y consistentes en todas las áreas evaluadas.

Figura 2

Descripción de la huella de carbono según dimensiones evaluadas en los estudiantes del colegio San Agustín, Huánuco, 2025



Nota. Datos obtenidos mediante la aplicación del instrumento

En el gráfico se puede observar claramente la reducción del puntaje promedio en todas las cinco dimensiones después de la intervención. La barra azul representa el puntaje promedio antes del taller (Pre-Test) y la barra naranja representa el puntaje después del taller (Post-Test).

Cada par de barras muestra una disminución notable, lo que ilustra visualmente el impacto positivo del taller en las áreas de Transporte, Consumo de energía, Consumo de alimentos, Residuos y Agua.

Tabla 5

Puntajes promedio del grupo completo en cada dimensión, comparando los resultados del pre-test con los del post-test

| Dimensión | Promedio Pre-Test | Promedio Post-Test | Reducción Promedio |
|------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| Transporte | 17.3 | 10.6 | 6.7 |
| Energía | 15.4 | 10.1 | 5.3 |
| Alimentos | 16.4 | 11.6 | 4.8 |
| Residuos | 16.0 | 11.6 | 4.4 |
| Agua | 8.7 | 4.8 | 3.9 |

Nota. Datos obtenidos mediante la aplicación del instrumento

Los datos confirman que la intervención tuvo un **impacto positivo y significativo** en la reducción de la huella de carbono de los estudiantes. Los resultados demuestran una mejora notable en todas las dimensiones evaluadas. Un puntaje más bajo indica una huella de carbono menor.

4.1.1 ANÁLISIS POR DIMENSIÓN

- **Transporte:** Esta dimensión mostró la mayor reducción promedio, con **6.7 puntos**. El puntaje pasó de 17.3 en el pre-test a 10.6 en el post-test. Esto sugiere que el taller fue particularmente efectivo en influir en las decisiones de movilidad de los estudiantes, fomentando hábitos más sostenibles como caminar, usar la bicicleta o el transporte público.
- **Energía:** La reducción promedio fue de **5.3 puntos**, con el puntaje promedio bajando de 15.4 a 10.1. Esto indica que los estudiantes aprendieron y aplicaron prácticas para un uso más eficiente de la energía en sus hogares.
- **Alimentos:** La reducción fue de **4.8 puntos**, de 16.4 a 11.6. Aunque es una reducción moderada, muestra que los estudiantes se volvieron más conscientes de cómo sus elecciones alimentarias, como el consumo de productos locales o la reducción del desperdicio, impactan el medio ambiente.
- **Residuos:** Con una reducción de **4.4 puntos**, el puntaje se movió de 16.0 a 11.6. Este cambio refleja una mejora en las prácticas de gestión de residuos de los estudiantes, como la reducción, reutilización y

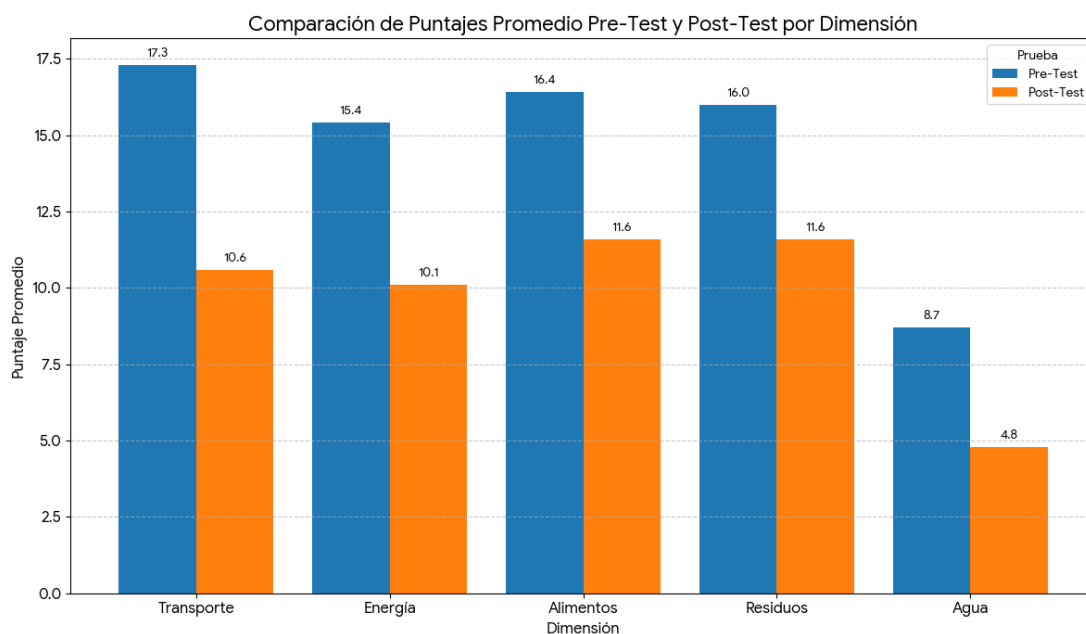
reciclaje.

- **Agua:** Aunque la reducción promedio fue de **3.9 puntos**, el puntaje total se redujo casi a la mitad (de 8.7 a 4.8). Esto es muy significativo y resalta que el taller fue exitoso en promover hábitos de uso más consciente y eficiente del agua.

Los resultados del grupo de estudio consolidan la evidencia de que el taller fue una intervención eficaz para educar y motivar a los estudiantes a adoptar prácticas ecoeficientes. La reducción de la huella de carbono fue consistente en todas las áreas, destacando el éxito del programa en su conjunto.

Figura 3

Puntajes promedio del grupo completo en cada dimensión, comparando los resultados del pre-test con los del post-test



Nota. Datos obtenidos mediante la aplicación del instrumento

Este gráfico de barras muestra claramente la reducción del puntaje promedio en las cinco dimensiones después del taller. La barra azul representa el puntaje antes de la intervención (Pre-Test) y la barra naranja muestra el puntaje después (Post-Test), evidenciando el impacto positivo en cada área.

Tabla 6

Tabla comparativa clasificando respuestas, antes y después de la intervención

| Categoría (Baremo) | Alfa Pre-Test | Alfa Post-Test |
|-------------------------|---------------|----------------|
| Muy baja (0-30 kg CO2) | 0 | 1 |
| Baja (31-60 kg CO2) | 17 | 69 |
| Moderada (61-90 kg CO2) | 47 | 0 |
| Alta (91-120 kg CO2) | 6 | 0 |
| Muy alta (>120 kg CO2) | 0 | 0 |

Nota. Datos obtenidos mediante la aplicación del instrumento

Esta tabla es la evidencia más clara del éxito del taller. Muestra que la intervención fue extremadamente efectiva en la reducción de la huella de carbono de los estudiantes, logrando que la gran mayoría de ellos se moviera de categorías de impacto ambiental alto a categorías de impacto bajo.

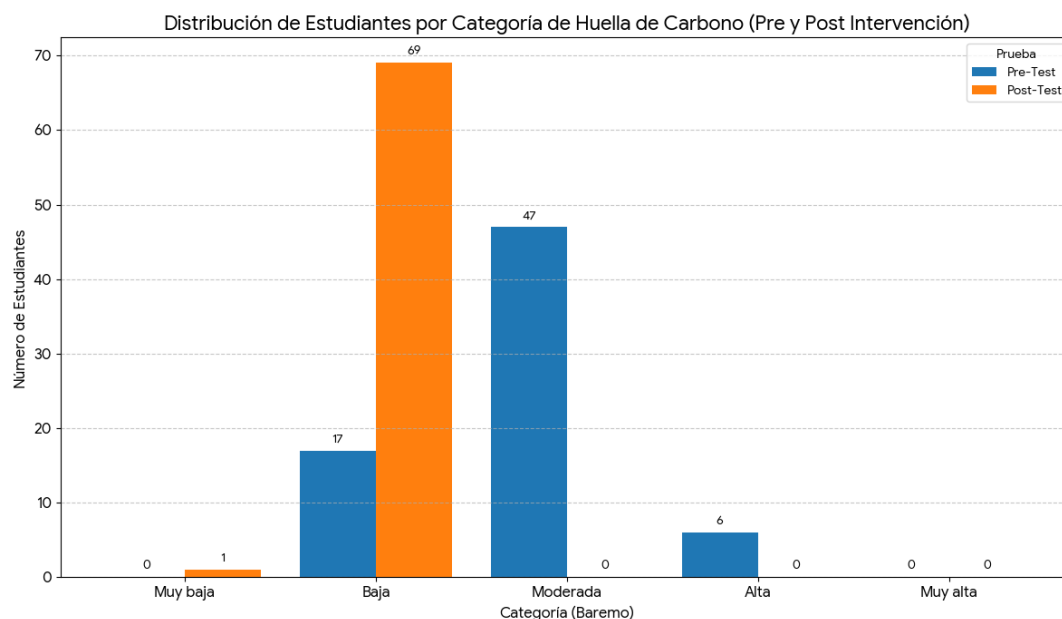
4.1.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

- **Situación Inicial (Pre-Test):** Antes de la intervención, la huella de carbono del grupo era considerable. La mayoría de los estudiantes (47) se encontraba en la categoría **Moderada**, y un grupo significativo (6) tenía una huella de carbono **Alta**. Solo 17 estudiantes tenían una huella **Baja**. Ningún estudiante estaba en la categoría “Muy baja”.
- **Situación Final (Post-Test):** Después del taller, el cambio es drástico y muy positivo. **Todos los 47 estudiantes que estaban en la categoría Moderada y los 6 que estaban en la categoría Alta se movieron a la categoría Baja.** Esto demuestra que la intervención no solo fue útil para algunos estudiantes, sino que tuvo un impacto global en todo el grupo. El número de estudiantes con una huella de carbono **Baja** aumentó de 17 a 69. Además, un estudiante logró alcanzar la categoría **Muy baja**, lo que indica un progreso excepcional.
- **Cambio más notable:** La tabla muestra que las categorías “Moderada” y “Alta” quedaron completamente vacías después de la intervención, mientras que la categoría “Baja” se llenó con la gran mayoría de los estudiantes. Esto valida que el taller fue exitoso al lograr el objetivo principal de la tesis: optimizar la huella de carbono de los estudiantes.

Los resultados finales demuestran la **eficacia contundente del taller vivencial de prácticas ecoeficientes**. La intervención logró un cambio masivo en los hábitos de los estudiantes, moviéndolos de un comportamiento con impacto ambiental significativo a uno mucho más sostenible.

Figura 4

Figura comparativa clasificando respuestas, antes y después de la intervención



Nota. Datos obtenidos mediante la aplicación del instrumento

Este gráfico de barras ilustra el cambio drástico en la clasificación de la huella de carbono de los estudiantes. Antes del taller (barras azules), la mayoría de los estudiantes se concentraban en las categorías “Moderada” y “Baja”. Después del taller (barras naranjas), casi la totalidad de los estudiantes se movió a la categoría “Baja”, desapareciendo por completo de las categorías “Moderada” y “Alta”

Tabla 7

Tabla comparativa clasificando respuestas, antes y después de la intervención

| Prueba | Puntaje Total Promedio | Categoría (Baremo) |
|-----------|------------------------|--------------------|
| Pre-Test | 73.8 kg CO2 | Moderada |
| Post-Test | 48.6 kg CO2 | Baja |

Nota. Datos obtenidos mediante la aplicación del instrumento

La tabla presenta una comparación directa y resumida del impacto ambiental promedio de todo el grupo de estudio antes (Pre-Test) y después (Post-Test) de la

intervención.

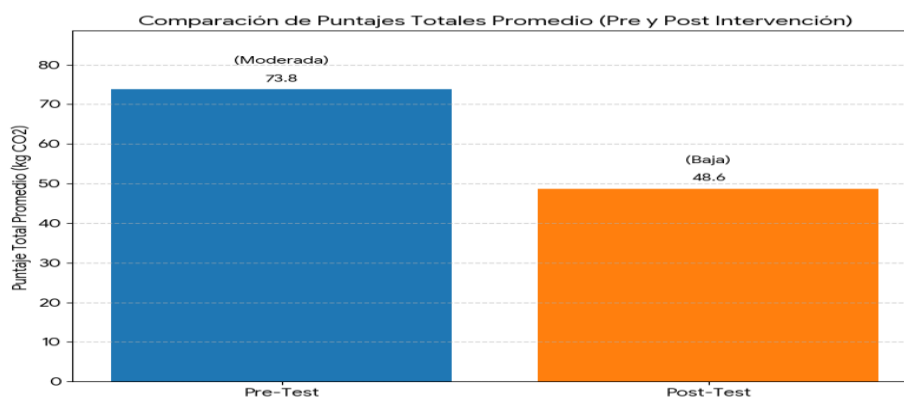
La interpretación es la siguiente:

- **Punto de Partida (Pre-Test):** Antes de la intervención, el grupo tenía un puntaje promedio de **73.8 kg CO₂**. Según el baremo, esto los clasificaba en la categoría de huella de carbono **“Moderada”**. Esto indica que, en conjunto, los hábitos de los estudiantes tenían un impacto ambiental considerable pero no extremo.
- **Resultado (Post-Test):** Después de la intervención, el puntaje promedio del grupo se redujo significativamente a **48.6 kg CO₂**. Este nuevo puntaje los sitúa en la categoría **“Baja”**.

La tabla demuestra de manera clara y concisa el **éxito de la intervención**. El grupo logró una **reducción promedio de 25.2 puntos** en su huella de carbono, lo que representa un cambio positivo y medible hacia hábitos más sostenibles y un menor impacto ambiental. Pasaron de ser un grupo con una huella de carbono moderada a uno con una huella baja.

Figura 5

Tabla comparativa clasificando respuestas, antes y después de la intervención



Nota. Datos obtenidos mediante la aplicación del instrumento

El gráfico muestra la reducción significativa en el puntaje promedio de la huella de carbono del grupo, pasando de una categoría “Moderada” en el Pre-Test a una categoría “Baja” en el Post-Test.

4.2 CONTRASTACIÓN Y PRUEBA DE HIPÓTESIS

Hipótesis:

- **Hipótesis Nula (H_0):** El Taller vivencial de prácticas ecoeficientes no es eficaz para optimizar la huella de carbono. (No hay diferencia significativa o la diferencia no es en la dirección esperada).
- **Hipótesis Alterna (H_1):** El Taller vivencial de prácticas ecoeficientes es eficaz para optimizar la huella de carbono. (Los puntajes del post-test son significativamente menores que los del pre-test).

Resultados de la Prueba Estadística

Se analizaron los puntajes totales del pre-test y post-test para los 70 estudiantes del grupo de estudio.

