



## Evaluación y Propuesta de un Sistema de Gestión Ambiental en una Plantación de Mango

### *Evaluation and Proposal for an Environmental Management System in a Mango Plantation.*

José Estiven Pincay Moran <sup>1</sup> ; Jordán Francisco Ramírez Salcan <sup>2</sup> ; Armando Fabrizzio López Vargas <sup>3</sup> ; Francisco Javier Duque-Aldaz <sup>4</sup> \* ; William Villamagua Castillo <sup>5</sup> ; Ricardo Sánchez Casanova <sup>6</sup>

Recibido: 12/07/2024 – Aceptado: 20/10/2024 – Publicado: 01/01/2025

Artículos de Investigación

Artículos de Revisión

Artículos de Ensayos

\* Autor para la correspondencia.

#### Resumen.

Una hacienda productora de mangos en la provincia de Los Ríos, Ecuador, carecía de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) y presentaba un manejo rudimentario de fertilizantes, pesticidas y residuos. La investigación tuvo como objetivo el diseñar un SGA basado en la norma ISO 14001:2015 para la hacienda, con el fin de mejorar su desempeño ambiental y facilitar el cumplimiento de las regulaciones ambientales. Para el desarrollo de la investigación se aplicaron encuestas a los trabajadores para evaluar su conocimiento sobre gestión ambiental y se realizó un recorrido por las instalaciones de la hacienda para observar sus procesos. Se analizaron los resultados y se propuso un SGA basado en la norma ISO 14001:2015. Como resultado se obtuvo que la mayoría de los trabajadores no poseían conocimientos sobre gestión ambiental. La hacienda no contaba con un SGA implementado y enfrentaba desafíos en la gestión del agua y en el manejo de residuos. La propuesta de implementar un SGA basado en la norma ISO 14001:2015 permitiría a la hacienda mejorar su desempeño ambiental y cumplir con sus objetivos de certificación a mediano plazo. Por lo que se puede concluir que la propuesta de implementar un SGA basado en la norma ISO 14001:2015 permitiría a la hacienda mejorar su desempeño ambiental y cumplir con sus objetivos de certificación a mediano plazo.

#### Palabras clave.

Sistema de Gestión Ambiental (SGA), Norma ISO 14001:2015, Hacienda productora de mangos, Agricultura sostenible, Buenas prácticas agrícolas, Responsabilidad social empresarial.

#### Abstract.

A mango farm in Los Ríos province, Ecuador, lacked an Environmental Management System (EMS) and had rudimentary management of fertilizers, pesticides and waste. The objective of the research was to design an EMS based on ISO 14001:2015 for the farm in order to improve its environmental performance and facilitate compliance with environmental regulations. For the development of the research, surveys were applied to workers to assess their knowledge of environmental management and a tour of the hacienda's facilities was conducted to observe its processes. The results were analyzed and an EMS based on ISO 14001:2015 was proposed. As a result, it was found that most of the workers had no knowledge of environmental management. The farm did not have an EMS in place and faced challenges in water management and waste management. The proposal to implement an EMS based on ISO 14001:2015 would allow the farm to improve its environmental performance and meet its certification objectives in the medium term. Therefore, it can be concluded that the proposal to implement an EMS based on ISO 14001:2015 would allow the farm to improve its environmental performance and meet its certification objectives in the medium term.

#### Keywords.

Environmental Management System (EMS), ISO 14001:2015 Standard, Mango farm, Sustainable agriculture, Good agricultural practices, Corporate Social Responsibility.

### 1.- Introducción

En el contexto actual, la gestión ambiental ha tomado una importancia creciente para muchas empresas, debido a los beneficios que aporta tanto en el ámbito económico como en la conservación de los recursos naturales. Los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) ofrecen un marco estructurado para que las empresas identifiquen, evalúen y controlen los impactos ambientales derivados de sus actividades, facilitando una operación más sostenible y el cumplimiento de las normativas ambientales vigentes.

Este estudio se centra en una hacienda productora de mangos ubicada en la provincia de Los Ríos, cantón

Palenque, Ecuador, que enfrenta desafíos ambientales significativos. La hacienda, que se extiende sobre 16.13 hectáreas (de las cuales 15.82 están dedicadas al cultivo de mango), no cuenta con un sistema de gestión ambiental formal, lo cual ha dado lugar a un manejo inadecuado de residuos y a problemas relacionados con el uso de fertilizantes y la contaminación acústica. Actualmente, los residuos se acumulan sin clasificación, lo que complica su gestión y puede generar problemas de contaminación [1].

