



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ

Título:

Implementación de Estrategias de Reducción del Impacto Ambiental
en la Estructura del Galpón Electromecánico

Autores:

Anderson Jair Almeida Mazamba
Jandry Fernando Santana Zambrano

Tutor

Ing. Roy Antonio Cedeño Muentes.

Unidad Académica:

Unidad Académica de Formación Técnica y Tecnológica, Educación
Virtual y Otras Modalidades de Estudio.

Carrera:

Electromecánica.

Chone, Agosto del 2025

CERTIFICACION DEL TUTOR

Ing. Roy Antonio Cedeño Muentes; docente de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, Unidad Académica de Formación Técnica y Tecnológica, en calidad de Tutor.

CERTIFICO:

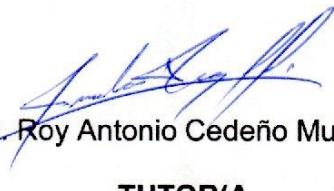
Que el presente proyecto integrador con el título: "Implementación de estrategias de reducción del impacto ambiental en la estructura del galpón electromecánico" ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo, está listo para su presentación y apto para su defensa.

Las opciones y conceptos vertidos en este documento son fruto de la perseverancia y originalidad de sus autores:

Anderson Jair Almeida Mazamba, Jandry Fernando Santana Zambrano

Siendo de su exclusiva responsabilidad.

Chone, Agosto del 2025.



Ing. Roy Antonio Cedeño Muentes

TUTOR(A)

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Quienes suscriben la presente:

Anderson Jair Almeida Mazamba, Jandry Fernando Santana Zambrano

Estudiantes de la Carrera de **Electromecánica**, declaramos bajo juramento que el presente proyecto integrador cuyo título: “*Implementación de Estrategias de Reducción del Impacto Ambiental en la Estructura del Galpón Electromecánico*”, previa a la obtención del Título de Tecnólogo superior en *Electromecánica*, es de autoría propia y ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros y consultando las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

Chone, Agosto del 2025

Anderson Jair Almeida Mazamba

Jandry Fernando Santana Zambrano



APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Trabajo de Titulación con modalidad Proyecto Integrador, titulado: "Implementación de estrategias de reducción del impacto ambiental en la estructura del galpón electromecánico" de sus autores: Anderson Jair Almeida Mazamba, Jandry Fernando Santana Zambrano de la Carrera "**Electromecánica**", y como Tutor del Trabajo el Ing. Roy Antonio Cedeño Muñoz

A blue ink signature of Ing. Andrés Gozoso García Mg.

Ing. Andrés Gozoso García Mg.
DIRECTOR(A)

Chone, Agosto del 2025

A blue ink signature of Ing. Roy Antonio Cedeño Muentes.

Ing. Roy Antonio Cedeño Muentes
TUTOR(A)

A blue ink signature of Ing. José Fabrizio Mejía Saldarriaga.

Ing. José Fabrizio Mejía Saldarriaga
SEGUNDO MIEMBRO TRIBUNAL

A blue ink signature of Lic. Fátima Saldarriaga Santana, Mg.

Lic. Fátima Saldarriaga Santana, Mg.
SECRETARIA

AGRADECIMIENTO

Bien, agradezco primeramente a Dios y en segundo lugar a los miembros de mi familia en este caso a mi madre y a mis hermanos, también agradecerles a todos mis docentes, porque ellos también han estado ahí para ayudarnos en todo momento.

Jandry Santana

Me encuentro muy agradecido con el apoyo fundamental que me dio mi madre que siempre estuvo hay y le dedico este objetivo que estoy logrando a ella y agradezco también a mis compañeros que me ayudaron en los momentos de dudas y me brindaron su apoyo, no puedo pasar por alto mi agradecimiento con los ingenieros que han sido mis docentes que nos han brindado sus conocimientos y por las motivaciones que me brindaron al inicio y final de cada clase y por supuesto que agradezco también a la universidad por el darnos la apertura de poder estudiar en sus instalaciones y poder seguir esta carrera.

Anderson Almeida

DEDICATORIA

Esta dedicatoria es para mi madre porque ella en todo momento me ha apoyado y estoy muy orgulloso de ella que nunca me ha dejado de apoyar y es por eso que esta dedicatoria es para ella, también le dedico este trabajo a mis hermanos porque quiero ser un ejemplo para ellos y que se sientan orgullosos de mí.

Jandry Santana

Este y todos mis logros se lo dedico a mi madre y a mí mismo, para recordar siempre que debo ser mejor cada día y hacer sentir orgullosa a mi madre, mi eterno agradecimiento a dios que me guía y me brinda las fuerzas para poder cumplir muchas más metas y le dedico este trabajo especialmente a mi hermana que siempre me motivaba a no abandonar mis sueños y seguir adelante.

Anderson Almeida

RESUMEN

El presente proyecto surgió ante la carencia de estrategias de reducción del impacto ambiental en la estructura del galpón electromecánico ubicado en el campus Tosagua de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí esta situación generaba un consumo energético muy elevado, mala gestión de residuos y falta de señalética ambiental lo que se evidenciaba la necesidad de implementar soluciones sostenibles, el objetivo general fue implementar estrategias que disminuyeran el impacto ambiental en dicha infraestructura promoviendo prácticas responsables y tecnológicamente viables, la metodología empleada fue de tipo aplicada con un enfoque descriptivo y de campo que se organizada en tres etapas las cuales fueron: diagnóstico ambiental del galpón, diseño de estrategias sostenibles y la ejecución de mejoras estructurales. Para ello se utilizaron técnicas como la observación directa, análisis documental y como resultado se logró instalar luminarias LED de bajo consumo como extractores de aire, interruptores ahorradores, tachos para reciclaje clasificado y señalética ambiental educativa, estas acciones contribuyeron de manera significativamente para optimizar los recursos energéticos y fortalecer la conciencia ambiental en el entorno universitario, en conclusión el proyecto cumplió con sus objetivos al integrar soluciones prácticas, económicas y alineadas con los principios de la sostenibilidad ambiental de manera institucional.