Tabla 8

Prueba de hipótesis con rangos de Wilcoxon

| Concepto | Valor |
|-------------------------------------|-----------|
| Número de estudiantes (N) | 70 |
| Nivel de significancia (α) | 0.05 |
| Estadístico de prueba W | 2485 |
| p-valor (unilateral) | < 0.00001 |

Nota. Prueba realizada con IBM SPSS versión 26

Interpretación y Decisión

- Comparación del p-valor: El p-valor obtenido en la prueba es extremadamente pequeño (menor a 0.00001). Este valor se compara con el nivel de significancia estándar de $\alpha = 0.05$.
- Criterio de Decisión: La regla estadística indica que si el p-valor es menor que el nivel de significancia ($p < \alpha$), se debe rechazar la hipótesis nula.
- Conclusión: Dado que $p (< 0.00001) < \alpha (0.05)$, se rechaza la hipótesis nula (H_0).
- Decisión Final: Existe evidencia estadística abrumadora para rechazar la hipótesis nula y, por lo tanto, aceptar la hipótesis alternativa (H_1). Se

concluye con un alto grado de confianza estadística que el Taller vivencial de prácticas ecoeficientes es eficaz para optimizar (reducir) la huella de carbono de los estudiantes del Colegio San Agustín, Huánuco, 2025. La reducción observada en los puntajes entre el pre-test y el post-test es estadísticamente significativa.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El objetivo principal de esta investigación fue evaluar la eficacia de un taller vivencial de prácticas ecoeficientes para optimizar la huella de carbono de los estudiantes. Los resultados obtenidos no solo confirman, sino que subrayan de manera contundente la alta eficacia de la intervención pedagógica. La aplicación de la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon arrojó un p-valor (< 0.00001), un resultado que indica que la probabilidad de que la mejora observada sea producto del azar es prácticamente nula.

Esta contundencia estadística se ve reflejada en un cambio práctico y sumamente relevante: el puntaje promedio de la huella de carbono de todo el grupo se redujo en 25.2 puntos. Este descenso provocó una transición colectiva de una categoría de impacto ambiental “Moderada” (73.8 kg CO₂) a una “Baja” (48.6 kg CO₂), lo que representa una optimización tangible y significativa del impacto ambiental generado por los estudiantes en su vida cotidiana.

Este hallazgo práctico, donde una intervención educativa genera un cambio medible, sirve como una validación empírica de las conclusiones teóricas de estudios como el de Loayza (2020), que posiciona la huella de carbono como una herramienta estratégica para la toma de decisiones. Nuestra investigación demuestra que su utilidad trasciende el ámbito corporativo y se convierte en un poderoso instrumento pedagógico. De manera similar, los resultados amplían las conclusiones de Ávila (2022), quien, en el contexto hotelero, afirmó la relevancia de medir la huella de carbono para una gestión sostenible; aquí se demuestra que el acto de medir, seguido de una intervención educativa focalizada, es un catalizador efectivo para el cambio conductual. Particularmente relevante es el diálogo con el antecedente local de Jara (2023) en Huánuco, cuyo estudio correlacional estableció un vínculo estático entre las prácticas ecoeficientes y la cultura ambiental. Nuestra investigación le proporciona una contraparte experimental dinámica, al demostrar que dicha cultura ambiental no es una característica

fija, sino que es maleable y puede ser activamente cultivada a través de un taller, materializando así la relación que Jara identificó.

En consecuencia, el éxito rotundo del taller parece radicar en su carácter vivencial. A diferencia de un enfoque puramente teórico, la metodología empleada probablemente involucró a los estudiantes en el cálculo de su propio impacto, generando una conexión personal y directa con un problema que a menudo se percibe como abstracto y distante. Esta experiencia directa es, posiblemente, lo que transformó la información en conciencia y la conciencia en acción. Se puede inferir que esta intervención no solo dotó a los estudiantes de conocimientos, sino que también fomentó un sentido de agencia y responsabilidad. Esto posiciona a las estrategias educativas y de sensibilización, no como una alternativa, sino como un pilar complementario indispensable a las soluciones tecnológicas como las propuestas por Barreto et al. (2022), reafirmando que el progreso hacia la sostenibilidad descansa tanto en la innovación como en un comportamiento humano informado y consciente.

Análisis de los Objetivos Específicos

El objetivo de describir el perfil de los participantes permite contextualizar los resultados del estudio y definir la población específica a la cual son aplicables las conclusiones sobre la eficacia del taller vivencial. El análisis de los datos sociodemográficos revela una muestra de 70 estudiantes con características bien definidas en cuanto a edad y sexo. La composición del grupo por edad muestra una marcada concentración, con la mitad de los participantes teniendo 15 años (50.0%), y el resto distribuyéndose entre los 14 (28.6%) y 16 años (21.4%). Esta homogeneidad etaria es una fortaleza metodológica para la investigación, ya que reduce la variabilidad que podría introducir la diferencia generacional en la recepción del taller y en los hábitos preexistentes. Al tratarse de un grupo en una etapa similar de la adolescencia, es más probable que los cambios observados entre el pre-test y el post-test sean atribuibles a la intervención directa y no a diferencias madurativas. Desde una perspectiva psicoeducativa, esta franja de edad (14-16 años) es ideal para intervenciones de educación ambiental. Los estudiantes en esta

etapa poseen la capacidad cognitiva para comprender conceptos complejos como la huella de carbono y, al mismo tiempo, se encuentran en un periodo crucial de formación de valores y hábitos a largo plazo. Por lo tanto, el perfil de la muestra es altamente pertinente para el objetivo del estudio, ya que representa un público con un alto potencial para internalizar y aplicar las prácticas ecoeficientes promovidas.

Profundización en la Causalidad del Cambio por Dimensión

La metodología vivencial no solo informó, sino que diseñó una experiencia de autoconocimiento y acción que impactó diferencialmente en cada dimensión de la huella de carbono:

Dimensión de Transporte: Esta emergió como el área de transformación más significativa. Con una reducción promedio de 6.7 puntos, fue responsable de más de una cuarta parte (26.6%) de la mejora total. La prominencia del transporte como un componente crítico de la huella de carbono es una constante en la literatura, validada en contextos industriales tan diversos como la producción de vino en España (González-García et al., 2020) y el cultivo de cacao en Ecuador (Barahona & Monteros, 2022). El estudio confirma que esta relevancia se mantiene a escala personal. El taller influyó conductualmente al hacer visible y cuantificable el costo del desplazamiento habitual (e.g., viajes cortos en auto o motocicleta), motivando una reevaluación inmediata hacia opciones de cero o baja emisión (caminar, bicicleta, transporte público). El hecho de que la movilidad de los estudiantes fuera tan receptiva sugiere que estos hábitos son más elásticos y están bajo el control más directo del individuo, convirtiéndolos en un objetivo estratégico de alto impacto para futuras campañas de sensibilización.

Dimensión de Consumo de Energía: Demostró ser otro pilar del cambio, con una caída de 5.3 puntos que aportó un 21% a la reducción global. Este hallazgo es un contrapunto importante a estudios como el de Cruz (2024), que se enfoca en soluciones de infraestructura. La causalidad en este caso reside en la toma de conciencia del gasto energético en el hogar, probablemente estimulada por ejercicios de medición simulada o real del consumo de aparatos específicos. Esto trascendió la mera información sobre

el ahorro y se tradujo en acciones concretas y repetibles (desconexión de aparatos, uso eficiente de iluminación, gestión de tiempos de uso), ilustrando que el potencial de optimización en el comportamiento del usuario final es enorme. La intervención logró empoderar a los estudiantes como agentes activos de la conservación energética dentro de sus propios hogares.

Dimensiones de Alimentación y Manejo de Residuos Sólidos:

También exhibieron una robusta mejoría, contribuyendo de manera conjunta con más de un tercio de la reducción total (19% y 17.5% respectivamente). La importancia de la gestión de residuos es corroborada a nivel local por Muller (2022). El efecto vivencial en estas áreas fue crucial, ya que al calcular el impacto del consumo de carnes o el desperdicio de comida, el taller conectó directamente las decisiones de compra y descarte con la métrica de CO₂. Este ejercicio personaliza problemáticas macro, como la gestión municipal de residuos, al nivel micro. El cambio positivo en estas áreas es especialmente alentador, pues sugiere que el impacto del taller fue lo suficientemente profundo como para influir en rutinas complejas del núcleo familiar, fomentando la planificación de compras, la reducción del desperdicio y la separación adecuada de desechos como hábitos nuevos.

Dimensión del Agua: Presentó la menor reducción en términos absolutos (3.9 puntos), pero este dato debe ser matizado. Partiendo del puntaje inicial más bajo, su mejora fue proporcionalmente muy alta y aportó un significativo 15.5% a la reducción total. Este resultado establece un puente directo con el trabajo de Muller (2022) sobre la huella hídrica en la región. La influencia causal aquí se atribuye a la visualización del volumen de agua consumido en actividades cotidianas (duchas largas, lavado de dientes) y su traducción a una huella cuantificable. Al fomentar hábitos de ahorro de agua, nuestra intervención ofrece una solución práctica y de base para la problemática que dicho autor cuantifica a nivel administrativo. Esto demuestra que un enfoque integral de la ecoeficiencia es capaz de generar mejoras transversales, optimizando incluso aquellas áreas que, a primera vista, no representan el mayor foco de impacto, pero que en suma contribuyen de manera indispensable al resultado global.

CONCLUSIONES

Se concluye que el taller vivencial de prácticas ecoeficientes fue decididamente eficaz para optimizar la huella de carbono de los estudiantes del Colegio San Agustín. La intervención provocó una reducción estadísticamente significativa ($p < 0.05$) y prácticamente relevante en el impacto ambiental del grupo, logrando que la calificación promedio de su huella de carbono descendiera de una categoría “Moderada” a una “Baja”. Esto demuestra que la metodología educativa y experiencial es una herramienta poderosa y efectiva para generar conciencia y modificar positivamente los hábitos de sostenibilidad en una población estudiantil.

Se concluye que el perfil sociodemográfico de los estudiantes que participaron en el estudio está claramente definido. La muestra está compuesta por un grupo homogéneo de 70 adolescentes de entre 14 y 16 años, con una edad predominante de 15 años y una distribución de género equilibrada. Este perfil es metodológicamente robusto y altamente pertinente para los fines de la investigación, ya que representa a una población en una etapa formativa clave para la educación ambiental. La caracterización de esta muestra asegura que los resultados sobre la eficacia del taller son aplicables a este grupo demográfico específico, fortaleciendo la validez de las conclusiones generales del estudio.

Se determinó que la huella de carbono inicial de los estudiantes relacionada con el consumo de energía era considerable. Tras la intervención, se logró una reducción significativa en este indicador, siendo la segunda dimensión con mayor impacto en la mejora general. Esto evidencia que el taller fue efectivo en transmitir y consolidar hábitos de ahorro y uso eficiente de la energía en el ámbito doméstico.

Se concluye que el transporte representaba inicialmente el componente de mayor peso en la huella de carbono de los estudiantes. El taller demostró ser excepcionalmente eficaz en esta área, logrando la mayor reducción entre todas las dimensiones. Esto indica una exitosa adopción de alternativas de

movilidad más sostenibles y una mayor conciencia sobre el impacto de sus desplazamientos diarios.

Se concluye que la huella de carbono vinculada a la alimentación era un factor de impacto importante en la evaluación inicial. El taller logró una optimización notable en esta área, lo que sugiere que los estudiantes asimilaron y aplicaron conocimientos sobre el consumo de alimentos de menor impacto ambiental y la reducción del desperdicio de comida.

Se concluye que el taller fue exitoso en fomentar una mejor gestión de los residuos, ya que se consiguió una disminución significativa en este rubro. Los estudiantes demostraron haber incorporado prácticas efectivas de reducción, reutilización y separación de residuos en su vida cotidiana.

Se concluye que, si bien la huella de carbono asociada al uso del agua era la más baja de todas las dimensiones al inicio del estudio, el taller logró una reducción significativa también en este aspecto. Esto demuestra la naturaleza integral y el alcance profundo de la intervención, que fue capaz de optimizar hábitos de consumo responsable incluso en áreas donde el impacto inicial ya era comparativamente menor.

RECOMENDACIONES

Se recomienda, como acción prioritaria y fundamental, la institucionalización curricular del exitoso Taller Vivencial de Prácticas Ecoeficientes. Esto implica no solo replicar el taller a la población estudiantil que aún no ha participado, sino también extender su aplicación obligatoria a todos los grados de la secundaria (1er a 5to año), asegurando que cada nueva cohorte de estudiantes se beneficie de esta formación. Adicionalmente, se sugiere formalizar la herramienta central de la intervención: el cálculo de la huella de carbono personal. Este módulo debe integrarse de manera permanente dentro del plan de estudios, preferiblemente en asignaturas como Ciencia y Tecnología o Ciencias Sociales, garantizando que el conocimiento y la capacidad de medición del impacto ambiental se conviertan en una habilidad sistemática y transversal a la formación académica.

Una segunda línea de acción, crucial para consolidar los hábitos, se enfoca en el núcleo familiar. Dado que dimensiones como el consumo de energía, la alimentación y la gestión de residuos están intrínsecamente ligadas a la dinámica del hogar, es indispensable diseñar e implementar micro-talleres de sensibilización dirigidos a los padres de familia. Estos talleres deben tener una duración definida (e.g., 90 minutos) y enfocarse en las prácticas ecoeficientes más relevantes para el ámbito doméstico. Al involucrar a los padres y utilizar la huella de carbono de sus hijos como punto de partida, se crea un entorno de refuerzo que asegura la transferencia y consolidación de los comportamientos aprendidos en el aula, magnificando así el impacto positivo del programa.

En tercer lugar, se debe capitalizar el éxito rotundo en la dimensión de transporte, la cual demostró ser el área más receptiva al cambio. Para ello, se recomienda la creación y ejecución de una campaña institucional anual focalizada, denominada "Día de la Movilidad Activa y Cero Emisiones". Esta iniciativa puede llevarse a cabo de manera periódica (e.g., el tercer viernes de cada mes) y consistirá en motivar activamente a estudiantes y personal a optar por el transporte sostenible (caminar, bicicleta o transporte público). La

institución debe respaldar esta campaña con la instalación de infraestructura de apoyo, como estacionamientos seguros para bicicletas, con el fin de transformar la movilidad ecoeficiente de una simple recomendación a una práctica tangible y facilitada dentro de la comunidad escolar.