Ante la ausencia de un SGA, la gerencia de la hacienda tiene dificultades para tomar decisiones informadas y abordar eficazmente los riesgos ambientales. Además, el

<sup>1</sup> Investigado Independiente ; [josepincay14@gmail.com](mailto:josepincay14@gmail.com) ; Guayaquil, Ecuador.

<sup>2</sup> Investigado Independiente ; [jordanramirez761@gmail.com](mailto:jordanramirez761@gmail.com) ; Guayaquil, Ecuador.

<sup>3</sup> Universidad Politécnica Salesiana, [alopez@ups.edu.ec](mailto:alopez@ups.edu.ec) ; <https://orcid.org/0000-0001-6520-8011> ; Guayaquil, Ecuador.

<sup>4</sup> Universidad de Guayaquil ; [francisco.duquea@ug.edu.ec](mailto:francisco.duquea@ug.edu.ec) ; <https://orcid.org/0000-0001-9533-1635> ; Guayaquil, Ecuador.

<sup>5</sup> Universidad de Guayaquil ; [william.villamaguaca@ug.edu.ec](mailto:william.villamaguaca@ug.edu.ec) ; <https://orcid.org/0000-0002-1163-9606> ; Guayaquil, Ecuador.

<sup>6</sup> Universidad de La Habana; Profesor e investigador en el Centro de Estudios para el Perfeccionamiento de la Educación Superior (CEPES); [ricardo.sanchez@matcom.uh.cu](mailto:ricardo.sanchez@matcom.uh.cu) ; <https://orcid.org/0000-0001-5354-6873> ; La Habana, Cuba.



desconocimiento de la norma ISO 14001:2015, tanto por parte del administrador como del personal, limita la capacidad de la hacienda para implementar controles ambientales y medidas de mitigación efectivas. Estos desafíos resaltan la necesidad de desarrollar un sistema de gestión ambiental adecuado, que permita a la hacienda mejorar su desempeño ambiental, cumplir con las regulaciones y sentar las bases para obtener una certificación ambiental en el mediano plazo.

El objetivo de este estudio es diseñar un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) basado en la norma ISO 14001:2015 para la hacienda productora de mangos en el cantón Palenque. Este SGA tiene como propósito mejorar el desempeño ambiental de la hacienda, promover prácticas sostenibles entre sus trabajadores y facilitar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente.

La implementación de un SGA en esta hacienda no solo contribuirá a mitigar los impactos ambientales de sus actividades agrícolas, sino que también permitirá optimizar el uso de recursos, como agua y energía, reduciendo costos y mejorando su competitividad en el mercado. Este enfoque se alinea con las demandas actuales de consumidores y reguladores que favorecen productos de empresas con prácticas ambientalmente responsables.

### 1.1. La importancia de la gestión ambiental en las haciendas productoras de mango.

La gestión ambiental es fundamental en la industria agrícola, especialmente en las haciendas productoras de mango, ya que permite identificar, evaluar y controlar los impactos ambientales generados por sus actividades productivas. La implementación de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) facilita la adopción de prácticas sostenibles y el uso eficiente de recursos, ayudando a las empresas a reducir sus efectos negativos sobre el medio ambiente y a cumplir con las normativas vigentes. En un contexto donde la sostenibilidad y la responsabilidad social son cada vez más valoradas, la gestión ambiental se convierte en un componente clave para la competitividad y longevidad de las haciendas agrícolas, particularmente aquellas que enfrentan los retos de la agricultura intensiva [2].

Los riesgos ambientales en estas haciendas son múltiples y están relacionados, en gran medida, con el uso intensivo de fertilizantes y pesticidas, los cuales pueden provocar la contaminación de fuentes de agua y la degradación del suelo. Además, prácticas como la expansión agrícola sin una planificación adecuada pueden contribuir a la erosión del suelo y la deforestación, amenazando la biodiversidad de las zonas rurales. Estos factores no solo afectan la productividad de los cultivos, sino que también imponen riesgos ambientales para las comunidades y los ecosistemas circundantes. De este modo, un SGA bien estructurado no

solo tiene el potencial de mitigar estos impactos, sino que también favorece una agricultura más sostenible y respetuosa con el entorno natural [3].