PALABRAS CLAVE

Impacto ambiental, sostenibilidad, galpón electromecánico, estrategias ecológicas, eficiencia energética.

ABSTRACT

This project arose from the lack of strategies to reduce the environmental impact of the electromechanical warehouse structure located on the Tosagua campus of the Eloy Alfaro Laica University in Manabí. This situation generated very high energy consumption, poor waste management and lack of environmental signage, which highlighted the need to implement sustainable solutions. The general objective was to implement strategies to reduce the environmental impact of said infrastructure by promoting responsible and technologically viable practices. The methodology used was an applied type with a descriptive and field approach that was organized into three stages, which were: environmental diagnosis of the warehouse, design of sustainable strategies, and execution of structural improvements. To achieve this, techniques such as direct observation, documentary analysis and interviews with administrative staff were used and as a result, low-consumption LED luminaires were installed, such as air extractors, energy-saving switches, bins for classified recycling and educational environmental signage. These actions contributed significantly to optimizing energy resources and strengthening environmental awareness in the university environment. In conclusion, the project met its objectives by integrating practical, economical solutions aligned with the principles of environmental sustainability in an institutional manner.

KEYWORDS

Environmental impact, sustainability, electromechanical warehouse, ecological strategies, energy efficiency.

INDICE

CERTIFICACION DEL TUTOR	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	II
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
DEDICATORIA.....	V
RESUMEN	VI
PALABRAS CLAVE.....	VI
ABSTRACT	VII
KEYWORDS	VII
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	IX
ÍNDICE DE TABLAS.....	IX
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1. PROBLEMA	3
1.2. JUSTIFICACIÓN	4
1.3. OBJETIVOS	5
1.3.1. Objetivo general.....	5
1.3.2. Objetivos específicos.....	5
1.4. METODOLOGÍA.....	6
1.4.1. Procedimiento.....	6
1.4.2. Técnicas	7
1.4.3. Métodos.....	8
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	9
2.1. DEFINICIONES	9
2.2. ANTECEDENTES	11
2.3. TRABAJOS RELACIONADOS	13
CAPÍTULO III: DESARROLLO DE LA PROPUESTA	14
3.1. OBJETIVO 1	14
Diagnosticar el estado ambiental de la estructura del galpón electromecánico	14
3.2. OBJETIVO 2	15

3.3. OBJETIVO 3	17
CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	23
4.1. CONCLUSIONES.....	23
4.2. RECOMENDACIONES	23
ANEXOS	24
BIBLIOGRAFÍA	27

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Técnicos analizando el estado de un galpón en Japón	14
Ilustración 2 Señaléticas ambientales utilizados.....	15
Ilustración 3 Proceso de estrategias ambientales.....	16
Ilustración 4 Botes de reciclajes en lugar estratégico	17
Ilustración 5 Preguntas de la encuesta.....	18
Ilustración 6 Resultados de la encuesta	19

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 Gastos de implementación</i>	20
---	----

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

En la actualidad la gestión ambiental se ha convertido en un componente esencial dentro del desarrollo de infraestructuras sostenibles particularmente en instituciones de educación superior que poseen áreas técnicas operativas como en este sentido las edificaciones destinadas a la formación práctica requieren de estrategias concretas que minimicen su huella ecológica, sin embargo se ha evidenciado la ausencia de acciones orientadas a mitigar los impactos ambientales asociados a la estructura del galpón electromecánico lo que ha derivado en prácticas poco eficientes en el uso de recursos y la generación de residuos no gestionados adecuadamente que limitada la integración de criterios ecológicos.

Esta problemática no solo compromete la sostenibilidad ambiental del entorno universitario, sino que también limita la capacidad formativa de los estudiantes al no brindar un ejemplo tangible de responsabilidad ecológica aplicada. En un blog de la Universidad Europea (2022) explican que, la sostenibilidad ambiental implica un equilibrio entre el desarrollo económico y social y el cuidado y la protección de la naturaleza, de manera que podamos gestionar eficientemente los recursos naturales de los que disponemos, preservándolos para que las generaciones futuras también puedan usarlos.

Diversas universidades tomaron medidas ambientales concretas que sirven como antecedentes válidos para proyectos sostenibles. Por ejemplo, en la Universidad Ecotec (2024) se implementó en su campus un sistema de paneles solares fotovoltaicos también una planta de tratamiento de aguas residuales y varios centros de reciclaje logrando cubrir así aproximadamente el 85 % de su demanda energética con energía limpia y reduciendo así las emisiones de carbono en grandes cantidades anuales.

La importancia de implementar estrategias de reducción del impacto ambiental en las infraestructuras educativas radica en su capacidad para mitigar los efectos negativos que las actividades académicas y técnicas generan sobre el entorno. Este tipo de edificaciones debido a su constante uso de maquinaria generan un consumo energético elevado y falta de gestión ambiental puede convertirse en una fuente significativa de contaminación si no se aplican medidas correctivas adecuadas, es por ello que adoptar soluciones sostenibles no solo contribuye al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en particular el ODS 13 sobre acción por el clima y el ODS 12 sobre producción y consumo responsables sino que también fortalece la cultura ecológica institucional y fomenta la formación de profesionales comprometidos con la sostenibilidad.