Finalmente, para asegurar la efectividad a largo plazo y mantener el compromiso, se recomienda implementar un sistema de seguimiento y monitoreo ambiental constante. Esto se materializará mediante la adopción de un Indicador Anual de Gestión Ambiental Escolar, basado en la medición regular (por ejemplo, al inicio de cada ciclo) de la Huella de Carbono Promedio Estudiantil (\$HCPE\$). Utilizando una versión simplificada del cuestionario, el colegio puede obtener un valor que sirva como métrica oficial de su desempeño ambiental. La publicación y difusión de este indicador en los canales de comunicación oficiales de la institución funcionará como un mecanismo de feedback y rendición de cuentas, convirtiendo la ecoeficiencia en un valor central, visible y medible en el día a día del Colegio San Agustín.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acciona. (2024). *Calcula tu huella de carbono*. Sostenibilidad para todos. <https://www.sostenibilidad.com/vida-sostenible/calcula-huella-carbono/>
- Ávila, C. (2022). *El impacto de las prácticas ecoeficientes en hoteles urbanos de 5 estrellas en el Perú*. *El Periplo Sustentable*, 42, Article 42. [Tesis de pregrado, Universidad de San Martín de Porres] <https://doi.org/10.36677/elperiplo.v0i42.14437>
- Barreto, B., Briceño, Y., Febres, D., & Jiménez, G. (2022). *Reducción de la huella de carbono a través de tecnología de uso sostenible basada en árboles artificiales* [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Perú] <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/22322/>
- Caballero, A. (2021). *¿Qué es la huella de carbono? Aprende a calcularla y reducirla*. <https://climate.selectra.com/es/huella-carbono>
- Cerdá, E., & Khalilova, A. (2016). *Estrategias ecoeficientes en el ámbito doméstico: Aplicación en viviendas urbanas*. *Revista Internacional de Sostenibilidad*, 2(2), 45–58
- Cortés, S. (2023). *Cálculo de la huella de carbono de empresas y organizaciones*. <https://blog.zeroconsulting.com/huella-de-carbono-corporativa>
- Cruz, J. (2024). *Determinación de huella de carbono como factor de ecoeficiencia en la Empresa Magnum Constructora e Inmobiliaria SAC*. Repositorio Institucional [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/146082>
- Ecolegios. (2023). *Ecoeficiencia. Centro de recursos para la educación ambiental y ecoeficiencia*. <https://www.minam.gob.pe/proyecolegios/Ecolegios/contenidos/maletin/conceptos/web-ecolegios/ecoeficiencia.html>

- Gobierno del Perú. (2024). *Marco normativo*. Marco Normativo. <https://www.gob.pe/58445-marco-normativo>
- Gobierno Regional San Martín. (2024). *Ecoeficiencia*. Somos tu gente. <https://www.regionsanmartin.gob.pe/Ecoeficiencia>
- González, A., Pérez, M., & López, R. (2020). *La huella de carbono: Importancia y estrategias de mitigación*. Revista de Ciencias Obtenido de Ambientales, 35(2), 45–60
- Greenpeace. (2024). *Huella de carbono: Aprende a calcular tu impacto ambiental*. Greenpeace México. <https://www.greenpeace.org/mexico/blog/9386/huella-de-carbono/>
- González-García et al. (2020). *Environmental profiling of viticulture activity in northwestern Spain: A case study on wine production*. Obtention de <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124111>
- Iberdrola. (2024). *¿Qué es la huella de carbono y por qué es vital reducirla para frenar el cambio climático?* Iberdrola. <https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/huella-de-carbono>
- Jara, A. (2023). *Prácticas ecoeficientes y su relación con la cultura ambiental de los trabajadores en la Empresa Cable Visión Huánuco S.A.C; 2021*. [Tesis de maestría, Universidad de Huánuco]. <https://repositorio.udh.edu.pe/xmlui/handle/20.500.14257/4032>
- Loayza, D. (2020). *Cambio climático: La huella de carbono como herramienta de medición de gases de efecto invernadero*. [Tesis de pregrado, Universidad Científica del Sur]. <https://doi.org/10.21142/tb.2020.1413>
- MMA. (2023). *Huella de carbono* [Ministerio del Medio Ambiente]. [mma.gob.cl. https://mma.gob.cl/cambio-climatico/cc-02-7-huella-de-carbono/](https://mma.gob.cl/cambio-climatico/cc-02-7-huella-de-carbono/)
- Muller, G. (2022). *Estimación de la huella hídrica, carbono y gestión de los residuos de la Municipalidad Provincial de Pachitea – Huánuco 2021* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UDHR_778b76cbe1ee6b4f25581f1d149a07c5/Details

- National Geographic. (2022). *¿Qué es la huella de carbono y cómo medirla?* National Geographic. <https://www.nationalgeographic.com/medio-ambiente/que-es-huella-de-carbono-como-se-mide>
- Netwoods. (2024). *Calculadora Huella de Carbono—Perú*. Red de árboles. <https://www.reddearboles.org/es-PE/calculadora-huella-carbono>
- ONU. (2023). *Prácticas ecoeficientes en el hogar para mitigar el cambio climático*. FAO Home. https://www.fao.org/home/search/en/?q=filetype%3Ababykorb.tss%3Fproduct_id%3D
- Peters, G. P. (2010). *Carbon footprints and embodied carbon at multiple scales*. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 2(4), 245–250.
- Rodríguez, P. (2020). *Impacto Ambiental y Prácticas Ecoeficientes Institucionales*. Unepfi. <https://www.unepfi.org/wordpress/wp-content/uploads/2022/05/Patricia-Rodriguez-Dopazo-Impacto-Ambiental-y-Practicas-Ecoeficientes-Institucionale.pdf>
- Rengifo Trigozo et al. (2022), *Carbono almacenado en plantaciones forestales en el distrito de Mariano Dámaso Beraún, Huánuco - Perú*. <https://revistas.uniscjsa.edu.pe/index.php/Yotantsipanko/article/view/6>
- Smia. (2022). *Tener un hogar ecoeficiente contribuye a la economía familiar y al ambiente*. Sistema Metropolitano de Información Ambiental. <https://smia.munlima.gob.pe/novedades/tener-un-hogar-ecoeficiente-contribuye-a-la-economia-familiar-y-al-ambiente>
- Stern, N. (2007). *The economics of climate change: The Stern review*. Cambridge University Press.
- Supo, J., & Zacarías, H. (2020). *Metodología de la Investigación Científica (Tercera Edición, Vol. 1)*. Bioestadístico.
- World Wildlife Fund. (2021). *Calculadora de huella de carbono*. Calculadora de huella de carbono. <https://www.worldwildlife.org/pages/carbon-footprint-calculator>

Yunga, S. (2020). *Análisis comparativo del cálculo de huella de carbono por litro de leche producido, entre pequeños y medianos productores que emplean prácticas ganaderas convencionales y pequeños y medianos productores que emplean prácticas de ganadería climáticamente inteligente* [masterThesis, Quito, EC: [Tesis de ,Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador]. <http://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/7875>

COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Orizano Silvestre, S. E. (2026). Evaluación de un taller vivencial de prácticas ecoeficientes para optimizar la huella de carbono de los estudiantes del Colegio San Agustín, Huánuco, 2025. [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio institucional UDH. url: [http: //.....](http://.....)

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

“Evaluación de un taller vivencial de prácticas ecoeficientes para optimizar la huella de carbono de los estudiantes del Colegio San Agustín, Huánuco, 2025”

| Problema General | Objetivo General | Hipótesis | Variables/Indicadores | Metodología |
|---|---|---|--|--|
| ¿Cuál es la evaluación de un taller vivencial de prácticas ecoeficientes para optimizar la huella de carbono de los estudiantes del Colegio San Agustín, Huánuco, 2025? | Evaluar la eficacia de un taller vivencial de prácticas ecoeficientes para optimizar la huella de carbono de los estudiantes del Colegio San Agustín, Huánuco, 2025 | H1: El Taller vivencial de prácticas ecoeficientes es eficaz para optimizar la huella de carbono de los estudiantes del Colegio San Agustín, Huánuco, 2025. | <p>Variable de calibración</p> <p>Taller vivencial de prácticas ecoeficientes</p> <ul style="list-style-type: none"> •Reciclaje y clasificación de residuos •Eficiencia energética en el hogar y la escuela •Transporte sostenible: uso de bicicleta, transporte público y caminar •Consumo responsable de alimentos y reducción del desperdicio •Energía renovable: introducción a fuentes solares, eólicas y otras tecnologías limpias •Cálculo y reducción de la huella de carbono personal •Reducción del uso de plásticos de un solo uso •Uso eficiente del agua en la vida diaria •Estrategias de compostaje para reducir residuos orgánicos | <p>Tipo:</p> <p>Analítico, longitudinal, con intervención</p> <p>Enfoque:</p> <p>Cuantitativo</p> <p>Alcance o nivel:</p> <p>Aplicativo</p> <p>Diseño:</p> <p>Cuasi experimental</p> <p>Población: estudiantes de nivel secundaria del colegio San Agustín, Huánuco</p> |
| <p>Problemas específicos</p> <p>¿Cuál es el perfil socioeducativo de los estudiantes del colegio Sa Agustín que participan en el estudio?</p> <p>¿Cuánto es la huella de carbono relacionada al consumo de energía que tienen los estudiantes del colegio San Agustín Huánuco?</p> <p>¿Cuánto es la huella de carbono relacionada al transporte que tienen los estudiantes del colegio San Agustín Huánuco?</p> <p>¿Cuánto es la huella de carbono relacionada a la alimentación que tienen los estudiantes del colegio San Agustín Huánuco?</p> | <p>Objetivos Específicos</p> <p>Describir el perfil socioeducativo de los estudiantes del colegio Sa Agustín que participan en el estudio</p> <p>Describir la huella de carbono relacionada al consumo de energía que tienen los estudiantes del colegio San Agustín Huánuco</p> <p>Describir la huella de carbono relacionada al transporte que tienen los estudiantes del colegio San Agustín Huánuco</p> <p>Describir la huella de carbono relacionada a la alimentación que tienen los estudiantes del colegio San Agustín Huánuco</p> | <p>H0: El Taller vivencial de prácticas ecoeficientes no es eficaz para optimizar la huella de carbono de los estudiantes del Colegio San Agustín, Huánuco, 2025.</p> | | |

¿Cuánto es la huella de carbono relacionada al manejo de residuos sólidos que tienen los estudiantes del colegio San Agustín Huánuco?

¿Cuánto es la huella de carbono relacionada al agua que tienen los estudiantes del colegio San Agustín Huánuco?

Describir la huella de carbono relacionada al manejo de residuos sólidos que tienen los estudiantes del colegio San Agustín Huánuco

Describir la huella de carbono relacionada al agua que tienen los estudiantes del colegio San Agustín Huánuco

•Creación de huertos urbanos y jardinería escolar

•Compra responsable: elegir productos con menor impacto ambiental

•Tecnologías sostenibles: uso de dispositivos ecoeficientes

Variable evaluativa

Huella de carbono

. Toneladas de CO₂

ANEXO 2

TALLER VIVENCIAL DE PRÁCTICAS ECOEFICIENTES

RECICLAJE Y CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS

QUE ES RECICLAR

El reciclaje es un factor de gran importancia para la conservación de nuestro medio ambiente, el cual nos aporta una serie de beneficios, como, por ejemplo: permite ahorrar energía, evita la explotación de los recursos naturales, reduce la contaminación, permite alargar la vida útil de los vertederos y un largo etc.

Cuando los desechos generados se procesan y se transforman, podemos obtener materias primas, las cuales serán utilizadas en nuevos procesos de fabricación. De esta forma, el reciclaje contribuye a eliminar los residuos generados, a ahorrar en los procesos industriales y a reducir la explotación de los recursos naturales.

TIPOLOGÍA DE RESIDUOS SEGÚN SU BIODEGRADABILIDAD

Un criterio para la distinción de los tipos de residuos es clasificarlos según su biodegradabilidad, un aspecto fundamental para entender su impacto ambiental. Según esta clasificación los residuos pueden ser biodegradables o no biodegradables. Los primeros son aquellos que pueden descomponerse de manera natural por acción de microorganismos como bacterias y hongos; los segundos, los que no se descomponen de forma natural o lo hacen a un ritmo extremadamente lento.

Ejemplos:

Residuos biodegradables: son los restos de alimentos, el papel, el cartón, la madera, los residuos de jardinería y los desechos agrícolas.

Residuos no biodegradables: son, por ejemplo, los plásticos, los metales, el vidrio o las pilas.

Al descomponerse, los residuos biodegradables pueden ser transformados en compost, que sirve como abono orgánico, o en combustibles renovables generados a partir de residuos orgánicos, como aceites vegetales usados, biomasa y residuos de la industria agroalimentaria.

CÓMO SE CLASIFICAN LOS RESIDUOS

La separación de residuos es una manera de ver el mundo. Significa ver materias primas allí donde otros ven residuos. Significa darle una nueva vida

a la basura doméstica o industrial, los residuos inorgánicos como los orgánicos, los plásticos, papeles o cartones. Esta forma de ver los residuos sirve para ayudar en la solución de problemas ambientales y reducir posibles riesgos para la salud. La base de la economía circular es la separación de residuos, pero ¿cómo se clasifican? ¿Qué tipos de residuos existen?

¿Cuál es la diferencia entre basura y residuo?

Normalmente, cuando hablamos de basura nos referimos a desechos que no pueden ser utilizados de nuevo. El término residuo, por el contrario, se utiliza para identificar aquellas materias que pueden ser reutilizadas o recicladas.

Clasificación de residuos: cómo identificarlos

Existen tres tipos de clasificaciones para los residuos:

- Según su composición (envases, papel y cartón, vidrio, etc.).
- Según su biodegradabilidad (orgánicos e inorgánicos).
- Según su origen (domiciliarios, industriales, hospitalarios, de construcción).

GESTIÓN DE RESIDUOS RECICLABLES

La gestión de residuos reciclables debe realizarse en contenedores destinados a cada tipo de desecho con base en el código de colores de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Este código es:

Azul: El contenedor con tapa azul es el destinado a los residuos de papel y cartón. Aquí se deben depositar hojas de papel, periódicos, revistas, cajas de cartón, empaques de productos, libretas usadas, entre otros. Antes de depositarlos, es necesario retirarles argollas metálicas, grapas, clips, entre otros accesorios que no sean de papel.



Amarillo: Plástico PET y envases metálicos. Los residuos fabricados con este polímero plástico, como las botellas plásticas de un solo uso. Al desecharlas, se deben vaciar por completo, enjuagar y aplastar para que quepan mejor en el contenedor. En este contenedor también debe almacenar latas, bricks y envases de alimentos y bebidas.



Verde: Vidrio. Botellas, envases y frascos, los cuales deben almacenarse limpios y en buen estado ya que los cristales rotos se deben desechar como inorgánicos y no reciclables.

Rojo: Residuos peligrosos. Baterías usadas, pilas, botellas de insecticidas, aceites usados, aerosoles, residuos hospitalarios.



5.Café: Manejo especial y voluminosos. Este contenedor suele ser más grande de lo normal, ya que almacena los residuos de gran tamaño y que requieren un tratamiento especial, como los productos tecnológicos descompuestos.

6.Negro: Papel encerado, cerámicos, colillas de cigarro, residuos sanitarios (papel higiénico, pañales y paños húmedos, entre otros). Rojo: Pilas, lámparas y luminarias, medicinas vencidas, empaques de plaguicidas y otros.