Asimismo, adoptar un enfoque de gestión ambiental en la producción de mango aporta beneficios económicos, ya que permite optimizar el uso de insumos como el agua y la energía, lo cual reduce los costos operativos y mejora la rentabilidad a largo plazo. Además, un SGA puede mejorar la imagen de la empresa, ya que los consumidores actuales prefieren productos de empresas responsables con el medio ambiente, lo que contribuye a atraer nuevos clientes y a consolidar la lealtad de los actuales. En este sentido, la gestión ambiental no solo responde a una obligación normativa, sino también a una demanda del mercado que valora la sostenibilidad como un atributo diferenciador [4].

La implementación de un SGA bien estructurado permite a las haciendas no solo cumplir con sus responsabilidades ambientales, sino también generar un impacto positivo en su entorno y establecer un modelo de producción sostenible. La alineación de las operaciones con los estándares ambientales, como la norma ISO 14001:2015, fomenta la adopción de buenas prácticas agrícolas que protegen los recursos naturales y contribuyen al desarrollo sostenible de la industria del mango en la región.

#### 1.1.1. Beneficios de la gestión ambiental en las haciendas productoras de mango.

La implementación de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) en las haciendas productoras de mango aporta múltiples beneficios que van más allá del cumplimiento normativo, optimizando los procesos internos y contribuyendo al bienestar ambiental. Uno de los beneficios principales es la reducción de costos operativos. Al mejorar la eficiencia en el uso de recursos críticos como el agua y la energía, las haciendas pueden reducir gastos significativos en estas áreas. Por ejemplo, al emplear sistemas de riego eficientes, el consumo de agua se optimiza, lo cual se traduce en menores costos y una mayor sostenibilidad del cultivo [5].

Además, la adopción de un SGA puede mejorar la imagen pública de la empresa. En un contexto donde los consumidores están cada vez más informados y preocupados por el impacto ambiental de los productos que adquieren, las empresas que demuestran responsabilidad ambiental suelen ser preferidas. Esto representa una ventaja competitiva en el mercado, permitiendo a las haciendas productoras de mango atraer y retener clientes que valoran el compromiso ambiental y las prácticas sostenibles.

Asimismo, un SGA facilita el cumplimiento de las normativas ambientales, tanto a nivel nacional como internacional, lo cual es fundamental para evitar sanciones y asegurar la continuidad operativa. En muchos países, las



regulaciones ambientales para el sector agrícola son cada vez más estrictas, y un SGA proporciona una estructura que permite a las empresas mantenerse en conformidad con estos requisitos de manera continua. Este cumplimiento normativo no solo reduce el riesgo de sanciones, sino que también refuerza la reputación de la hacienda como un operador confiable y ético.

Estos beneficios reflejan cómo la gestión ambiental puede transformar el enfoque productivo de las haciendas de mango, promoviendo prácticas que no solo reducen su impacto ecológico, sino que también fortalecen su posición en el mercado y mejoran su desempeño económico. Un SGA bien implementado permite a las haciendas responder tanto a las demandas regulatorias como a las expectativas del consumidor, consolidando su competitividad y sostenibilidad a largo plazo.

### 1.1.2. Impactos ambientales de las actividades agrícolas en las haciendas productoras de mango

Las actividades agrícolas intensivas en las haciendas productoras de mango pueden generar impactos ambientales significativos si no se gestionan adecuadamente. Uno de los principales problemas es la contaminación del agua, causada principalmente por el uso excesivo de agroquímicos como fertilizantes y pesticidas. Estos productos, al ser aplicados de manera no controlada, pueden filtrarse en los cuerpos de agua cercanos, afectando tanto a las fuentes superficiales como a los acuíferos subterráneos. Esta contaminación hídrica representa un riesgo para los ecosistemas acuáticos y para las comunidades que dependen de estos recursos para sus necesidades básicas [6].

Además de la contaminación del agua, la aplicación inadecuada de fertilizantes y pesticidas puede llevar a la degradación del suelo, reduciendo su fertilidad y afectando la productividad a largo plazo de los cultivos. La acumulación de químicos en el suelo altera sus propiedades naturales, volviéndolo menos apto para la agricultura y limitando su capacidad para sustentar la vida vegetal y microbiana. Este fenómeno contribuye, asimismo, a la erosión del suelo, ya que un suelo degradado es más susceptible a la pérdida de nutrientes y a la erosión provocada por el viento y el agua.