La implementación de estrategias de reducción del impacto ambiental en estructuras metálicas representa una aplicación directa de conocimientos interdisciplinarios que incluyen diseño estructural, eficiencia energética, selección de materiales sostenibles y normativa ambiental, este tipo de intervención no solo fortalece las competencias técnicas de los estudiantes sino que también promueve una formación integral basada en principios de sostenibilidad, es por eso el desarrollo del presente proyecto que permite aplicar soluciones que contribuyen a minimizar la huella ecológica de las edificaciones integrando tecnologías limpias y prácticas responsables en la ejecución de obras dentro del entorno universitario.

1.1. PROBLEMA

La carencia de estrategias de Reducción del Impacto Ambiental en la Estructura del Galpón Electromecánico identificó una problemática ambiental significativa caracterizada por la falta de estrategias sostenibles para reducir su impacto ecológico, la estructura presenta deficiencias como escasa eficiencia energética como la ausencia de materiales ecoamigables y nula gestión ambiental. Esta situación afecta el entorno y limita la formación integral de los estudiantes, ante ello se propuso implementar estrategias orientadas a minimizar dicho impacto, integrando soluciones técnicas, prácticas sostenibles y criterios medioambientales dentro del proceso educativo,

1.2. JUSTIFICACIÓN

Justificación desde lo académico

Al hacer la implementación de dichas estrategias que están orientadas a la reducción del impacto ambiental en infraestructuras universitarias representa una oportunidad valiosa para integrar el conocimiento teórico con la práctica profesional ya que este proyecto permite que los estudiantes apliquen principios de sostenibilidad, eficiencia energética y responsabilidad ambiental en un escenario así y con esta experiencia se contribuye al desarrollo de competencias técnicas, investigativas y éticas fortaleciendo así su formación de manera integral.

Justificación desde lo tecnológico

El proyecto impulsa la aplicación de soluciones innovadoras que permiten optimizar el uso de materiales sostenibles y recursos energéticos. La incorporación de tecnologías limpias, métodos constructivos eficientes y herramientas de diagnóstico ambiental contribuye a modernizar la infraestructura institucional bajo criterios de ecoeficiencia de esta manera se fomenta el desarrollo de propuestas prácticas alineadas con las tendencias actuales de ingeniería sustentable y automatización promoviendo una cultura tecnológica responsable con el entorno.

Justificación desde la relación del título con la línea de investigación institucional

El proyecto está vinculado de manera directa con el programa de investigación institucional centrado en el desarrollo sostenible y la innovación tecnológica en infraestructura educativa, en estas circunstancias la implementación de tácticas para reducir el efecto ambiental en la estructura del galpón electromecánico se alinea con los propósitos de sostenibilidad y eficiencia promovidos por la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Esto permite que la propuesta se ajuste a los compromisos académicos e investigativos de la institución, contribuyendo de esta manera a la mejora de sus espacios de enseñanza a través de soluciones que respeten el medio ambiente.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

Implementar estrategias de reducción del impacto ambiental en la estructura del galpón electromecánico.

1.3.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar el nivel de impacto ambiental generado por la estructura del galpón electromecánico.
- Proponer estrategias sostenibles aplicables a la estructura del galpón.
- Ejecutar acciones prácticas para disminuir el impacto ambiental identificado.

1.4. METODOLOGÍA

1.4.1. Procedimiento

Se desarrolló inicialmente un diagnóstico técnico-ambiental en la estructura del galpón electromecánico, dicho diagnóstico contemplará inspecciones visuales, registros fotográficos y la aplicación de fichas de evaluación para identificar factores que contribuyan al impacto ambiental tales como consumo ineficiente de energía, deficiencias en la ventilación natural, generación de residuos y materiales contaminantes, posteriormente se diseñaron estrategias de mitigación orientadas a mejorar las condiciones existentes incluyendo la incorporación de sistemas de iluminación eficiente, señalización ambiental, ventilación pasiva y zonas de clasificación de residuos todo en función de criterios de sostenibilidad, viabilidad técnica, bajo costo y operatividad.

Luego se ejecutó la implementación de las estrategias previamente diseñadas y para ello se procedió a la adquisición e instalación de los elementos necesarios tales como lámparas LED, señalética, extractores pasivos y contenedores de separación, estas actividades la realizaron directamente con apoyo del personal técnico del campus. Finalmente se llevó a cabo un proceso de verificación que incluyó, análisis comparativo de consumo energético y una revisión visual de las condiciones ambientales post-intervención con el propósito de evaluar la efectividad de las estrategias implementadas.

1.4.2. Técnicas

Observación directa. – Para aplicar esta técnica fue necesario una percepción atenta, racional, planificada y sistemática de los fenómenos relacionados con el objetivo de la investigación, la que se desarrolla en sus condiciones habituales, sin ser provocadas (Webscolar, 2016). Se empleo esta técnica con el propósito de identificar visualmente los factores ambientales presentes en la estructura del galpón electromecánico tales como la iluminación deficiente, la ventilación inadecuada o la acumulación de residuos, esta técnica fue clave en la etapa inicial del diagnóstico ya que permitió registrar condiciones del entorno y establecer una base objetiva para el planteamiento de soluciones sustentables.

Análisis documental. - Consiste en interpretar documentos escritos, visuales o auditivos como fuentes de datos (Costa Araujo et al., 2010). Se Uso esta técnica para revisar normativas ambientales vigentes, manuales de eficiencia energética y proyectos similares ejecutados a nivel institucional y nacional. Esta técnica permitió fundamentar las estrategias propuestas en lineamientos técnicos y legales aplicables al contexto ecuatoriano, especialmente aquellos vinculados con la gestión ambiental en infraestructura educativa.