GESTIÓN DE RESIDUOS DE REPSOL

En Repsol adoptamos la economía circular en todos los países y negocios en los que operamos: desde la producción de energía y materias primas hasta el ecodiseño en la comercialización de nuestros productos. De esta manera optimizamos los recursos, reducimos el consumo de materias primas y la huella de carbono.

Un ejemplo de esta gestión de residuos basada en la economía circular es la puesta en marcha en Cartagena de la primera planta de la península dedicada exclusivamente a la producción de combustibles 100% renovables a partir de residuos orgánicos, que permitirá evitar la emisión de 900.000 toneladas de CO₂ anuales, al suponer una reducción del 90% de las emisiones netas de CO₂ en comparación con el combustible de origen mineral que sustituye, por la menor intensidad de carbono del combustible renovable.

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL HOGAR Y LA ESCUELA



CÓMO AHORRAR ENERGÍA EN LOS COLEGIOS Y HOGARES

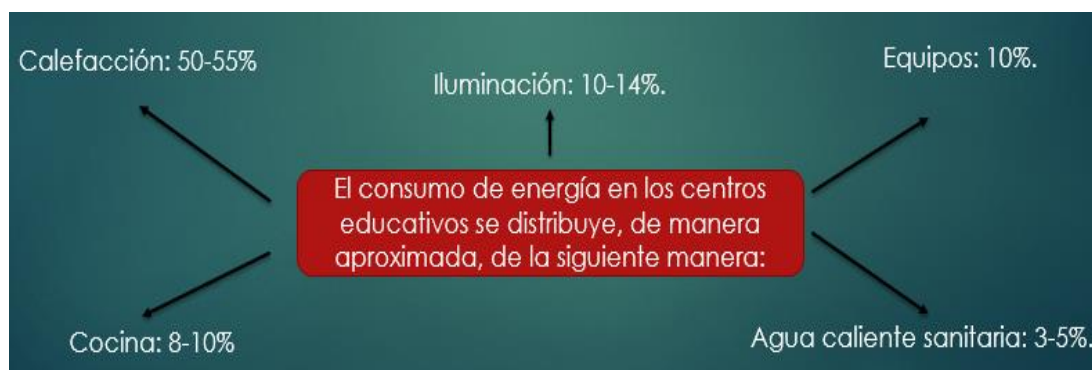
Por los tiempos que corren, el ahorro energético se ha convertido en una prioridad para los colegios y hogares. Además de contribuir al cuidado del medio ambiente, reducir el consumo de energía también puede ayudar a ahorrar dinero en la factura eléctrica.

A continuación, te presentamos una serie de medidas que se pueden implementar con el fin de incentivar el ahorro energético en las escuelas.

¿CUÁNTA ENERGÍA CONSUMEN LOS COLEGIOS Y HOGARES?

Los colegios y hogares son lugares que requieren un consumo constante de energía para satisfacer las necesidades de iluminación, climatización y funcionamiento de equipos. Se estima que en torno al 20% del presupuesto anual de una escuela se destina a cubrir los gastos energéticos. Esta cifra puede variar dependiendo del tamaño del centro, la cantidad de personal y alumnos, y las condiciones climáticas de la zona.

MEDIDAS PARA REDUCIR EL CONSUMO DE ENERGÍA



SENSORES POR MOVIMIENTO

La instalación de sensores por movimiento en las aulas y espacios comunes puede ser una excelente opción para reducir el consumo de energía. Gracias a este sistema, las luces se encienden automáticamente cuando detectan la presencia de personas y se apagan cuando no hay nadie en la habitación. De esta manera, se evita el desperdicio de energía por luces encendidas innecesariamente.

ILUMINACIÓN LED Y PANTALLAS LCD

La iluminación representa una parte significativa del consumo en los colegios. Reemplazar las bombillas tradicionales por luces LED puede generar un ahorro energético considerable. Las luces LED consumen menos energía y tienen una vida útil mayor que las convencionales.

Asimismo, utilizar pantallas de cristal líquido o LCD puede contribuir al ahorro energético, dado que consumen menos energía y tienen la ventaja de permitir la proyección de contenidos digitales, lo que reduce el uso de papel y tiza.

CLIMATIZACIÓN EFICIENTE

La climatización es otro aspecto importante de cara a reducir el consumo de energía en los colegios. Es recomendable utilizar sistemas de climatización eficientes que permitan regular la temperatura de manera precisa y evitar el uso excesivo de calefacción o aire acondicionado. Además, es importante asegurarse de que las puertas y ventanas estén correctamente selladas para evitar fugas de calor o frío. También se puede promover entre el alumnado el uso de ropa adecuada para cada estación, de manera que no sea necesario utilizar sistemas de climatización de forma excesiva.

UTILIZACIÓN DEL AUTOCONSUMO

El autoconsumo de energía a través de fuentes renovables, como la energía solar, es una opción cada vez más viable para los colegios. La instalación de paneles solares puede permitir generar energía limpia y reducir la dependencia de la red eléctrica convencional.

Estas medidas no solo contribuyen al ahorro energético, sino que también promueven la conciencia ambiental entre los estudiantes.

OTROS CONSEJOS PARA AHORRAR ENERGÍA EN LOS COLEGIOS Y HOGARES

Además de las medidas que acabamos de señalar, se pueden implementar otras acciones que fomenten el ahorro energético en los colegios:

Aprovechar la luz natural.

Apagar las luces y los equipos electrónicos cuando no estén en uso.

Llevar a cabo un correcto mantenimiento de las instalaciones.

Establecer una conciencia de ahorro energético entre los estudiantes, educándolos sobre la importancia de utilizar la energía de manera responsable.

Fomentar la realización de actividades educativas relacionadas con el ahorro energético, como proyectos de investigación o concursos sobre el tema.

¿CÓMO DISMINUIR EL CONSUMO DE ELECTRICIDAD EN EL COLEGIO Y HOGARES?

Reducir el consumo de electricidad en un centro educativo es esencial no solo para reducir gastos, sino también para contribuir a la sostenibilidad ambiental.

Además de las medidas enunciadas anteriormente, algunas de las estrategias más efectivas son:

Concienciar acerca de la importancia de la eficiencia energética entre todos los agentes educativos: estudiantes, profesorado y personal administrativo. Se pueden organizar charlas, talleres o campañas educativas que destaquen los beneficios de reducir el consumo eléctrico.

Fomentar prácticas responsables en el uso de dispositivos electrónicos, estableciendo políticas de encendido y apagado y fomentando la desconexión de cargadores que no estén en uso.

¿CÓMO SE PUEDE CONTRIBUIR CON EL BUEN USO DE LA ENERGÍA EN TU COLEGIO Y HOGAR?

Contribuir al buen uso de la energía en una escuela implica la participación activa de toda la comunidad educativa.

Para ello, es importante **estimular la responsabilidad individual** en el uso de la energía a través de distintas actividades o campañas, como las que se enumeran a lo largo de este post. También es significativo desarrollar programas continuos de sensibilización sobre la importancia de la eficiencia energética a lo largo de todo el curso, e involucrar al profesorado, incentivando **que incluyan en su temario aspectos vinculados a la energía y la sostenibilidad.**

¿QUÉ ACTIVIDADES SE PUEDEN DESARROLLAR EN EL COLEGIO Y EN EL HOGAR PARA AHORRAR ENERGÍA?

Día de apagón

Organizar días específicos en los que se apaguen las luces no esenciales en la escuela. Durante este tiempo, se pueden llevar a cabo actividades educativas sobre la importancia de reducir el consumo eléctrico.

Concursos

Organizar concursos entre clases o grupos para ver quién puede reducir más su consumo de energía en un período específico. Ofrecer incentivos o reconocimientos a los participantes más destacados.

Campañas de reciclaje

Es importante vincular el ahorro de energía con otras prácticas sostenibles, como el reciclaje. Establecer programas de recolección de papel, cartón o dispositivos electrónicos obsoletos para promover la responsabilidad ambiental.

Proyectos de energía renovable

Desarrollar proyectos escolares que impliquen el diseño e instalación de sistemas de energía renovable, como paneles solares o molinos de viento a escala pequeña. Esto proporciona a los estudiantes experiencia práctica y conocimiento sobre energías limpias.

TRANSPORTE SOSTENIBLE: USO DE BICICLETA, TRANSPORTE PÚBLICO Y CAMINAR

QUE ES EL TRANSPORTE SOSTENIBLE

Este término se refiere a la capacidad de desplazarse de manera eficiente, segura, accesible y económica sin comprometer el medio ambiente y las necesidades de las generaciones futuras. Implica la adopción de modos de transporte más limpios y eficientes, como caminar, andar en bicicleta, el transporte público, el uso compartido de automóviles y vehículos eléctricos.

El objetivo de la movilidad sostenible es reducir la contaminación del aire, el ruido, la congestión del tráfico, el consumo de energía y las emisiones de gases de efecto invernadero. Además, busca mejorar la calidad de vida de las personas al fomentar la actividad física, reducir los tiempos de viaje y aumentar la accesibilidad para todos los miembros de la sociedad, independientemente de su edad, género, capacidad física o nivel socioeconómico.

¿CUÁLES SON LOS OBJETIVOS DEL TRANSPORTES SOSTENIBLE?

Promocionar y priorizar la movilidad activa (a pie, en bicicleta...)

Impactar en la calidad de vida de las personas mejorando los espacios públicos, la accesibilidad, la calidad del aire y la reducción de la accidentalidad.

Inclusión social: garantizar el acceso equitativo a medios de transporte eficientes.

Reducir el impacto ambiental: disminuir la contaminación del aire y las emisiones de CO₂ con la adopción de tecnologías limpias.

Promocionar la eficiencia energética, incentivando, por ejemplo, formas de movilidad compartida.

TRANSPORTE SOSTENIBLE: USO DE LA BICICLETA

BICICLETA

Es un transporte limpio y accesible.

No consume combustibles ni emite gases de efecto invernadero.

Es una opción práctica para trayectos cortos y medios en ciudades.

Es una alternativa económica.

Ayuda a reducir el colesterol, tonificar los músculos y mantener la densidad ósea.

TRANSPORTE SOSTENIBLE: USO DEL TRANSPORTE PÚBLICO

Es una alternativa válida para moverse en entornos urbanos.

En muchas ocasiones, es más rápida que el coche.

Contribuye a reducir el tráfico y la contaminación.

TRANSPORTE SOSTENIBLE: CAMINAR

No contamina.

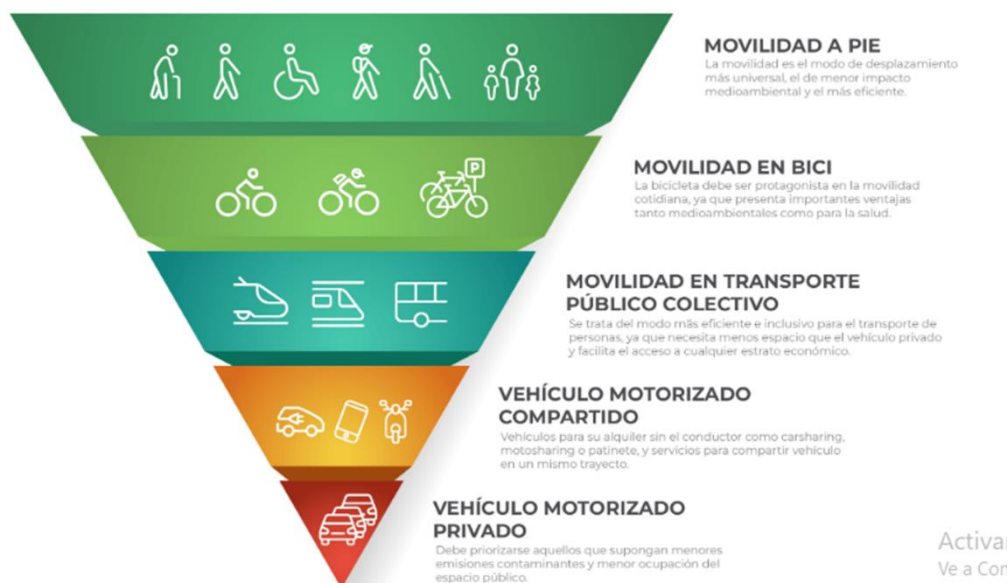
Es muy saludable.

Ayuda a ejercitar el organismo.

Nos permite observar nuestro entorno relajadamente.

Está vinculado a la reducción de enfermedades cardiovasculares y a la mejora de la salud mental.

PIRÁMIDE DE LA MOVILIDAD



EJEMPLOS DE BUENAS PRÁCTICAS DE FOMENTO DE LA MOVILIDAD SOSTENIBLE

A nivel nacional:

Vitoria: Ciudad que destaca por la movilidad peatonal y ciclista, además de por haber introducido las supermanzanas.

Madrid: La Ordenanza de Movilidad Sostenible y el proyecto Madrid Central, que limita el acceso de coches contaminantes al centro de la ciudad, son modelos de cómo una metrópolis puede abordar la contaminación y el tráfico.

Barcelona: transformación de la ciudad en base a supermanzanas, ejes verdes y plazas. Esfuerzo prolongado desde hace años que continúa actualmente.

A nivel internacional:

Ámsterdam, Países Bajos: Su red de transporte público eficiente y su infraestructura ciclista ejemplar la convierten en una referencia de movilidad urbana sostenible.

París, Francia: Su propuesta para promover una ciudad en la que los ciudadanos tengan todos los servicios necesarios a una distancia de quince minutos (2019-2020)

CONSUMO RESPONSABLE DE ALIMENTOS Y REDUCCIÓN DEL DESPERDICIO

El desperdicio alimentario es un problema cada vez más preocupante, ya que en la actualidad se desperdician cantidades cada vez mayores de alimentos, lo que supone una pérdida económica y un desperdicio de recursos naturales.

Las principales causas del desperdicio alimentario son el exceso de compra (algo que se da mucho en Navidad), el almacenamiento inadecuado, la mala preparación de los alimentos, la falta de conocimiento sobre la duración de la vida útil de los alimentos (hay que saber distinguir entre fecha de caducidad y fecha de consumo preferente), la falta de información sobre cómo conservar los alimentos que quedan y el descarte de alimentos porque no cumplen con los estándares estéticos.

“Por ello, es importante aumentar la conciencia sobre el desperdicio alimentario entre el público en general, para que los consumidores comprendan la importancia de conservar los recursos naturales y reducir el desperdicio alimentario”.



¿POR QUÉ DEBEMOS CAMBIAR NUESTROS HÁBITOS DE CONSUMO?

El progreso económico y social conseguido durante el último siglo ha estado acompañado de una degradación medioambiental que está poniendo en peligro los mismos sistemas de los que depende nuestro desarrollo futuro y, ciertamente, nuestra supervivencia.