Otro impacto significativo es la deforestación y la pérdida de biodiversidad, que suelen ocurrir cuando las áreas de cultivo se expanden sin un control adecuado. La expansión agrícola puede fragmentar hábitats naturales esenciales, provocando la desaparición de especies nativas y afectando el equilibrio de los ecosistemas locales. Además, la deforestación para la agricultura intensiva contribuye al cambio climático al aumentar las emisiones de gases de

efecto invernadero, debido a la pérdida de cobertura vegetal que normalmente actúa como sumidero de carbono.

Estos impactos ambientales son especialmente preocupantes en el contexto de una agricultura sostenible, donde se busca minimizar las alteraciones al entorno natural. La implementación de un SGA bien diseñado y gestionado puede ayudar a las haciendas productoras de mango a mitigar estos efectos negativos, promoviendo prácticas agrícolas responsables que contribuyan a la protección del agua, el suelo y la biodiversidad. Con un enfoque de gestión ambiental adecuado, es posible reducir el impacto ecológico de la producción agrícola, a la vez que se garantiza la sostenibilidad y la resiliencia del cultivo de mango frente a los desafíos ambientales actuales [7] [8].

### 1.2. Beneficios de implementar un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) basado en la norma ISO 14001:2015.

La implementación de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) conforme a la norma ISO 14001:2015 aporta beneficios significativos a las haciendas productoras de mango, tanto en términos de sostenibilidad ambiental como de eficiencia operativa. La norma ISO 14001:2015 ofrece una estructura sistemática que permite a las organizaciones identificar, gestionar y mitigar los riesgos ambientales asociados con sus actividades, promoviendo la mejora continua y el cumplimiento de las regulaciones ambientales aplicables. En el contexto de una hacienda de mango, un SGA bien implementado facilita la reducción de costos operativos mediante el uso eficiente de recursos, el reciclaje de residuos y la optimización de los procesos de producción [9], [10].

Uno de los beneficios clave de un SGA bajo la norma ISO 14001:2015 es la reducción de costos, ya que la eficiencia en el consumo de agua y energía disminuye significativamente los gastos operativos. Por ejemplo, mediante la implementación de prácticas de ahorro energético y técnicas de riego eficiente, la hacienda puede optimizar sus recursos y reducir costos en el uso de insumos esenciales. Además, el reciclaje de residuos y la correcta disposición de desechos también ayudan a disminuir los costos de gestión, evitando al mismo tiempo la contaminación y el desperdicio de recursos [11].

Otro beneficio importante es la mejora de la imagen pública de la hacienda, ya que los consumidores y socios comerciales valoran cada vez más los productos de origen sostenible y las prácticas empresariales responsables con el medio ambiente. Un SGA basado en la ISO 14001:2015 refuerza la competitividad de la hacienda en el mercado, destacando su compromiso con el cuidado ambiental y alineándose con las expectativas de consumidores conscientes. Esta imagen positiva no solo atrae a nuevos clientes, sino que también fortalece la lealtad de los



actuales, al demostrar que la empresa mantiene altos estándares de sostenibilidad.

El cumplimiento de las regulaciones ambientales es otro beneficio fundamental que proporciona un SGA ISO 14001:2015, ya que asegura que las operaciones de la hacienda estén en conformidad con las normativas locales e internacionales. Esto permite evitar sanciones y problemas legales derivados del incumplimiento de las leyes ambientales, brindando a la hacienda estabilidad operativa y reputación como una organización responsable. La capacidad de cumplir con las normas también facilita la obtención de certificaciones ambientales, lo cual puede abrir puertas a mercados que exigen altos estándares de sostenibilidad [12].

Adicionalmente, la norma ISO 14001:2015 fomenta la eficiencia operativa, ayudando a la hacienda a identificar y gestionar riesgos ambientales, establecer objetivos claros y desarrollar auditorías periódicas para evaluar el progreso y asegurar una mejora continua. Este enfoque estructurado no solo mejora el desempeño ambiental, sino que también permite que los trabajadores se sientan más comprometidos y satisfechos, ya que pueden contribuir activamente a una causa importante. La satisfacción laboral se ve incrementada cuando el personal es parte de un esfuerzo de sostenibilidad que beneficia tanto al medio ambiente como a la comunidad [13].