Encuesta estructurada. - Es aquella que se basa en un guion de preguntas, fundamentalmente abiertas (en contraste con las preguntas que aparecen en un cuestionario, que son principalmente cerradas o de opción múltiple) (Universidad de Castilla-La Mancha & Tejero González, 2021). Apliqué esta técnica en la etapa final del proyecto para recoger percepciones de los estudiantes y docentes que hacen uso frecuente del galpón. Las encuestas incluyeron preguntas relacionadas con el confort ambiental, la percepción del cambio tras la intervención y el uso adecuado de los elementos implementados.

1.4.3. Métodos

Método inductivo. – Es una herramienta valiosa para la investigación y el aprendizaje en diversas disciplinas (Narvaez, 2024). Este método permitió partir de observaciones específicas del entorno y llegar a conclusiones generales sobre su impacto ambiental, durante las inspecciones y el análisis del comportamiento ambiental de la estructura se observó distintos elementos contaminantes o poco eficientes tales como el uso inadecuado de recursos o la falta de ventilación natural. A partir de estas evidencias se formularon estrategias sostenibles que respondieran a las condiciones detectadas.

Método analítico. – Es un procedimiento que descompone un todo en sus elementos básicos y, por tanto, que va de lo general a lo específico (Ortega, 2021). Se utilizó el método para descomponer el problema principal en sus distintos componentes como el consumo energético, la iluminación natural, la circulación del aire y la disposición de materiales. Esta descomposición permitió entender cada variable que influía negativamente en el entorno y proponer soluciones específicas para cada una. Se aplicó este método en la etapa de diseño de las estrategias de reducción del impacto ambiental.

Método experimental. – Se definen como un tipo de recopilación de datos utilizada para evaluar el conocimiento teórico en las ciencias sociales, proporcionando evidencia que es directamente relevante para una teoría y sugiriendo causalidad (Stephen et al., 2014). Este método se aplicó durante la fase de implementación de las estrategias ambientales ya que permitió verificar si las soluciones propuestas como la instalación de elementos de iluminación natural o dispositivos de ventilación pasiva cumplían con los objetivos planteados.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. DEFINICIONES

El impacto ambiental también conocido como impacto antrópico o impacto antropogénico, es la alteración o modificación que causa una acción humana sobre el medio ambiente (Colaboradores de Wikipedia, 2025). En Ecuador el sector de la construcción genera aproximadamente un 40 % de las emisiones de gases de efecto invernadero, así como un elevado volumen de residuos sólidos y consumo de agua, lo que destaca la urgencia de adoptar estrategias de mitigación en edificaciones existentes.

Las emisiones se producen tanto por el carbono embebido, derivado de materiales como acero y hormigón (con emisiones entre 30 % y 40 % del total), como por el carbono operacional, vinculado al uso de energía durante la operación del edificio, en edificaciones ya construidas mitigar este impacto implica intervenir sobre elementos como iluminación, ventilación, selección de materiales y gestión de residuos buscando reducir su huella energética y ambiental.

La reducción del impacto ambiental en edificaciones existentes incluye prácticas como el uso de materiales eco-eficientes, iluminación eficiente, ventilación natural o pasiva y clasificación de residuos. Está alineada con principios de la bioarquitectura y arquitectura sustentable que promueven construcciones que respeten parámetros de eficiencia energética, salud ambiental y mínimos consumos de recursos.

La construcción sostenible se centra en reducir el impacto ambiental asociado tanto al carbono embebido como al carbono operacional de las edificaciones. En un blog de Zambrano (2024) explica que, en Ecuador, se estima que el sector representa alrededor del 39 % de las emisiones de CO₂ provenientes de procesos como la producción de materiales y la operación energética de los edificios. Por esta razón las estrategias aplicadas a estructuras existentes se enfocan en la rehabilitación ambiental mediante intervenciones técnicas que mejoran la eficiencia energética ya que se seleccionan materiales ecológicos y reducen residuos en su uso operativo.

Una táctica fundamental es la eficiencia energética ya que implementando tecnologías como la iluminación LED, el aislamiento térmico y el diseño bioclimático que disminuye el uso de energía y mejora el confort ambiental y sabiendo que uno de los fundamentos de la edificación sustentable es la aplicación de materiales respetuosos con el medio ambiente y de menor impacto en el medio ambiente (Vallejo, 2025). Asimismo, se fomenta la utilización de materiales respetuosos con el medio ambiente como la madera certificada, el acero reciclado o el hormigón reciclado, que reducen las emisiones de carbono a través de la economía circular y el reciclaje responsable.

Otro elemento crucial es la administración completa de recursos y desechos, fundamentada en los principios de la economía circular. Esto implica organizar la utilización de materiales, reutilizar sobras de trabajo y definir áreas de clasificación para reciclaje, impidiendo que los residuos acaben en vertederos o en ecosistemas impactados. Las construcciones edificadas con métodos más adecuados con el medio ambiente son más solicitadas en el país (Márquez, 2022).

2.2. ANTECEDENTES

La Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM) es una entidad pública de educación superior en Ecuador que fue establecida a través de la Ley No. 19 en 1985 esta se ha establecido como un líder en la región debido a su dedicación a la educación integral, el progreso científico y su conexión con la sociedad su objetivo institucional se centra en producir conocimiento relevante, educar a profesionales con ética y compromiso social y promover iniciativas que favorezcan el crecimiento sostenible de Manabí y del país ya que en si la ULEAM ofrece una propuesta educativa extensa y contemporánea distribuida en diversas facultades y extensiones en la que se fomenta una formación crítica, inclusiva y relacionada con el entorno social y medioambiental.

En la extensión Chone la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí ofrece una amplia gama de programas académicos entre los cuales se destaca la carrera de Electromecánica ya que esta carrera tiene como propósito fundamental formar profesionales competentes capaces de afrontar los retos del entorno laboral mediante una sólida base teórica y una formación práctica especializada y asimismo la institución fomenta la incorporación de la innovación y de tecnologías de vanguardia en sus planes curriculares con el fin de asegurar que sus egresados respondan eficazmente a las exigencias actuales del mercado profesional.