Para que la transición tenga éxito, es necesario potenciar el aprovechamiento eficaz de los recursos, tener en cuenta todo el ciclo de vida de las actividades económicas y participar activamente en los acuerdos multilaterales sobre el medio ambiente.

¿QUÉ ES EL CONSUMO RESPONSABLE?

Frente al consumo excesivo, la compra responsable se guía por los siguientes principios:

Reducción: el usuario trata de limitar el consumo, valorando la necesidad de algunas compras.

Eficiencia energética: además, busca productos eficientes, de bajo consumo, que puedan reutilizarse o reciclarse.

Sostenibilidad: por último, revisa que los componentes no tengan un efecto negativo en el medioambiente, una vez finalice la vida útil del artículo.

La economía lineal de «usar y tirar» tiene consecuencias medioambientales, ya que favorece la generación de residuos. Estos desperdicios se van descomponiendo en condiciones anaerobias generando metano (CH₄), CO₂ y otros gases que favorecen el calentamiento global y, en consecuencia, el cambio climático. El tránsito de un modelo de economía lineal hacia uno circular puede mitigar estos efectos negativos del consumo. Hasta el momento, las acciones para fomentar la economía circular en Europa se habían centrado, sobre todo, en la producción responsable y en el papel de las empresas e industrias, desplazando el rol del consumidor, imprescindible en esta transición hacia un modelo económico de desarrollo más responsable.

CARACTERÍSTICAS DEL CONSUMO RESPONSABLE

El consumo responsable es una práctica se basa en una serie de características que reflejan un compromiso consciente con el medioambiente, la sociedad y las generaciones futuras. Estos son algunos:

Consciente y reflexivo: Se basa en decisiones bien pensadas, priorizando necesidades reales sobre impulsos o influencias externas como la publicidad.

Crítico con el origen: Analiza las condiciones en que se producen los bienes, considerando factores sociales, laborales y medioambientales.

Ético y responsable: Promueve valores como el respeto a los derechos humanos, el entorno natural y la justicia en las relaciones comerciales.

Solidario y justo: Apoya el bienestar de comunidades vulnerables y asegura recursos para las generaciones futuras.

Empoderador: Otorga a cada compra un valor social, haciendo del consumo un acto que refuerza los principios de ciudadanía activa.

BENEFICIOS DEL CONSUMO RESPONSABLE DE LOS RECURSOS NATURALES

Adoptar hábitos de consumo responsable es clave para garantizar el bienestar del planeta y de las generaciones futuras. A continuación, te presentamos los principales beneficios del consumo responsable:



CONSEJOS PARA UN CONSUMO RESPONSABLE

Comprar productos frescos en lugar de procesados

Evitar los productos con embalajes excesivos

Preferir productos locales y de temporada

Elegir productos con certificación de calidad

Escoger productos biodegradables o con el distintivo de respetuoso con el medio ambiente

Adquirir productos reutilizables, como bolsas de tela

Negarse a usar pajitas de plástico

Reciclar botellas de plástico

CONSEJOS PARA REDUCIR EL DESPERDICIO

Planificar las comidas

Comprender las etiquetas de fechas

Aceptar productos que no son perfectos

No tirar comida que todavía es comestible

Evitar tirar comida por equivocarse al calcular la cantidad que vamos a ingerir

ENERGÍA RENOVABLE: INTRODUCCIÓN A FUENTES SOLARES, EÓLICAS Y OTRAS TECNOLOGÍAS LIMPIAS

QUE ES ENERGÍA RENOVABLE

Se denomina “energías renovables” a aquellas fuentes energéticas basadas en la utilización del sol, el viento, el agua o la biomasa vegetal o animal -entre otras-. Se caracterizan por no utilizar combustibles fósiles –como sucede con las energías convencionales-, sino recursos capaces de renovarse ilimitadamente. Su impacto ambiental es de menor magnitud dado que

además de no emplear recursos finitos, no generan contaminantes. Sus beneficios van desde la diversificación de la matriz energética del país hasta el fomento a la industria nacional; y desde el desarrollo de las economías regionales hasta el impulso al turismo.

IMPORTANCIA DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

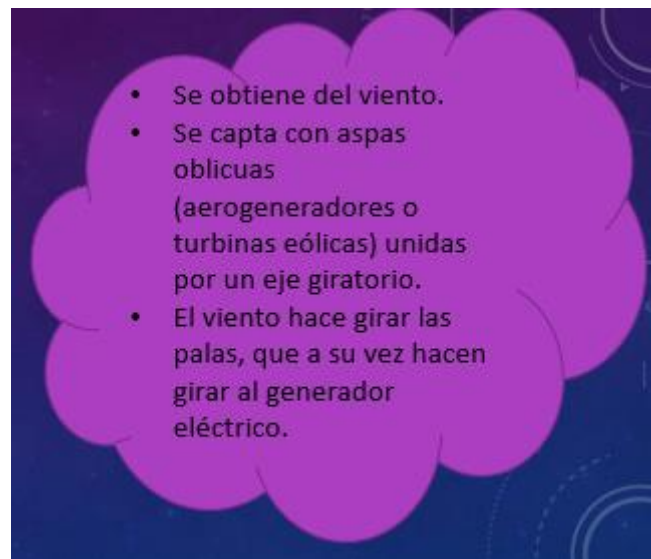
Son fundamentales para abordar la crisis producida por el cambio climático.

Son clave en la transición hacia un modelo energético de bajas emisiones.

ENERGÍA EÓLICA

La energía eólica hace referencia a aquellas tecnologías y aplicaciones en que se aprovecha la energía cinética del viento, convirtiéndola a energía mecánica o eléctrica.

Existen dos tipos principales de máquinas que aprovechan la energía contenida en el viento: los molinos, que se utilizan fundamentalmente para bombeo mecánico de agua (algo muy común en el campo), y los aerogeneradores, equipos especialmente diseñados para producir electricidad.



ENERGÍA

SOLAR

Esta energía la que, mediante conversión a calor o electricidad, se aprovecha de la radiación proveniente del sol.

Nuestro planeta recibe del sol una gran cantidad de energía por año de la cual solo un 40% es aprovechable, cifra que representa varios cientos de veces la energía que se consume actualmente en forma mundial; es una fuente de energía descentralizada, limpia e inagotable que se puede transformar en electricidad de dos maneras:

ENERGÍA SOLAR TÉRMICA: utiliza una parte del espectro electromagnético de la energía del sol para producir calor. La transformación se realiza mediante el empleo de colectores térmicos. Su principal componente es el captador, por el cual circula un fluido que absorbe la energía radiada del sol.

ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA: utiliza la otra parte del espectro electromagnético de la energía del sol para producir electricidad. Basada en el efecto fotoeléctrico, la transformación se realiza por medio de celdas fotovoltaicas, que son semiconductores sensibles a la luz solar que provoca una circulación de corriente eléctrica entre sus 2 caras. Un conjunto de celdas conectadas entre sí, componen módulos o paneles solares fotovoltaicos.

¿QUÉ VENTAJAS Y CARACTERÍSTICAS TIENEN LAS ENERGÍAS RENOVABLES?

Son abundantes y se encuentran en cualquier entorno.

Emiten pocos (o ninguno) contaminantes o gases de efecto invernadero en el aire.

Son más baratas en la mayoría de los países.

Generan tres veces más puestos de trabajo que los combustibles fósiles.

Ayudan a disminuir enfermedades relacionadas con la contaminación.



Son autóctonas

Las energías renovables se generan a partir de fenómenos naturales, ayudando a reducir la dependencia energética del exterior.



Están en constante evolución

La constante innovación tecnológica permite que la producción de energía renovable sea cada vez más eficiente asequible para la población.



Son respetuosas con el entorno

Las energías renovables ayudan a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, contribuyen a [cuidar el medio ambiente](#) y frenar el calentamiento global.



Son inagotables

Al producirse a partir de fuentes renovables, se adaptan a los ciclos de la naturaleza y nunca se agotan, favorecen a un sistema energético eficiente y sostenible.

CÁLCULO Y REDUCCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO PERSONAL

En nuestro día a día, liberamos a la atmósfera una serie de gases conocidos como gases de efecto invernadero (GEI) que son esenciales para la vida tal y como la conocemos, ya que ayudan a regular la temperatura de la Tierra. Sin embargo, el problema reside en el exceso: una alta concentración de estos gases en la atmósfera provoca un aumento descontrolado de la temperatura global, dando lugar al fenómeno que conocemos como calentamiento global.

En este contexto, la conciencia sobre nuestra huella de carbono se vuelve crucial, tanto a nivel individual como empresarial. El objetivo: alcanzar la neutralidad en carbono, un escenario donde las emisiones generadas se ven compensadas por la capacidad de absorción de la atmósfera.

¿QUÉ ES LA HUELLA DE CARBONO?

La huella de carbono se define como la cantidad total de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos a la atmósfera como consecuencia directa o indirecta de las actividades de un individuo, organización, evento o producto a lo largo de un periodo de tiempo determinado, normalmente un año.

¿Por qué es importante medir la huella de carbono?

Lejos de ser un mero cálculo numérico, la huella de carbono se erige como una herramienta estratégica clave para comprender nuestro impacto en el medio ambiente.

MEDIR LA HUELLA DE CARBONO NOS PERMITE:

Conocer nuestro impacto: identificar y cuantificar las fuentes de emisiones de GEI, diferenciando entre emisiones directas, como las generadas por el uso de combustibles fósiles en nuestras instalaciones, e indirectas, asociadas a nuestra cadena de suministro, transporte de materiales, etc.

Establecer una línea base: disponer de un punto de partida a partir del cual medir la efectividad de las estrategias de reducción de emisiones implementadas.

Identificar oportunidades de mejora: focalizar los esfuerzos en aquellas áreas o procesos donde la reducción de emisiones puede ser más significativa.

Cumplir con la normativa vigente: cada vez son más las regulaciones que exigen a las empresas medir y reportar sus emisiones de GEI.

Mejorar la imagen de marca: las empresas que demuestran su compromiso con el medio ambiente gozan de una mejor percepción por parte de los consumidores.

¿CUÁLES SON LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO?

Aunque el dióxido de carbono (CO₂) es el GEI más conocido debido a su abundancia y larga permanencia en la atmósfera, la huella de carbono no se limita únicamente a este gas.

Otros gases como el metano (CH₄), el óxido nitroso (N₂O), los hidrofluorocarbonos (HFCs), los perfluorocarbonos (PFCs) y el hexafluoruro de azufre (SF₆), también contribuyen al efecto invernadero.

TIPOS DE HUELLA DE CARBONO

Es necesario diferenciar entre los distintos tipos de huella de carbono que existen:

4 HUELLA DE CARBONO PERSONAL

Esta categoría engloba las emisiones de GEI generadas por las actividades cotidianas de un individuo, como el consumo de energía en el hogar, la movilidad, la alimentación o la gestión de residuos.

5 HUELLA DE CARBONO DE PRODUCTOS

Esta huella evalúa el impacto ambiental de un producto a lo largo de todo su ciclo de vida, desde la extracción de las materias primas, pasando por la producción, distribución, uso y hasta el final de su vida útil (incluyendo su gestión como residuo).

6 HUELLA DE CARBONO DE EVENTOS

Grandes eventos como conciertos, festivales o competiciones deportivas, generan un impacto ambiental considerable debido a factores como el transporte de asistentes, el consumo energético de las instalaciones o la

generación de residuos. Calcular la huella de carbono de un evento permite implementar medidas para minimizar su impacto.

¿CÓMO SE CALCULA LA HUELLA DE CARBONO?

El cálculo de la huella de carbono, independientemente de su tipo, se basa en la recopilación de datos y su posterior análisis mediante metodologías estandarizadas.

Definición del alcance: el primer paso consiste en determinar qué actividades, procesos o productos se incluirán en el cálculo.

Recopilación de datos: se deben recopilar datos precisos sobre los consumos energéticos, las emisiones de fuentes fijas y móviles, los viajes, la gestión de residuos, etc.

Conversión de datos a emisiones de CO₂ equivalente: los datos recopilados se convierten a unidades de CO₂ equivalente (CO₂e) utilizando factores de emisión específicos para cada actividad y gas de efecto invernadero.

Análisis de resultados: una vez calculada la huella de carbono, se realiza un análisis para identificar las principales fuentes de emisiones y establecer una línea base.

Definición de estrategias de reducción: con base en el análisis de resultados, se definen e implementan medidas para reducir las emisiones de GEI.

Seguimiento: la medición de la huella de carbono debe ser un proceso continuo que permita evaluar la efectividad de las medidas implementadas e introducir mejoras de forma constante.

PARA CALCULAR LA HUELLA DE CARBONO PERSONAL, SE PUEDEN USAR CALCULADORAS EN LÍNEA

Pasos para calcular la huella de carbono:

Definir el alcance del cálculo

Recopilar datos sobre consumos, emisiones, viajes, gestión de residuos, etc.

Convertir los datos a CO₂e

Analizar los resultados para identificar las principales fuentes de emisiones

Definir estrategias de reducción

Seguimiento de las medidas implementadas

REDUCCIÓN DEL USO DE PLÁSTICOS DE UN SOLO USO

Los productos plásticos de un solo uso pueden ser sinónimo de conveniencia, pero el daño que causan, así como los desperdicios que

generan su elaboración y distribución, los convierten en una gran amenaza para el medio ambiente y la salud humana.

La quema a cielo abierto de desechos plásticos, el consumo de mariscos contaminados por residuos plásticos y la aparición de microplásticos dañinos son solo algunas de las razones para eliminar gradualmente estos plásticos desechables.

Eliminar la contaminación por productos plásticos constituye un objetivo importante del Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas.

Entre 9 y 14 toneladas de desechos ingresaron al ecosistema acuático en 2016 y se estima que esta cifra casi se habrá triplicado a 23-37 millones de toneladas por año en 2040. Los plásticos son la basura marina más voluminosa, dañina y persistente, y representan al menos el 85% de todos los desechos marinos.

Pero los expertos dicen que simplemente descartar los plásticos desechables y optar por productos de un solo uso hechos de otros materiales no es la solución.

De acuerdo a Claudia Giacobelli, oficial de programas de la Unidad de Ciclo de Vida del PNUMA, “la naturaleza de producir objetos de un solo uso es lo más problemático para el planeta, más que el material del que están hechos”.

“La mejor solución puede no ser la misma en todas las sociedades, pero adoptar un enfoque de ciclo de vida puede ayudar a establecer la base hacia el camino correcto”

¿CÓMO PODEMOS ELIMINAR GRADUALMENTE LOS PLÁSTICOS DE UN SOLO USO Y CUÁLES SON SUS ALTERNATIVAS?

OPTA POR ALTERNATIVAS REUTILIZABLES

Darles prioridad a los productos reutilizables no solo es fundamental para la salud ambiental, sino que también puede ser rentable. Las empresas que permiten a los consumidores usar sus propias bolsas, vasos o contenedores pueden ahorrar en gastos de suministro y almacenamiento asociados a los plásticos desechables, mientras que los clientes pueden evitar pagar costos adicionales por bolsas o contenedores de compras.