### 1.3. Prácticas y tecnologías para mejorar la gestión del agua en las haciendas productoras de mango

La gestión eficiente del agua es uno de los desafíos más relevantes para las haciendas productoras de mango, especialmente en regiones que experimentan variaciones climáticas significativas o donde la disponibilidad de agua es limitada. El uso responsable y sostenible de este recurso es esencial para garantizar la continuidad de las actividades agrícolas y la protección del medio ambiente. Implementar tecnologías y prácticas innovadoras permite a las haciendas optimizar el uso del agua, reducir su consumo y mitigar los efectos negativos de la escasez hídrica [14], [15].

Una de las prácticas clave es el uso de sistemas de riego eficientes, como el riego por goteo y el riego por aspersión. Estos sistemas aplican el agua directamente a las raíces de los cultivos, minimizando la evaporación y el escurrimiento, lo que permite un uso más efectivo del recurso. El riego por goteo, en particular, es altamente eficiente en el suministro de agua y puede ser controlado de acuerdo con las necesidades específicas de la planta, lo que reduce el desperdicio y mejora la productividad del cultivo. La instalación de sistemas de riego eficientes es una inversión que se justifica por los ahorros en consumo de agua y por la mejora en la calidad del cultivo.

Además, la cosecha y almacenamiento de agua de lluvia es una estrategia eficaz para las haciendas, especialmente en áreas donde la temporada de lluvias es limitada. A través de la recolección de agua de lluvia, es posible acumular reservas que se pueden utilizar durante los períodos de sequía. Para implementar esta práctica, las haciendas pueden instalar sistemas de canaletas y tanques de almacenamiento que recojan el agua directamente de los techos o áreas de captación, permitiendo así su uso posterior en las labores de riego. Los techos verdes, que también permiten la recolección de agua, aportan el beneficio adicional de mejorar la calidad del aire y reducir la temperatura en las instalaciones [16].

Otra práctica relevante es la reutilización de aguas grises, que consiste en tratar el agua proveniente de actividades domésticas o agrícolas para su uso en el riego de cultivos. Con el uso de filtros y sistemas de desinfección, las haciendas pueden aprovechar estas aguas de manera segura y reducir la demanda de agua potable. Esta técnica, además de ser una alternativa sostenible, ayuda a conservar los recursos hídricos y a disminuir el impacto ambiental.

La gestión adecuada de fertilizantes y pesticidas también es esencial para proteger las fuentes de agua cercanas. La aplicación controlada y eficiente de estos insumos reduce el riesgo de contaminación de cuerpos de agua, lo que es fundamental para la preservación de la biodiversidad y la salud de los ecosistemas locales. La planificación de aplicaciones de fertilizantes y pesticidas, en función de las necesidades reales del cultivo y de las condiciones climáticas, puede minimizar el escurrimiento hacia los cuerpos de agua cercanos y evitar la degradación del suelo [17].

Estas prácticas, combinadas con la implementación de tecnologías adecuadas, permiten a las haciendas productoras de mango gestionar el agua de manera eficiente, minimizando su impacto ambiental y promoviendo una producción sostenible. La adopción de estas estrategias no solo contribuye a la conservación de los recursos hídricos, sino que también fortalece la resiliencia de la hacienda frente a la escasez de agua, asegurando así la sostenibilidad y competitividad del cultivo en el largo plazo [18].

### 1.4. Impactos ambientales de las actividades agrícolas en las haciendas productoras de mango.

Las actividades agrícolas en las haciendas pueden tener impactos ambientales significativos si no se gestionan de manera adecuada. Entre los efectos más importantes se encuentra la contaminación del agua y del suelo debido al uso excesivo de agroquímicos. Los fertilizantes y pesticidas aplicados de forma indiscriminada pueden filtrarse hacia las fuentes de agua superficiales y subterráneas, alterando su composición





y afectando a los ecosistemas acuáticos. Esta contaminación representa un riesgo no solo para la biodiversidad local, sino también para la salud de las comunidades que dependen de estas fuentes de agua para consumo y riego.

La degradación del suelo es otro impacto ambiental crítico asociado con la agricultura intensiva. El uso excesivo de productos químicos y la falta de técnicas de conservación de suelos pueden llevar a una disminución de su fertilidad, haciéndolo menos productivo a lo largo del tiempo. Además, los suelos degradados son más vulnerables a la erosión, lo que puede resultar en la pérdida de capas fértiles y, en consecuencia, en una menor capacidad del terreno para sostener la vida vegetal. Esta degradación afecta tanto la sostenibilidad del cultivo como la estructura ecológica de la zona, al eliminar hábitats y reducir la biodiversidad.