La ejecución del presente proyecto se llevó a cabo en la Extensión Chone y se implementó específicamente en el campus Tosagua donde funciona la carrera de Electromecánica en dicho espacio se encuentra el galpón electromecánico una infraestructura destinada a prácticas académicas y técnicas de los estudiantes durante la planificación académica y técnica se identificaron condiciones estructurales que evidenciaban una falta de estrategias para mitigar el impacto ambiental tales como la ausencia de sistemas de aprovechamiento energético poca eficiencia en la gestión de residuos y limitaciones en el uso de materiales sostenibles.

Hasta antes de la ejecución del presente proyecto no se habían desarrollado acciones técnicas específicas orientadas a la reducción del impacto ambiental en la estructura del galpón electromecánico si bien se habían realizado mantenimientos menores y adecuaciones funcionales de tipo correctivo dichas intervenciones no contemplaban criterios de sostenibilidad ni estrategias ambientales integradas que consideraran el uso eficiente de recursos como la incorporación de materiales ecológicos o la mejora en la eficiencia energética de la infraestructura. Zambrano & Anchundia (2021) proponen mejorar su calidad académica mediante acciones que conllevan al alcance de los Objetivos estratégicos Institucionales contribuyendo al desarrollo provincial para responder de manera oportuna en los siguientes 4 años.

Por otro lado en la planificación académica y operativa de la carrera de Electromecánica no se evidenciaron proyectos previos documentados que abordaran una intervención ambiental estructural integral en el galpón lo que dejaba en evidencia una carencia de lineamientos o políticas aplicadas a las edificaciones académicas desde una perspectiva ecológica así a nivel institucional aunque se promueve la responsabilidad ambiental como principio transversal no se contaba con un modelo de gestión específico para el tratamiento del impacto ambiental en edificaciones técnicas como este galpón.

2.3. TRABAJOS RELACIONADOS

En Europa recientes investigaciones han explorado estrategias estructurales innovadoras para reducir el impacto ambiental mediante sistemas adaptativos que minimizan el volumen de material necesario para resistir cargas dinámicas. Por ejemplo, Wang & Giaralis (2023) desarrollaron un framework de optimización integrada que combina mecanismos de absorción de vibraciones (Dynamic Vibration Absorbers – DVA) con diseño estructural leve para reducir tanto el uso de acero como las emisiones de carbono incorporadas, al aplicar soportes de carga laterales optimizados en edificios expuestos a cargas de viento.

La Universidad del Azuay implementó un proyecto de eficiencia energética y confort adaptativo en dos edificios de su campus principal (Bloque E1-E2), como parte de la iniciativa CEELA (Eficiencia Energética y Confort Adaptativo en Edificios). La intervención incluyó aislamiento térmico, ventanas con cámara de aire, autogeneración de energía fotovoltaica y diversos sistemas de control ambiental, lo que permitió reducir la demanda energética en climatización en un 37 %, horas de diconfort en un 36 % y pérdidas energéticas en muros en un 42 % (Samaniego, 2021).

En la ciudad de Cuenca Ordóñez Amoroso (2013) desarrolló un estudio de manera magistral sobre la incorporación de principios de sostenibilidad en sistemas constructivos residenciales proponiendo varias técnicas para lograr minimizar el impacto ambiental durante la construcción y operación de las edificaciones. Su propuesta incluyó la selección adecuada de materiales, estrategias de detallado constructivo y pautas para reducir residuos y consumo innecesario de energía durante la construcción de viviendas. Este trabajo se constituye como un antecedente significativo ya que demuestra cómo intervenciones técnicas bien fundamentadas pueden transformar edificaciones existentes hacia prácticas más sostenibles.

En Manabí no se ha llevado a cabo ningún proyecto relacionado con la implementación de estrategias de reducción del impacto ambiental en la estructura del galpón.

CAPÍTULO III: DESARROLLO DE LA PROPUESTA

3.1. OBJETIVO 1

Diagnosticar el estado ambiental de la estructura del galpón electromecánico

Se procedió a realizar un diagnóstico detallado del galpón de Electromecánica con el propósito de identificar los principales focos de impacto ambiental, esta fase se realizó una inspección técnica de las instalaciones, la observación directa de los procesos cotidianos que se ejecutan dentro del galpón y una revisión de los materiales constructivos presentes, durante este análisis se detectaron problemas como la acumulación de residuos metálicos sin clasificar, la ausencia de un sistema adecuado de recolección y reciclaje así como el uso de luminarias convencionales de alto consumo energético, además se evidenció una deficiente ventilación natural que generaba acumulación de calor lo cual incidía en el aumento del uso de equipos eléctricos para compensar estas deficiencias.

Asimismo se aplicaron listas de verificación ambientales y matrices de evaluación para clasificar los niveles de afectación ambiental, estos instrumentos permitieron establecer criterios técnicos para priorizar las zonas con mayor necesidad de intervención de modo que las estrategias propuestas tuvieran un campo de acción focalizado y eficiente, estos resultados obtenidos confirmaron la necesidad de adoptar medidas inmediatas para reducir la huella ecológica del galpón asegurando así condiciones más sostenibles dentro del entorno educativo.