Las bolsas de compras de algodón y polipropileno no tejido son cada vez más comunes, al igual que las botellas, vasos y vajillas de plástico y acero inoxidable reutilizables y portátiles. También la reutilización es cada vez más viable para los productos de higiene personal, por ejemplo, las copas menstruales de silicona y los pañales de tela.

PASAR DE “DE UN SOLO USO” A “MULTIUSO”

Cuanto más se reutiliza cualquier producto, menor es el impacto ambiental que este genera. Cuando los consumidores no pueden evitar los plásticos desechables, deben mitigar su impacto ambiental reutilizándolos cuando sea posible en lugar de desecharlos inmediatamente. Por ejemplo, las bolsas de plástico de un solo uso, botellas, vasos, vajillas y envases de alimentos se pueden reutilizar o redestinar.

Las alternativas de un solo uso hechas de otros materiales no son necesariamente mejores, lo que significa que también deben reutilizarse cuando sea posible. Por ejemplo, una bolsa de compras de papel debería ser utilizada de cuatro a ocho veces para tener un impacto ambiental menor al de una bolsa de plástico de un solo uso.

DISEÑEMOS PRODUCTOS CON CONSIDERACIONES DE CIRCULARIDAD

Los consumidores no deben asumir toda la carga de disminuir los impactos de los plásticos desechables. Guiados por la acción de los responsables políticos y los minoristas, los productos deben diseñarse para ser livianos y duraderos para maximizar la reutilización. La producción debe ser sostenible, por ejemplo, mediante el uso de energía renovable y materiales reciclados. Abastecerse localmente y evitar las mercancías transportadas por carga aérea es otra forma de reducir el impacto ambiental de los productos a lo largo de su ciclo de vida. Finalmente, se deben considerar los impactos al final de la vida útil, de modo que los productos puedan reciclarse o desecharse de manera respetuosa con el medio ambiente cuando ya no puedan reutilizarse.

CUESTIONES GEOGRÁFICAS Y DE CONTEXTO SOCIAL

A medida que en más lugares se dictan prohibiciones a los plásticos de un solo uso, los responsables de la formulación de políticas deben considerar los contextos geográficos y sociales para identificar alternativas apropiadas.

Factores como los requisitos de producción, el uso esperado de los productos y la reutilización de los productos, la probabilidad de que se convierta en desecho, la infraestructura local de gestión de residuos y la educación pueden afectar la pertinencia de las alternativas que se consideran más amables con el medio ambiente.

El cambio a opciones reutilizables y reforzar la infraestructura de reciclaje y gestión de residuos deben ser prioridad. Mientras tanto, las áreas con problemas de gestión de residuos deben evitar el uso de productos más ligeros porque es más probable que terminen tirados en el medio ambiente, a pesar de que generalmente requieren menos recursos para ser producidos.

AYUDEMOS A DISMINUIR EL PLASTICO

COMPRAR A GRANEL

Comprar productos a granel, como legumbres, frutos secos, detergentes y champús, en dispensadores.

Evitar envases de un solo uso.

Apoyar a productores locales.

PRODUCTOS BIODEGRADABLES

Usar pajitas de bambú, silicona y acero.

Usar platos o cubiertos de fibras vegetales como la madera de palmera reciclada.

EVITAR COMPRAR PRODUCTOS ENVUELTOS EN PLÁSTICO

Evitar comprar productos envueltos en plástico, como frutas o legumbres.

Llevar bolsas de tela reutilizables.

PROMOVER ALTERNATIVAS SOSTENIBLES

Desarrollar enfoques para eliminar gradualmente los productos de un solo uso.

Promover alternativas sostenibles.

Garantizar que los productos puedan reciclarse de manera eficiente.

USO EFICIENTE DEL AGUA EN LA VIDA DIARIA

¿QUÉ ES LA CONSERVACIÓN DEL AGUA?

El término conservación del agua se refiere a todas las actividades, prácticas y técnicas destinadas a utilizar de manera consciente y sostenible el agua dulce disponible en nuestro planeta, así como a proteger y preservar las fuentes de agua dulce, como ríos, lagos, acuíferos, aguas subterráneas y humedales.

De toda el agua contenida en el planeta, únicamente el 3% es agua dulce; de esta cantidad, solo el 0,5% es potable y está disponible. El objetivo principal de la conservación del agua es proteger los ecosistemas naturales y garantizar la disponibilidad de este recurso vital a largo plazo para poder cubrir las necesidades humanas.

¿QUÉ MEDIDAS SE PUEDEN TOMAR PARA LA CONSERVACIÓN DEL AGUA?

Uso eficiente del agua en el hogar: pequeñas prácticas cotidianas pueden ayudar a ahorrar grandes cantidades de agua. Algunas de estas son:

Cerrar los grifos mientras no se utiliza el agua durante las duchas, el lavado de dientes, etc.

Instalar dispositivos de ahorro de agua, como cabezales de ducha de alta presión y bajo flujo, inodoros con botones de control de flujo, grifos con reguladores de caudal, etc.

Reparar fugas de agua, por pequeñas que sean, en grifos y tuberías.

Utilizar ciclos de ahorro en lavadoras y lavavajillas.

Riego inteligente: tanto en entornos domésticos como en contextos industriales, es posible implementar los métodos de riego eficientes más adecuados en cada caso para minimizar el desperdicio de agua en jardines y cultivos.

¿CUÁLES SON LOS PROBLEMAS RELACIONADOS CON LA FALTA DE CONSERVACIÓN DEL AGUA?

Los principales problemas asociados a la poca o mala conservación del agua tienen que ver con su escasez, al tiempo que aumentan la población mundial y la demanda industrial, y la contaminación de los recursos de una industria aún en expansión.

Cerca de un millón de personas en el mundo no tienen agua potable limpia; y alrededor del 80% de las muertes del mundo tienen que ver con enfermedades relacionadas con el agua. La Organización de Naciones Unidas estima que para 2025, entre cinco y ocho millones de personas del mundo no tendrán suficiente agua para cubrir sus necesidades básicas.

El aumento de la población mundial, con su consecuente expansión de la agricultura y la industrialización, han incrementado la demanda de agua, al tiempo que ha aumentado la contaminación del recurso hídrico. A su vez, las emisiones han potenciado el cambio climático que, entre otras cosas, ocasiona sequía y disminuye las reservas.

Por otra parte, las zonas rurales y los países en vías de desarrollo con frecuencia tienen problemas de alcantarillado y saneamiento de aguas servidas que contribuyen a la contaminación tanto de las propias fuentes de agua potable como del suelo y las reservas hídricas subterráneas.

La escasez ha conducido a la sobreextracción del recurso en lagos, ríos y cuencas hídricas, lo que causa graves daños ambientales. De hecho, el eje de la tierra se ha inclinado, en cierta medida por fenómenos naturales, pero en gran parte debido a la extracción de aguas subterráneas y al deshielo, consecuencia del cambio climático.

¿POR QUÉ ES IMPORTANTE LA CONSERVACIÓN DEL AGUA?

La conservación del agua es fundamental para la Estrategia de Sostenibilidad 2030, en particular para el Objetivo de Desarrollo Sostenible

(ODS) número 6: agua limpia y saneamiento. El agua es un recurso limitado fundamental para la vida; su conservación permite:

Mantener el equilibrio de los ecosistemas, preservar la biodiversidad y mitigar el cambio climático.

Garantizar el suministro de agua potable para la vida humana.

Hacer frente a la demanda creciente de agua potable debido al aumento de la población mundial, así como al incremento de los estándares de vida e higiene.

Evitar la sobreexplotación de los recursos hídricos del planeta.

Disminuir los costos y emisiones asociados a la extracción de agua potable y el tratamiento de aguas residuales.

ESTRATEGIAS DE COMPOSTAJE PARA REDUCIR RESIDUOS ORGÁNICOS

El compost doméstico es una forma sostenible de reducir residuos y obtener abono natural para plantas y huertos. Con pocos materiales y algo de paciencia, puedes transformar los restos de cocina y jardín en un fertilizante ecológico de alta calidad.

El compostaje doméstico es una práctica sostenible y accesible que puede transformar la gestión de nuestros residuos. Convertir los desechos orgánicos en compost reduce la cantidad de basura en los vertederos. Esto disminuye las emisiones de metano, un potente gas de efecto invernadero (GEI). Además, el uso de compost en jardinería y agricultura mejora la salud del ecosistema. Favorece la biodiversidad y reduce la necesidad de fertilizantes químicos. Así, al practicar el compostaje, honramos una tradición milenaria y damos un paso hacia un futuro más ecológico y autosuficiente.

COMPOST: QUÉ ES Y POR QUÉ ES CLAVE EN EL RECICLAJE DE RESIDUOS ORGÁNICOS

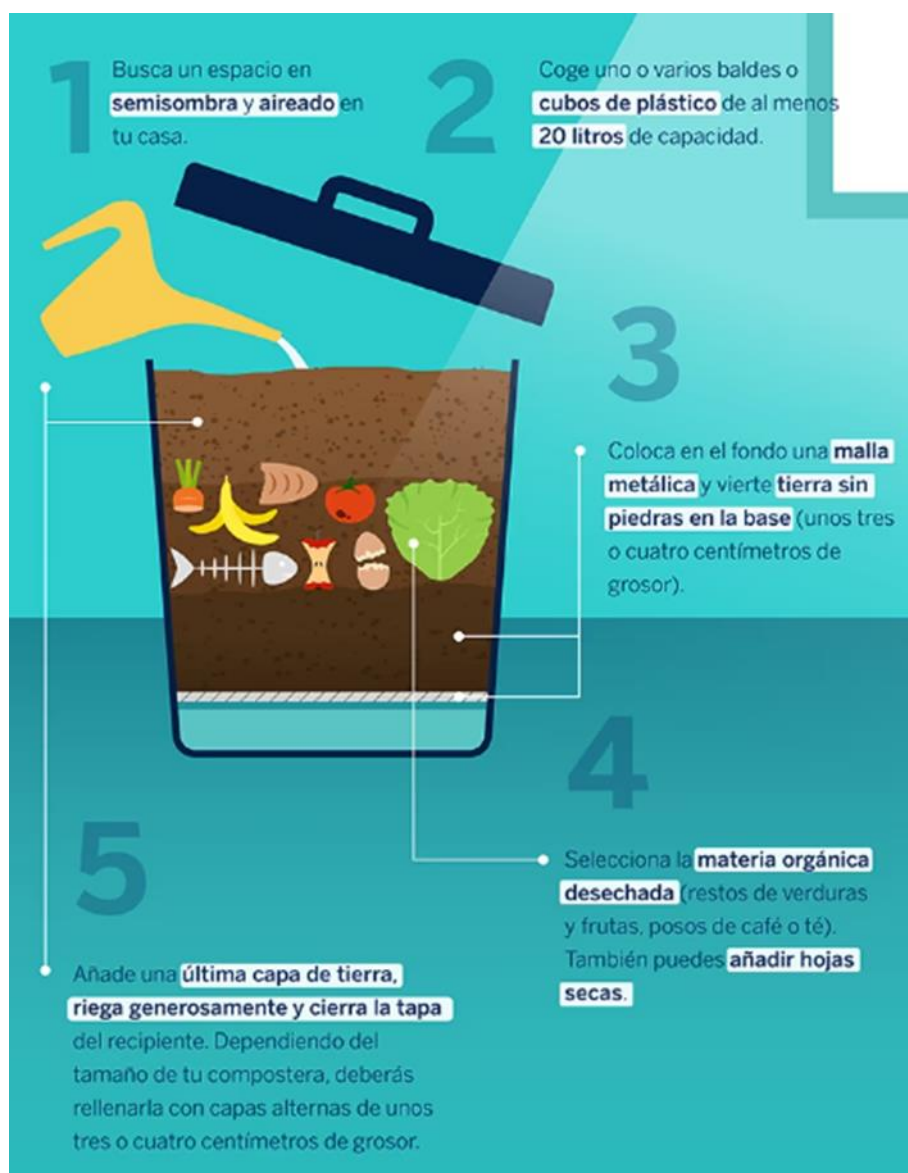
El compost “es una técnica que consistía en amontonar estiércol, restos de la cosecha y residuos domésticos para transformarlos en productos aprovechables como abono”. Según la monográfica ‘La composta, su elaboración y beneficio’, de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Navarro (México), se trata de una descomposición aeróbica en condiciones controladas.

La vieja costumbre de hacer compost gana vigencia con el avance del reciclaje, el uso de abonos orgánicos y la transición hacia el desarrollo sostenible. “Nos ayuda a disminuir la cantidad de residuos, contribuye a reducir las emisiones y a aumentar su captura natural, ahorra gastos municipales en recogida de basuras y ayuda regenerar los suelos”, explica

Martín Almiña, director de la organización argentina masoxigeno.org, que desarrolla el proyecto Red de Compostaje.

TÉCNICA DE CAPAS ALTERNAS: EL MÉTODO MÁS EFICAZ PARA HACER COMPOST

La técnica para hacer compost es simple. Se coloca en el fondo una malla metálica para que los agujeros de drenado no se obstruyan y no entren insectos indeseados. A continuación, se rellena la compostera por capas alternas de unos tres o cuatro centímetros de grosor. Tierra sin piedras en la base (si es negra, mejor, además puede mezclarse con un poco de carbón que facilita la producción de oxígeno o con compost rico en micronutrientes) y por encima más estratos de restos orgánicos y material seco, aunque se puede prescindir de este último.



EL COMPOSTAJE ES UNA ESTRATEGIA PARA REDUCIR LOS RESIDUOS ORGÁNICOS Y APROVECHARLOS COMO ABONO

ESTRATEGIAS DE COMPOSTAJE

Separar residuos orgánicos: Separar los residuos orgánicos de los inorgánicos.

Compostar en pilas: Colocar los residuos orgánicos en pilas a cielo abierto, preferiblemente triangulares.

Lombricompost: Lombrices se alimentan de los residuos orgánicos y producen humus.

Compostaje en composteras: Colocar una malla metálica en el fondo para que no entren insectos y rellenar la compostera por capas.

BENEFICIOS DEL COMPOSTAJE

Reduce la dependencia de fertilizantes químicos.

Ayuda a recuperar la fertilidad del suelo.

Mejora la retención de agua y la llegada de nutrientes a las plantas.

Reduce la huella de carbono.

Promueve la sostenibilidad ambiental.

CREACIÓN DE HUERTOS URBANOS Y JARDINERÍA ESCOLAR

Qué es un huerto urbano

Descubre cómo hacer un huerto urbano en casa y cuáles son sus ventajas

Sociedad Ocio Alimentación

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) asegura que los huertos urbanos pueden ser mucho más ecológicos y eficientes que los tradicionales, llegando a producir hasta 20 kg anuales de alimentos por m². Te explicamos qué son estos cultivos domésticos y cómo tener uno en casa.