Otro impacto relevante es la deforestación y la pérdida de biodiversidad que suele acompañar la expansión de áreas de cultivo. La ampliación de las áreas agrícolas para satisfacer la creciente demanda de productos agrícolas lleva, en muchos casos, a la eliminación de vegetación nativa y a la fragmentación de hábitats naturales, lo que compromete la supervivencia de especies locales. La reducción de la cobertura forestal también contribuye al cambio climático, ya que los árboles juegan un papel fundamental en la captura de dióxido de carbono. Al perder estas áreas de vegetación, las emisiones de gases de efecto invernadero aumentan, acelerando así el calentamiento global [19].

El cambio climático, en sí mismo, es un impacto ambiental derivado de las prácticas agrícolas convencionales que generan emisiones significativas de gases de efecto invernadero. Desde el uso de maquinaria hasta la emisión de gases provenientes de fertilizantes, las actividades agrícolas intensivas contribuyen a la acumulación de gases en la atmósfera. Esta situación exacerba las variaciones climáticas, lo que impacta negativamente en la productividad de los cultivos y en la seguridad alimentaria.

Para abordar estos impactos, las haciendas productoras de mango pueden implementar un Sistema de Gestión Ambiental que integre prácticas sostenibles, como el uso controlado de agroquímicos, la reforestación y la conservación de los recursos hídricos y del suelo. De esta manera, es posible mitigar los efectos negativos de la agricultura en el medio ambiente, promoviendo una producción más sostenible que no comprometa la biodiversidad ni la disponibilidad de recursos naturales para las futuras generaciones. La adopción de un enfoque de gestión ambiental responsable permite a las haciendas operar de manera más ética y resiliente, contribuyendo a la preservación del entorno natural y fortaleciendo su compromiso con la sostenibilidad [20] [21].

## 2.- Materiales y métodos.

La presente investigación adoptó un enfoque mixto, integrando métodos descriptivos y analíticos para evaluar exhaustivamente el estado de la gestión ambiental en una hacienda productora de mangos. El diseño metodológico se estructuró en cinco fases interrelacionadas que permitieron obtener una visión holística del objeto de estudio:

### 2.1. Revisión Documental

Se efectuó una revisión sistemática de literatura especializada, incluyendo:

- Publicaciones académicas indexadas sobre Sistemas de Gestión Ambiental (SGA)
- Documentación técnica de la norma ISO 14001:2015
- Manuales y guías de buenas prácticas agrícolas
- Legislación ambiental vigente aplicable al sector

Esta fase estableció el fundamento teórico-conceptual necesario para el desarrollo de la propuesta del SGA.

### 2.2. Recolección de Datos Primarios

#### *Encuestas Semi-estructuradas*

Se implementaron instrumentos de recolección de datos dirigidos a dos grupos objetivo:

- Personal administrativo: enfocado en políticas y estrategias de gestión ambiental
- Personal operativo: orientado a prácticas cotidianas y procedimientos de campo

Los instrumentos evaluaron:

- Nivel de conocimiento sobre gestión ambiental
- Prácticas de manejo de residuos
- Protocolos de uso de insumos agrícolas
- Percepciones sobre impactos ambientales

#### *Observación Directa*

Se realizó un levantamiento sistemático de información mediante:

- Inspección detallada de instalaciones
- Verificación in situ de procedimientos operativos
- Identificación de puntos críticos en el manejo de recursos [22].

### 2.3. Análisis e Interpretación de Datos

La información recopilada se procesó mediante:

- Análisis estadístico descriptivo de datos cuantitativos
- Análisis de contenido para datos cualitativos
- Triangulación de fuentes para validar hallazgos
- Identificación de patrones y tendencias significativas

Este proceso permitió:

- Diagnosticar el estado actual de la gestión ambiental
- Identificar fortalezas y áreas de mejora
- Establecer prioridades de intervención
- Validar la factibilidad de las propuestas



## 2.4. Desarrollo de la Propuesta

Con base en el análisis integral de los datos, se diseñó una propuesta de SGA alineada con ISO 14001:2015, que incluye:

- Política ambiental personalizada
- Objetivos estratégicos medibles
- Programas de acción específicos
- Indicadores de desempeño ambiental
- Procedimientos de monitoreo y control
- Plan de implementación por fases

La metodología aplicada garantizó un diagnóstico comprehensivo de la situación actual y facilitó el diseño de una propuesta adaptada a las necesidades específicas de la organización.