Ilustración 1 Técnicos analizando el estado de un galpón en Japón

3.2. OBJETIVO 2

Diseñar estrategias sostenibles para reducir el impacto ambiental

Se diseñó estrategias enfocadas en la sostenibilidad y eficiencia ambiental, estas soluciones fueron planteadas considerando la normativa ecuatoriana de gestión ambiental y las recomendaciones del Ministerio del Ambiente, entre las estrategias principales se definieron:

- la incorporación de luminarias LED para reducir el consumo energético.
- la implementación de contenedores diferenciados para clasificar los residuos metálicos, plásticos y orgánicos generados en prácticas de taller, así como la reutilización de materiales recuperables en actividades formativas.
- la instalación de ventilación pasiva mediante rejillas metálicas tipo persiana que permitan el flujo cruzado de aire reduciendo así la necesidad del uso de ventiladores eléctricos.
- El uso de pintura reflectiva ecológica en techos y paredes internas para reducir la absorción calórica.
- Implementación de señalización ecológica.



Ilustración 2 Señaléticas ambientales utilizados

cada una de estas estrategias fue evaluada en función de su viabilidad técnica, impacto ambiental esperado y bajo costo, priorizando soluciones de fácil implementación y mantenimiento por parte de la comunidad universitaria.



Ilustración 3 Proceso de estrategias ambientales

3.3. OBJETIVO 3

Implementar y verificar las estrategias ambientales propuestas en el galpón

Finalmente, se ejecutó la implementación de las estrategias planificadas dentro del galpón electromecánico donde se inició con la instalación de luminarias de bajo consumo energético las cuales fueron distribuidas estratégicamente para cubrir eficazmente las distintas áreas a iluminar, posteriormente se colocaron contenedores reciclables codificados por colores para fomentar la separación de desechos. Para la ventilación se adaptaron aberturas superiores y se instalaron rejillas metálicas que facilitaran la circulación de aire mejorando notablemente las condiciones térmicas internas.

Durante este proceso se realizaron pruebas de validación para comprobar la funcionalidad y efectividad de las medidas implementadas y también se midió la reducción del consumo energético mediante comparativas mensuales y se llevaron a cabo encuestas a los usuarios del galpón para evaluar su percepción sobre el confort térmico y la gestión de residuos, estos resultados reflejaron una mejora significativa tanto en el ambiente interno del galpón y así esta fase concluyó con la elaboración de un informe técnico que detalla las acciones implementadas, los beneficios obtenidos y las recomendaciones para su mantenimiento y mejora continua.



Ilustración 4 Botes de reciclaje en lugar estratégico

Así mismo como parte del proceso de verificación de la implementación de las estrategias ambientales, se aplicó una encuesta dirigida al personal y estudiantes que hacen uso frecuente del galpón electromecánico. El propósito de esta herramienta fue evaluar la percepción, el nivel de aceptación y el impacto observado tras la ejecución del proyecto, así como recolectar sugerencias para futuras mejoras.

3.3.1. Aplicación de encuestas

Las encuestas fueron aplicadas por medio de internet, una semana después de finalizar la instalación de los sistemas propuestos. Se encuestaron 30 personas entre docentes, personal técnico y estudiantes.

3.3.2. Preguntas de la encuesta

La encuesta estuvo conformada por 10 preguntas cerradas, con opciones de respuesta tipo escala de Likert (Muy de acuerdo, De acuerdo, Neutral, En desacuerdo, Muy en desacuerdo) y dos preguntas abiertas para observaciones.

Las preguntas fueron las siguientes:

- ¿Considera que la iluminación del galpón ha mejorado después de la instalación de las luminarias LED?
- ¿Percibe una mejora en la ventilación del galpón tras la colocación de extractores de aire?
- ¿Los interruptores ahorradores contribuyen al uso eficiente de la energía?
- ¿Cree que los tachos para reciclaje promueven una cultura ambiental entre los usuarios del galpón?
- ¿La señalética ambiental es clara y útil?
- ¿Los canaletas y tuberías EMT protegen adecuadamente el cableado eléctrico?
- ¿Considera que las estrategias implementadas contribuyen a reducir el impacto ambiental?
- ¿Recomendaría la implementación de estas estrategias en otros espacios de la universidad?
- ¿Siente que ha cambiado su percepción sobre el cuidado ambiental después de los cambios realizados?
- ¿Está satisfecho con las mejoras ambientales implementadas en el galpón?
- Preguntas abiertas:
- ¿Qué aspectos considera que podrían mejorarse en la implementación realizada?
- ¿Desea agregar alguna sugerencia o comentario adicional?

Ilustración 5 Preguntas de la encuesta

3.3.3. Resultados de la encuesta

Tras el análisis de los formularios se obtuvieron los siguientes resultados representativos:

- El 90% de los encuestados manifestó estar muy de acuerdo o de acuerdo con la mejora de la iluminación.
- Un 85% indicó que percibe un cambio positivo en la ventilación.
- Un 80% valoró positivamente la implementación de interruptores ahorradores.
- El 93% afirmó que los tachos para reciclaje fomentan la correcta separación de residuos.
- Un 88% consideró clara y funcional la señalética ambiental.
- El 100% coincidió en que el uso de canaletas y tuberías EMT protege adecuadamente el cableado eléctrico.
- El 87% cree que estas estrategias contribuyen significativamente a reducir el impacto ambiental.
- El 95% recomendaría implementar estas estrategias en otras instalaciones de la universidad.
- El 78% reportó un cambio positivo en su percepción ambiental.
- Un 92% expresó satisfacción general con la intervención.

Ilustración 6 Resultados de la encuesta

En las preguntas abiertas, varios participantes sugirieron agregar más puntos de reciclaje y reforzar las campañas de concienciación ambiental.

A continuación, se muestra un detalle de los materiales que se utilizaron en la implementación de dichas estrategias, así como un presupuesto referencial.