Huerto urbano

Los huertos urbanos proporcionan alimentos y refuerzan el compromiso de la ciudadanía con el medioambiente.

La agricultura urbana está cambiando el paisaje de las ciudades con miles de pequeñas explotaciones agropecuarias para autoconsumo que proliferan

a ras de suelo o en las terrazas de los edificios. Este movimiento sostenible, que muchos países aún no reconocen como una actividad formal, ocupa a 800 millones de personas en el mundo y facilita el ahorro en la compra de alimentos a los ciudadanos con menos ingresos, según la FAO.

¿QUÉ ES UN HUERTO URBANO?

Los huertos urbanos son espacios al aire libre o de interior destinados al cultivo de verduras, hortalizas, frutas, legumbres, plantas aromáticas o hierbas medicinales, entre otras variedades, a escala doméstica. Esta práctica se da en el centro o en la periferia de las ciudades, al igual que otros ejemplos de agricultura urbana y periurbana (AUP) como la acuicultura, la ganadería y la silvicultura que proporcionan pescado, carne, lácteos y madera a la comunidad.

Los primeros huertos urbanos surgieron con la Revolución Industrial y se popularizaron varias décadas después, durante la Primera y la Segunda Guerra Mundial, cuando las metrópolis británicas y norteamericanas los promovieron entre sus habitantes con fines propagandísticos y para garantizar el suministro de alimentos a la población sin depender de las importaciones.

BENEFICIOS (Y ALGÚN RIESGO) DE LOS HUERTOS URBANOS

La FAO sostiene que los huertos urbanos aportan numerosas ventajas a las ciudades y destaca los siguientes:

MAYOR RENDIMIENTO DE LA TIERRA

Las plantaciones domésticas pueden producir hasta 15 veces más que una explotación rural y llegar a los 20 kg anuales de alimento por m².

IDÓNEOS PARA CULTIVAR HORTALIZAS

Este tipo de vegetales son perfectos para la agricultura urbana porque tardan muy pocas semanas en crecer.

MÁS JUSTOS Y SOSTENIBLES

Los huertos urbanos reducen el número de intermediarios y favorecen el ahorro de transporte, envasado y almacenamiento. De esta forma, los horticultores ganan más y se contamina menos.

GENERAN EMPLEO

Se estima que la horticultura puede crear un empleo por cada 100 m² de cultivo. Estos puestos servirían además para ocupar a colectivos desfavorecidos o en riesgo de exclusión.

AUMENTAN LA CALIDAD ALIMENTARIA Y MEDIOAMBIENTAL

La agricultura urbana facilita alimentos frescos a la población, construye zonas verdes, recicla desechos municipales y fortalece a las ciudades frente al cambio climático.

No obstante, la agencia de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) también identifica algunos riesgos de los huertos urbanos como:

FALTA DE REGULACIÓN

Es habitual que los horticultores domésticos operen sin licencia ni supervisión, ya que muchos países no reconocen esta actividad en sus políticas agrícolas y de planificación urbanística

CONTAMINACIÓN INVOLUNTARIA

La agricultura urbana puede provocar ruidos y olores, además de poner en riesgo la salud humana y el medio ambiente si se filtran pesticidas y abonos orgánicos a las fuentes de agua.

LOS HUERTOS URBANOS EN LAS NUEVAS CIUDADES SOSTENIBLES

Los huertos urbanos como ejemplos de sostenibilidad ciudadana nacieron en los años 60 vinculados al ecologismo y los movimientos que reivindicaban un mundo más natural, justo y solidario. Grupos como las Green Guerrillas estadounidenses fueron pioneros en transformar la agricultura doméstica en una vía para la autogestión, la inclusión social y la vida comunitaria.

Desde entonces, los huertos urbanos son mucho más que cultivos de ciudad. Estas parcelas se han convertido en lugares para el ocio, la desconexión, la educación medioambiental y el desarrollo de terapias en entornos naturales. Hoy es habitual que muchos ciudadanos participen activamente en huertos urbanos privados o comunitarios, e incluso que los ayuntamientos los contemplen dentro de sus planes urbanísticos sostenibles.

QUÉ ES JARDINERÍA ESCOLAR

Los Centros Educativos son lugares donde se fomenta el aprendizaje y el desarrollo integral de los estudiantes. Sin embargo, a menudo se pasa por alto la importancia de la conexión con la naturaleza en estos entornos. La jardinería en los centros educativos puede ser una valiosa adición, brindando beneficios educativos, emocionales y ambientales. En este artículo, exploraremos la importancia de la jardinería en los centros educativos y cómo puede enriquecer la experiencia de los estudiantes y el personal.

Aprendizaje práctico y experiencial: ofrece a los estudiantes una oportunidad de aprendizaje práctico y experiencial. Al participar en actividades de siembra, cultivo y cuidado de plantas, los estudiantes

adquieren conocimientos sobre biología, ciencias ambientales, nutrición y sostenibilidad. Además, la jardinería promueve habilidades prácticas, como la responsabilidad, la paciencia y el trabajo en equipo.

Conexión con la naturaleza y bienestar emocional: la presencia de espacios verdes y jardines en los centros educativos promueve la conexión con la naturaleza y el bienestar emocional de los estudiantes. Los entornos naturales brindan una sensación de calma, serenidad y relajación, lo que puede reducir el estrés y mejorar el estado de ánimo de los estudiantes. La jardinería les ofrece un espacio para explorar, experimentar y conectarse con la belleza y la vitalidad de la naturaleza.

Promoción de la responsabilidad ambiental: promueve la responsabilidad ambiental y la conciencia ecológica. Los estudiantes aprenden sobre la importancia de cuidar el medio ambiente, la conservación de recursos naturales y la reducción del impacto ambiental. A través de la jardinería, pueden experimentar de primera mano cómo sus acciones pueden contribuir a un entorno más sostenible y saludable.

Creación de espacios de aprendizaje inspiradores: brindan espacios de aprendizaje inspiradores y estimulantes. Los estudiantes pueden realizar actividades al aire libre, clases al aire libre o simplemente disfrutar de un ambiente más relajado y estimulante durante su tiempo de estudio. Los entornos naturales promueven la creatividad, la imaginación y la concentración, lo que favorece un mejor rendimiento académico.

Fomento de la alimentación saludable: fomenta la alimentación saludable. Los estudiantes pueden cultivar frutas, verduras y hierbas en el jardín escolar, lo que les brinda una comprensión más profunda de la importancia de una dieta equilibrada y de dónde provienen los alimentos. La experiencia de cultivar sus propios alimentos también puede aumentar su interés y disposición para probar nuevos alimentos saludables.

¿PARA QUÉ SIRVE EL SERVICIO DE JARDINERÍA EN CENTROS EDUCATIVOS?

El servicio de jardinería en centros educativos desempeña un papel fundamental en el desarrollo y bienestar de los estudiantes. Los espacios verdes bien cuidados ofrecen una serie de beneficios que contribuyen a su aprendizaje, salud y conexión con la naturaleza. El servicio de jardinería en centros educativos sirve para estimular el aprendizaje, mejorar el bienestar y la salud de los estudiantes, fomentar la conexión con la naturaleza, crear un entorno inspirador, promover el respeto y cuidado del entorno, y fomentar la integración de la comunidad educativa. Los espacios verdes en los centros educativos proporcionan un entorno enriquecedor que contribuye al desarrollo integral de los estudiantes.

La jardinería en los centros educativos ofrece una oportunidad única para el aprendizaje, la conexión con la naturaleza y la promoción de la

responsabilidad ambiental. Al integrar la naturaleza en los entornos educativos, se enriquece la experiencia de los estudiantes, se fomenta el bienestar emocional y se brinda un espacio para el aprendizaje práctico. La jardinería es una inversión valiosa que puede marcar la diferencia en la educación de los estudiantes y en la imagen general del centro educativo.

Beneficios

Conecta a los niños con la naturaleza

Desarrolla habilidades como la paciencia y la responsabilidad

Mejora la concentración y el bienestar de los alumnos

Fomenta la alimentación saludable

Fortalece los lazos entre la escuela y la comunidad

Enseña a respetar y cuidar el medio ambiente

Actividades

Plantar árboles, setos, plantas de jardín y césped

Podar árboles, arbustos y setos

Instalar soportes y protección para plantas

Riego

Pulverizar con productos químicos para proteger las plantas contra las plagas

Eliminar malezas y basura

Temas de aprendizaje

El ciclo del agua

El origen de los nombres de las plantas

La reproducción de las plantas

La biodiversidad

La sostenibilidad

La alimentación saludable

Objetivos

Mejorar el paisaje y la calidad del aire

Aumentar la biodiversidad

Crear un área de aprendizaje al aire libre

Fomentar el cuidado de la naturaleza

COMPRA RESPONSABLE: ELEGIR PRODUCTOS CON MENOR IMPACTO AMBIENTAL

¿QUÉ ES EL CONSUMO RESPONSABLE?

El consumo responsable tiene como objetivo integrar los aspectos sociales, ambientales y éticos en las decisiones de compra. Así, los consumidores comprometidos con este modelo son personas informadas que buscan minimizar el impacto medioambiental con sus acciones y ejercer un efecto positivo en la sociedad.

Frente al consumo excesivo, la compra responsable se guía por los siguientes principios:

Reducción: el usuario trata de limitar el consumo, valorando la necesidad de algunas compras.

Eficiencia energética: además, busca productos eficientes, de bajo consumo, que puedan reutilizarse o reciclarse.

Sostenibilidad: por último, revisa que los componentes no tengan un efecto negativo en el medioambiente, una vez finalice la vida útil del artículo.

CARACTERÍSTICAS DEL CONSUMO RESPONSABLE

El consumo responsable es una práctica se basa en una serie de características que reflejan un compromiso consciente con el medioambiente, la sociedad y las generaciones futuras. Estos son algunos:

Consciente y reflexivo: Se basa en decisiones bien pensadas, priorizando necesidades reales sobre impulsos o influencias externas como la publicidad.

Crítico con el origen: Analiza las condiciones en que se producen los bienes, considerando factores sociales, laborales y medioambientales.

Ético y responsable: Promueve valores como el respeto a los derechos humanos, el entorno natural y la justicia en las relaciones comerciales.

Solidario y justo: Apoya el bienestar de comunidades vulnerables y asegura recursos para las generaciones futuras.

Empoderado: Otorga a cada compra un valor social, haciendo del consumo un acto que refuerza los principios de ciudadanía activa.

PARA ELEGIR PRODUCTOS CON MENOR IMPACTO AMBIENTAL, PUEDES CONSIDERAR LO SIGUIENTE:

Localidad: Compra productos locales y de temporada. Esto reduce el impacto del transporte y fortalece la economía local.

Frescura: Opta por productos frescos en lugar de procesados.

Embalaje: Evita los productos con un embalaje excesivo.

Certificaciones: Busca productos con certificación de calidad o con la “A” de consumo energético eficiente.

Biodegradabilidad: Selecciona los productos biodegradables o con el distintivo de respetuoso con el medio ambiente.

Eficiencia energética: Busca productos eficientes, de bajo consumo, que puedan reutilizarse o reciclarse.

Sostenibilidad: Revisa que los componentes no tengan un efecto negativo en el medioambiente.

Transparencia de las marcas: Investiga la transparencia de las marcas. Las empresas que publican informes de sostenibilidad suelen ser más confiables.

OTROS CONSEJOS PARA CONSUMIR RESPONSABLEMENTE SON:

Planificar las compras

Reutilizar y reciclar

Evitar las bolsas de plástico

Evitar el uso de combustibles fósiles

Apoyar el comercio justo

Reducir el consumo de plástico

Evitar tirar comida

TECNOLOGÍAS SOSTENIBLES: USO DE DISPOSITIVOS ECOEFICIENTES

¿QUÉ SON LAS TECNOLOGÍAS SOSTENIBLES?

Cuando hablamos de tecnologías sostenibles, nos referimos a esas soluciones que son creadas para simplificar la vida de las personas y las organizaciones sin comprometer los recursos naturales a mediano y largo plazo.

En una encuesta realizada por KPMG en 2021 a más de 250 grandes empresas, se obtuvo que el 83% de ellas ya han adoptado tecnologías sostenibles, donde el 70% está enfocado en la reducción de carbono.

Esto demuestra que esta metodología de conservación y protección del medio ambiente, lejos de ser una medida progresista implementada para

complacer a los gobiernos, ya es un movimiento social en la búsqueda de la preservación del planeta.

ALGUNOS EJEMPLOS DE TECNOLOGÍAS SOSTENIBLES SON:

Energía renovable: Energía solar, eólica, biocombustible, entre otras

Vehículos eléctricos: Reducen las emisiones de gases de efecto invernadero

Computación verde: Maximiza la eficiencia energética y reduce el impacto ambiental de los ordenadores

Internet de las cosas (IoT): Permite conectar dispositivos para ahorrar energía

Drones: Ayudan a detectar la tala ilegal o la caza en áreas protegidas

¿QUÉ IMPORTANCIA TIENEN LAS TECNOLOGÍAS SOSTENIBLES?

La producción masiva de dispositivos, la poca vida útil que tienen y la carencia de alternativas para su reciclaje son las causantes de gran parte de la contaminación ambiental; sin embargo, la tecnología sostenible parece ser la respuesta a esto, especialmente si consideramos que la producción de un smartphone requiere de casi 13 mil litros de agua.

¿Por qué es imperante que esta metodología cale en cada aspecto de la sociedad? Pues, un estudio elaborado por Green Match, halló que solo el 20% del e-waste o residuos electrónicos son reciclados.

Además, el 7% del consumo de electricidad en el mundo es generado por las compañías tecnológicas (donde el 2% son en data centers), y que las tecnologías blockchain necesitan más electricidad en un año que todo el consumo de Argentina.

Todo esto demuestra que las tecnologías sostenibles no solo deben ser una alternativa para el equilibrio medioambiental, tienen que ser implementadas a la brevedad para evitar males mayores.

¿EN QUÉ SECTORES SE UTILIZAN TECNOLOGÍAS SOSTENIBLES?

INDUSTRIA En la industria, especialmente, la manufacturera, la tecnología sostenible ha tenido un profundo impacto cada vez más evidente. La generación de electricidad a partir de fuentes como la solar, eólica, hidroeléctrica y geotérmica reduce la dependencia de los combustibles fósiles y disminuye las emisiones de gases de efecto invernadero. Por ejemplo, la ensambladora de Toyota en el Reino Unido es muestra de ello cuando en 2011 instalaron 29.000 paneles solares generando más de 8 MW por año.