Tabla 1 Gastos de implementación

Nombre del artículo	valor	cantidad	total
Luminarias LED tipo panel 18W	8,50	12	\$102,00
Interruptores ahorradores de energía	5,00	6	\$ 30,00
Extractores de aire (ventilación)	22,00	4	\$ 88,00
Tachos para reciclaje clasificado	11,50	4	\$ 46,00
Señalética ambiental (vinilo PVC)	3,40	7	\$ 23,80
Canaletas y cableado eléctrico	20,00	2	\$ 40,00
Tornillos, tacos y soportes	2,00	10	\$ 20,00
Tubería EMT galvanizada 3/4"	6,00	10	\$ 60,00
Abrazaderas metálicas tipo "U"	0,50	21	\$ 10,50
Conectores EMT roscados 3/4"	1,00	12	\$ 12,00
Codo EMT 90° galvanizado 3/4"	1,20	12	\$ 14,40
Soportes y fijación para EMT (pernos, tornillos)	1,50	16	\$ 24,00
Silicona ecológica sellante	3,00	5	\$ 15,00
Lija metálica gruesa	2,00	3	\$ 6,00
Pintura anticorrosiva base agua (galón)	22,00	3	\$ 66,00
Guantes industriales	2,10	3	\$ 6,30
Mascarillas reutilizables	3,00	12	\$ 36,00
total:			\$600,00

Luminarias LED tipo panel 18W

Fueron adquiridas para reemplazar luminarias tradicionales y así se redujo de manera significativamente el consumo energético del galpón, se instalaron en el sistema de iluminación general para mejorar la eficiencia y prolongar la vida útil del sistema.

Interruptores ahorradores de energía

Estos dispositivos se integraron para controlar mejor el encendido de las luminarias, reduciendo el uso innecesario de energía, estos se colocaron en puntos estratégicos de ingreso y salida.

Extractores de aire

Se instalaron para poder mejorar la circulación del aire dentro del galpón, reduciendo la acumulación de calor y mejorando el confort térmico y la calidad del aire interior.

Tachos para reciclaje clasificado

Adquiridos para fomentar la separación de residuos dentro del galpón y se ubicaron en zonas comunes, permitiendo una gestión ambiental responsable.

Señalética ambiental

Colocada en varios puntos diferentes del galpón para guiar sobre el uso de manera adecuada en los espacios, separación de residuos y recomendaciones ambientales, fomentando una cultura ecológica.

Canaletas y cableado eléctrico

Permitieron canalizar de forma ordenada y segura el nuevo sistema eléctrico que alimenta luminarias y extractores. Se instalaron a lo largo del galpón.

Tornillos, tacos y soportes

Fueron utilizados como elementos de fijación durante toda la instalación de luminarias, canaletas, señalética y extractores, asegurando firmeza estructural.

Tubería EMT galvanizada

Se compró para proteger físicamente el cableado eléctrico, proporcionando una ruta segura y ordenada conforme a normas eléctricas y este se fijó en la estructura metálica del galpón.

Codos y conectores EMT

Complementaron la instalación de la tubería EMT permitiendo así cambios de dirección y uniones seguras esenciales para una correcta conducción del cableado.

Abrazaderas metálicas para EMT

Utilizadas para fijar la tubería EMT a las superficies del galpón garantizando así que el sistema eléctrico estuviera seguro y bien instalado.

Pintura anticorrosiva

Se aplicó sobre la tubería EMT para protegerla contra la oxidación y prolongar su vida útil en un ambiente húmedo o expuesto.

Silicona industrial

Se utilizó para poder sellar las uniones y proteger puntos vulnerables a la humedad especialmente en donde pasaba el cableado y en los extremos de las canaletas.

Lijas para metal

Sirvieron para preparar las superficies metálicas antes de aplicar la pintura anticorrosiva mejorando así su adherencia y acabado final.

Guantes y mascarillas

Se compraron como parte del equipo de protección personal necesario para las tareas de instalación, lijado y pintura garantizando la seguridad durante el proceso.

CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

Se logró diagnosticar de manera efectiva el estado ambiental de la estructura del galpón electromecánico identificando múltiples factores que contribuían al impacto negativo sobre el entorno tales como el consumo energético excesivo, la inadecuada disposición de residuos y la falta de ventilación natural.

Con base en el diagnóstico inicial se diseñaron estrategias ambientalmente sostenibles, viables técnica y económicamente, las soluciones incluyeron mejoras en la eficiencia energética, optimización del manejo de residuos y ventilación pasiva.

Se ejecutó de manera la implementación de las estrategias ambientales dentro del galpón con resultados positivos verificados mediante pruebas prácticas y la recolección de datos, la instalación de luminarias, la clasificación de residuos y la mejora de la ventilación permitieron reducir considerablemente el impacto ambiental del espacio alcanzando de forma eficaz el objetivo de implementar y verificar las soluciones estructurales propuestas.

4.2. RECOMENDACIONES

- Dar continuidad al mantenimiento de los elementos instalados, como luminarias y ventilaciones, para asegurar su funcionamiento óptimo a largo plazo.
- Fomentar la formación ambiental dentro de la comunidad estudiantil, mediante capacitaciones periódicas que fortalezcan el compromiso con la sostenibilidad.
- Replicar el modelo de intervención en otros espacios de la universidad, especialmente en áreas donde las condiciones ambientales sean similares o incluso más desfavorables.