FINANCIERO El giro financiero ha cambiado drásticamente en los últimos años. Las empresas intech han revolucionado la forma en que manejamos

nuestras finanzas. Desde aplicaciones de banca móvil hasta plataformas de inversión, la tecnología ha simplificado procesos y ha hecho que las transacciones sean más rápidas y convenientes. Elementos como la banca digital, los pagos electrónicos y la tecnología blockchain han permitido cambiar la forma en cómo llevamos a cabo las transacciones, lo que ha generado una reducción innegable en el uso de papel, emisiones de CO2 y consumo energético.

TELECOMUNICACIONES La evolución del sector de telecomunicaciones ha llevado a la tecnología sostenible a ser su estandarte. Las redes 5G son muestra de ello, gracias a su eficiencia energética, las empresas son capaces de generar mayores velocidades de conexión, utilizando menos recursos.

CONSTRUCCIÓN CIVIL Por último, hablaremos de cómo la tecnología sostenible es usada en la construcción, empezando por elementos como los bloques de hormigón a base de carbono y los materiales aislantes bio-basados permitiendo minimizar el impacto ambiental

PARA HACER QUE LA TECNOLOGÍA SEA MÁS SOSTENIBLE, SE PUEDEN ADOPTAR ALGUNAS ESTRATEGIAS, COMO:

Reciclar equipos

Prolongar la vida de las baterías

Migrar a la nube

Aplicar ITAM (gestión de activos informáticos)

Reducir el consumo de energía

Utilizar el modo de bajo consumo o poner los ordenadores en reposo

ANEXO 3

AUTORIZACIÓN DE LA INSTITUCIÓN



AUTORIZACION

Yo, **Director Lic. Frank Ramos Chaupis** identificado con **D.N.I. 40017323** y teléfono fijo N° 62600476 en calidad de Director de la I.E.P San Agustín de la UGEL Huánuco, DRE Huánuco.

AUTORIZO:

A la Señorita **Orizano Silvestre, Sue Edy** identificada con **D.N.I. 71717226** y teléfono N° 982351022 contando con el Grado de Bachiller en la Carrera de Ingeniería Ambiental, trabajara con los alumnos de 4to de secundaria para su investigación del proyecto de tesis titulado: **EFICACIA DE UN TALLER VIVENCIAL DE PRÁCTICAS ECOEFICIENTES PARA OPTIMIZAR LA HUELLA DE CARBONO DE LOS ESTUDIANTES DEL COLEGIO SAN AGUSTÍN, HUÁNUCO, 2025.**

De ante mano agradecer al Director Frank Ramos Chaupis por brindar las instalaciones de la institución y así poder ejecutar el proyecto con éxito.

HUANUCO, 20 DE NOVIEMBRE 2024



INSTITUCIÓN EDUCATIVA "SAN AGUSTÍN"
"El Colegio de la Gran Occasión"

Lic. Frank Ramos Chaupis
DIRECTOR

ANEXO 4

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

“Cuestionario de Evaluación de la Huella de Carbono Personal de Estudiantes de Secundaria”

El propósito del instrumento es evaluar las actividades cotidianas de los estudiantes en términos de su impacto ambiental, específicamente en relación con las emisiones de CO₂. El término “personal” resalta que cada estudiante evalúa su propio comportamiento y huella de carbono. Los valores en las respuestas representan kilogramos de CO₂.

Edad: _____ Sexo: _____ Grado: _____

| Categoría | Pregunta | Nunca | Rara vez | A veces | Casi siempre | Siempre |
|--------------------------------|--|-------|----------|---------|--------------|---------|
| Transporte | ¿Con qué frecuencia usas transporte privado (auto, motocicleta)? | 0 | 2 | 5 | 10 | 15 |
| | ¿Con qué frecuencia usas transporte público (autobús, tren, metro)? | 0 | 1 | 3 | 5 | 7 |
| | ¿Con qué frecuencia usas la bicicleta o caminas como medio de transporte? | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Consumo de energía en el hogar | ¿Cuántas horas al día usas aparatos electrónicos (computadora, TV, teléfono)? | 1 | 2 | 5 | 7 | 10 |
| | ¿Con qué frecuencia utilizas electrodomésticos de alto consumo (aire acondicionado, secadora)? | 0 | 2 | 5 | 8 | 10 |
| | ¿Usas bombillas LED o de bajo consumo en tu casa? | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| Consumo de alimentos | ¿Con qué frecuencia consumes alimentos de origen animal (carne, lácteos)? | 0 | 4 | 8 | 12 | 15 |
| | ¿Consumes productos locales u orgánicos con frecuencia? | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | ¿Qué tan a menudo desperdicias alimentos? | 0 | 3 | 5 | 8 | 10 |
| Residuos | ¿Reciclas regularmente en tu casa o escuela? | 10 | 8 | 5 | 3 | 1 |
| | ¿Cuántos residuos no reciclables generas a la semana? | 0 | 2 | 5 | 7 | 10 |
| | ¿Tienes la costumbre de reducir el uso de plásticos de un solo uso? | 0 | 3 | 5 | 7 | 10 |
| Agua | ¿Qué tan consciente eres del uso del agua? | 10 | 8 | 5 | 3 | 1 |

| | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|
| | ¿Cuántas veces al día dejas el grifo abierto innecesariamente? | 0 | 1 | 2 | 4 | 5 |
| | ¿Utilizas técnicas para ahorrar agua (duchas cortas, riego adecuado)? | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

Baremo de Evaluación de la Huella de Carbono

7 Cálculo de la huella de carbono total

El baremo consiste en sumar los valores asignados a las respuestas de cada estudiante en cada una de las preguntas. Este valor representará el total de la huella de carbono estimada de sus actividades cotidianas en términos de emisiones de CO₂.



8 Categorías de puntuación

Una vez que se tenga el puntaje total de huella de carbono, se puede clasificar al estudiante en una de las siguientes categorías según su comportamiento:

| Rango de Puntuación Total | Categoría | Interpretación |
|-------------------------------|----------------------------|--|
| 0 – 30 kg CO ₂ | Muy baja huella de carbono | El estudiante tiene hábitos ecoeficientes y está reduciendo significativamente su impacto ambiental. Se recomienda continuar con estas prácticas. |
| 31 – 60 kg CO ₂ | Baja huella de carbono | El estudiante tiene algunos hábitos sostenibles, pero aún hay oportunidades para mejorar en áreas como transporte y consumo de energía. |
| 61 – 90 kg CO ₂ | Moderada huella de carbono | El estudiante tiene una huella de carbono moderada, y podría hacer mejoras en varios aspectos de su vida cotidiana, especialmente en transporte y residuos. |
| 91 – 120 kg CO ₂ | Alta huella de carbono | El estudiante tiene un comportamiento con un alto impacto ambiental. Es urgente que se implementen cambios en sus hábitos de transporte, consumo de energía y manejo de residuos. |
| Más de 120 kg CO ₂ | Muy alta huella de carbono | El estudiante genera una gran cantidad de emisiones de CO ₂ . Se requieren cambios significativos en varios aspectos, como el transporte, consumo de alimentos y reducción de residuos. |

ANEXO 5

FORMATO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

| | | |
|---|---|---|
|  | <p>UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA AMBIENTAL UNIDAD PREGRADO</p> |  |
|---|---|---|

FORMATO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Título del Proyecto: "Eficacia de un taller vivencial de prácticas ecoeficientes para optimizar la huella de carbono de los estudiantes del Colegio San Agustín, Huánuco, 2024"

Nombre del estudiante: Sue Edy Orizano Silvestre

Experto : Sheyla Valeria Romero Salazar

Profesión : Ingeniería Ambiental

Instrucciones: Determinar si el instrumento de medición, reúne los indicadores mencionados y evaluar si ha sido excelente, muy bueno, bueno, regular o deficiente, colocando un aspa(X) en el casillero correspondiente.

| N | INDICADORES | DEFINICION | Excelente | Muy bueno | Bueno | Regular | Deficiente |
|----|----------------------|--|-----------|-----------|-------|---------|------------|
| 1 | CLARIDAD Y PRECISION | Las preguntas están redactadas, son claras y precisas, sin ambigüedades. | | X | | | |
| 2 | COHERENCIA | Las preguntas guardan relación con la hipótesis, las variables e indicadores proyecto. | X | | | | |
| 3 | VALIDEZ | Las preguntas han sido redactadas teniendo en cuenta la validez de contenido y criterio. | X | | | | |
| 4 | ORGANIZACION | La estructura es adecuada. | X | | | | |
| 5 | CONFIABILIDAD | El instrumento es confiable porque se aplica para el pre y post test. | | X | | | |
| 6 | CONTROL DE SESGO | Presenta algunas preguntas distractoras para controlar la contaminación de las Respuestas. | | X | | | |
| 7 | ORDEN | Las preguntas y reactivos han sido redactadas utilizando la técnica de lo general a lo particular. | X | | | | |
| 8 | MARCO REFERENCIAL | Las preguntas han sido redactadas de acuerdo al marco de referencia del encuestado: lenguaje, nivel de información. | | X | | | |
| 9 | EXTENSIÓN | El número de preguntas no es excesivo y está en relación a está en relación a las variables, dimensiones e indicadores del problema. | | X | | | |
| 10 | INOCUIDAD | Las preguntas no constituyen un riesgo para el encuestado. | X | | | | |




Firma del experto

DNI: 74582240

Fecha: 14/01/2025



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA
AMBIENTAL
UNIDAD PREGRADO



FORMATO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Título del Proyecto: "Eficacia de un taller vivencial de prácticas ecoeficientes para optimizar la huella de carbono de los estudiantes del Colegio San Agustín, Huánuco, 2024"

Nombre del estudiante: Sue Edy Orizano Silvestre

Experto : Andrea Melody Malkui Berrospi

Profesión : Ingeniería Ambiental

Instrucciones: Determinar si el instrumento de medición, reúne los indicadores mencionados y evaluar si ha sido excelente, muy bueno, bueno, regular o deficiente, colocando un aspa(X) en el casillero correspondiente.

| N | INDICADORES | DEFINICION | Excelente | Muy bueno | Bueno | Regular | Deficiente |
|----|----------------------|--|-----------|-----------|-------|---------|------------|
| 1 | CLARIDAD Y PRECISION | Las preguntas están redactadas, son claras y precisas, sin ambigüedades. | X | | | | |
| 2 | COHERENCIA | Las preguntas guardan relación con la hipótesis, las variables e indicadores proyecto. | | X | | | |
| 3 | VALIDEZ | Las preguntas han sido redactadas teniendo en cuenta la validez de contenido y criterio. | | X | | | |
| 4 | ORGANIZACION | La estructura es adecuada. | X | | | | |
| 5 | CONFIABILIDAD | El instrumento es confiable porque se aplica para el pre y post test. | X | | | | |
| 6 | CONTROL DE SESGO | Presenta algunas preguntas distractoras para controlar la contaminación de las Respuestas. | | X | | | |
| 7 | ORDEN | Las preguntas y reactivos han sido redactadas utilizando la técnica de lo general a lo particular. | X | | | | |
| 8 | MARCO REFERENCIAL | Las preguntas han sido redactadas de acuerdo al marco de referencia del encuestado: lenguaje, nivel de información. | | X | | | |
| 9 | EXTENSIÓN | El número de preguntas no es excesivo y está en relación a está en relación a las variables, dimensiones e indicadores del problema. | | X | | | |
| 10 | INOCUIDAD | Las preguntas no constituyen un riesgo para el encuestado. | X | | | | |


Malkui Berrospi Andrea Melody
INGENIERA AMBIENTAL Y AFINES
CIP. 325555

Firma del experto

DNI: 73600809

Fecha: 08/01/2025



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA
AMBIENTAL
UNIDAD PREGRADO



FORMATO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Título del Proyecto: "Eficacia de un taller vivencial de prácticas ecoeficientes para optimizar la huella de carbono de los estudiantes del Colegio San Agustín, Huánuco, 2024"

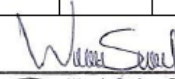
Nombre del estudiante: Sue Edy Orizano Silvestre

Experto : Wendy Stefany Ponce Flores

Profesión: ingeniería Ambiental

Instrucciones: Determinar si el instrumento de medición, reúne los indicadores mencionados y evaluar si ha sido excelente, muy bueno, bueno, regular o deficiente, colocando un aspa(X) en el casillero correspondiente.

| N | INDICADORES | DEFINICION | Excelente | Muy bueno | Bueno | Regular | Deficiente |
|----|----------------------|--|-----------|-----------|-------|---------|------------|
| 1 | CLARIDAD Y PRECISION | Las preguntas están redactadas, son claras y precisas, sin ambigüedades. | X | | | | |
| 2 | COHERENCIA | Las preguntas guardan relación con la hipótesis, las variables e indicadores proyecto. | | X | | | |
| 3 | VALIDEZ | Las preguntas han sido redactadas teniendo en cuenta la validez de contenido y criterio. | | X | | | |
| 4 | ORGANIZACION | La estructura es adecuada. | | X | | | |
| 5 | CONFIABILIDAD | El instrumento es confiable porque se aplica para el pre y post test. | X | | | | |
| 6 | CONTROL DE SESGO | Presenta algunas preguntas distractoras para controlar la contaminación de las Respuestas. | X | | | | |
| 7 | ORDEN | Las preguntas y reactivos han sido redactadas utilizando la técnica de lo general a lo particular. | X | | | | |
| 8 | MARCO REFERENCIAL | Las preguntas han sido redactadas de acuerdo al marco de referencia del encuestado: lenguaje, nivel de información. | | X | | | |
| 9 | EXTENSIÓN | El número de preguntas no es excesivo y está en relación a está en relacionas variables, dimensiones e indicadores del problema. | | X | | | |
| 10 | INOCUIDAD | Las preguntas no constituyen un riesgo para el encuestado. | X | | | | |


Wendy Stefany Ponce Flores
INGENIERO AMBIENTAL.
CIP: 264163

Firma del experto

DNI: 77661159

Fecha: 11/01/2025

ANEXO 6

PANEL FOTOGRÁFICO



Llenado del instrumento de medición prest 4to alfa



Llenado del instrumento de medición prest 4to beta



Tema, Reciclaje y Clasificación de residuos



El uso correcto de los envases de plástico



Intervenciones de preguntas de 4to beta



Tema, Consumo Responsable de Alimentos y Reducción del Desperdicio



Tema, Uso Eficiente del Agua en la Vida Diaria



Estudiantes del 4to alfa participando de la sesión educativa



Visita del asesor a la Instituciones Educativa, San Agustín



Participación del asesor en la sesión educativa



Tema, Compra Responsable



Culminación de las sesiones educativas



Culminación del llenado del instrumento de medición - post de 4to alfa



Culminación del llenado del instrumento de medición post de 4to beta



Entrega del instrumento de medición 4to alfa



Entrega del instrumento de medición 4to beta



Uso correcto de equipos de producción para la limpieza



Área recreativa del nivel secundaria



Área recreativa del nivel inicial



Área recreativa del nivel primaria