ANEXOS



Anexo 1: Estructura del galpón



Anexo 2: Imagen del galpón

Nombre del artículo	valor	cantidad	total
Luminarias LED tipo panel 18W	8,50	12	\$102,00
Interruptores ahorreadores de energía	5,00	6	\$ 30,00
Extractores de aire (ventilación)	22,00	4	\$ 88,00
Tachos para reciclaje clasificado	11,50	4	\$ 46,00
Señalética ambiental (vinilo PVC)	3,40	7	\$ 23,80
Canaletas y cableado eléctrico	20,00	2	\$ 40,00
Tornillos, tacos y soportes	2,00	10	\$ 20,00
Tubería EMT galvanizada 3/4"	6,00	10	\$ 60,00
Abrazaderas metálicas tipo "U"	0,50	21	\$ 10,50
Conectores EMT roscados 3/4"	1,00	12	\$ 12,00
Codo EMT 90° galvanizado 3/4"	1,20	12	\$ 14,40
Soportes y fijación para EMT (pernos, tornillos)	1,50	16	\$ 24,00
Silicona ecológica sellante	3,00	5	\$ 15,00
Lija metálica gruesa	2,00	3	\$ 6,00
Pintura anticorrosiva base agua (galón)	22,00	3	\$ 66,00
Guantes Industriales	2,10	3	\$ 6,30
Mascarillas reutilizables	3,00	12	\$ 36,00
total:			\$600,00

Anexo 3: Gastos en la implementación

- ¿Considera que la iluminación del galpón ha mejorado después de la instalación de las luminarias LED?
- ¿percibe una mejora en la ventilación del galpón tras la colocación de extractores de aire?
- ¿Los interruptores ahorreadores contribuyen al uso eficiente de la energía?
- ¿Cree que los tachos para reciclaje promueven una cultura ambiental entre los usuarios del galpón?
- ¿La señalética ambiental es clara y útil?
- ¿Los canaletas y tuberías EMT protegen adecuadamente el cableado eléctrico?
- ¿Considera que las estrategias implementadas contribuyen a reducir el impacto ambiental?
- ¿Recomendaría la implementación de estas estrategias en otros espacios de la universidad?
- ¿Siente que ha cambiado su percepción sobre el cuidado ambiental después de los cambios realizados?
- ¿Está satisfecho con las mejoras ambientales implementadas en el galpón?
- Preguntas abiertas:
- ¿Qué aspectos considera que podrían mejorarse en la implementación realizada?
- ¿Desea agregar alguna sugerencia o comentario adicional?

Anexo 4: Preguntas de la encuesta



Anexo 5: Señalizaciones para el galpón



Anexo 6: Estrategias de diseño sustentables

BIBLIOGRAFÍA

Colaboradores de Wikipedia. (2025). Impacto ambiental. En *Wikipedia, la encyclopédie libre.*

https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Impacto_ambiental&oldid=167108622

Costa Araujo, Aguilar, Marinho, & Marques. (2010). *ANÁLISE DOCUMENTAL.* Canva. https://www.canva.com/design/DAGHvSf_vDM/8aaT5u-6UnbAMjSI5SYPYQ/view

Márquez, C. (2022, noviembre 4). *El sector de la construcción incorpora prácticas sostenibles en beneficio del cuidado ambiental.* Youtopia. <https://youtopiaecuador.com/sector-construccion-practicas-sostenibles-ecuador/>

Narvaez, M. (2024, mayo 9). Método inductivo: Qué es, características y ejemplos. QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/metodo-inductivo/>

Ordóñez Amoroso, J. A. (2013). *Incorporación de principios de sostenibilidad en los sistemas constructivos para edificaciones de uso residencial en la ciudad de Cuenca.* <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/3349>

Ortega, C. (2021, agosto 3). Método analítico: Qué es, para qué sirve y cómo realizarlo. QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/metodo-analitico/>

Samaniego. (2021). *Universidad del Azuay – Ecuador – Proyecto CEELA – Eficiencia energética en edificios.* <https://proyectoceela.com/edificios-modelo/universidad-del-azuay-ecuador/>

Stephen, Theo, & Anouschka. (2014). *Experimental method—An overview / ScienceDirect Topics.* <https://www.sciencedirect.com/topics/social-sciences/experimental-method>

Universidad de Castilla-La Mancha, & Tejero González, J. M. (Eds.). (2021). *Técnicas de investigación cualitativa en los ámbitos sanitario y*

sociosanitario. Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.
https://doi.org/10.18239/estudios_2021.171.00

Universidad Ecotec. (2024, julio 11). *Paneles solares, planta de tratamiento de agua y reciclaje: Así es un campus universitario verde en Ecuador.* El Universo. <https://www.eluniverso.com/noticias/informes/paneles-solares-planta-de-tratamiento-de-agua-y-reciclaje-asi-es-un-campus-universitario-verde-en-ecuador-nota/>

Universidad Europea. (2022, junio 24). *¿Qué es la sostenibilidad ambiental?* | Blog UE. Universidad Europea. <https://universidadeuropea.com/blog/que-es-sostenibilidad-ambiental/>

Vallejo. (2025, marzo 14). *Construcción sostenible: Cómo reducir el impacto ambiental en tu proyecto* - AyD Arquitectos. <https://aydarquitectura.com/construcion-sostenible-como-reducir-el-impacto-ambiental-en-tu-proyecto/>

Wang, Z., & Giaralis, A. (2023). A Novel Integrated Optimization-Driven Design Framework for Minimum-Weight Lateral-Load Resisting Systems in Wind-Sensitive Buildings Equipped with Dynamic Vibration Absorbers. *Structural Control and Health Monitoring*, 2023(1), 3754773. <https://doi.org/10.1155/2023/3754773>

Webscolar. (2016). *La Técnica de Observación: Una técnica para Evaluar.*

Zambrano. (2024, septiembre 7). *Impacto ambiental y soluciones sostenibles en la industria de la construcción en Ecuador—El Nuevo Tiempo—Periodismo Digital en Cuenca y la Región Austral.* <https://elnuevotiempo.com/impacto-ambiental-y-soluciones-sostenibles-en-la-industria-de-la-construccion-en-ecuador/>

Zambrano, D. M. Z., & Anchundia, D. P. Q. (2021). *AUTORIDADES INSTITUCIONALES.*