## 3.- Análisis e Interpretación de Resultados.

En esta sección se exponen los principales hallazgos y resultados obtenidos a partir de la aplicación de encuestas a los trabajadores de la hacienda productora de mangos, con el fin de diagnosticar el conocimiento y percepciones del personal en torno a temas relacionados con la gestión ambiental. Los aportes del personal constituyen una valiosa fuente de información primaria para identificar fortalezas y áreas de mejora en cuanto al manejo de residuos, prácticas productivas y manejo de insumos.

A continuación, se detallan los resultados cuantitativos y cualitativos derivados de las respuestas brindadas por el personal consultado, permitiendo establecer líneas base sobre su nivel de conciencia ambiental y capacidades requeridas.

### 3.1. Análisis de encuesta realizada a los trabajadores de la Hacienda.

**Tabla 1.** ¿Qué tanto conoce usted sobre lo que es un SGA “Sistema de Gestión Ambiental”?

Respuestas	Número de personas	Porcentaje
Nada	15	75%
Poco	5	25%
Bastante	0	0
TOTAL	20	100%

La **Tabla 1** muestra que el **75% de los empleados** no tiene conocimiento sobre lo que es un Sistema de Gestión Ambiental (SGA), mientras que solo un **25%** posee nociones básicas. Este resultado revela una carencia importante de formación en temas ambientales, lo que plantea la necesidad de implementar un **programa de capacitación estructurado** que aborde los principios de la gestión ambiental. Esta capacitación debe ser continua y adaptada al contexto de la hacienda, para garantizar que todo el personal adquiera los conocimientos necesarios para la correcta implementación de un SGA.

**Tabla 2.** ¿Ha recibido capacitaciones en temas ambientales?

Respuestas	Número de personas	Porcentaje
SI	13	65%
NO	7	35%
TOTAL	20	100%

La **Tabla 2** indica que un **65% de los empleados** ha recibido algún tipo de capacitación ambiental, mientras que el **35%** no ha sido capacitado en estos temas. Si bien la hacienda ha hecho algunos esfuerzos, queda claro que la cobertura y el contenido de las capacitaciones deben expandirse. Es esencial desarrollar un **plan integral de formación** que no solo cubra aspectos básicos, sino también temas avanzados como la **gestión de residuos**, el **ahorro energético** y la **normativa ISO 14001:2015**. Este programa debe incluir talleres presenciales, seminarios y opciones de capacitación en línea, para llegar a todos los empleados de forma efectiva.

**Tabla 3.** ¿Qué temas de capacitación ambientales ha recibido?

Respuestas	Número de personas	Porcentaje
Leyes ambientales	1	5%
Normativa ISO 14001:2015	0	0%
Manipulación de desechos	1	5%
Ninguno	12	60%
Otros	6	30%
Total	20	100%

En cuanto a los temas tratados en la capacitación, la **Tabla 3** muestra que la mayoría de los empleados ha recibido formación en **manipulación de desechos** (60%), pero temas críticos como las **normas ISO 14001:2015** (0%) y el **ahorro de energía** no han sido abordados. Este déficit indica que las capacitaciones han sido **parciales** y no cubren áreas clave de la gestión ambiental. Para mejorar, es necesario incorporar temas que fomenten el uso eficiente de los recursos y el cumplimiento de normativas internacionales, lo cual no solo beneficiará al medio ambiente, sino que también reducirá costos operativos.

**Tabla 4.** ¿Conoce usted si la Hacienda se preocupa en cuidar y proteger el medio ambiente, desarrollando e implementado algún Sistema de Gestión Ambiental?

Respuestas	Número de personas	Porcentaje
SI	0	0%
NO	19	95%
Desconoce	1	5%
TOTAL	20	100%

Según la **Tabla 4**, un **95% de los empleados** desconoce si la hacienda tiene implementado un SGA, lo que pone en evidencia una falta de **comunicación interna**. Esto sugiere que, aunque la hacienda pudiera tener algunas iniciativas ambientales, los empleados no están involucrados o informados de estas acciones. Para solucionar esto, la



hacienda debería establecer **canales de comunicación más efectivos**, tales como la publicación de informes ambientales, boletines internos y la creación de un **comité ambiental** en el que participen empleados de todos los niveles.

**Tabla 5.** De acuerdo con la pregunta anterior. Si usted contestó SÍ, favor indique como lo realizan. En caso de haber respondido NO responda ninguno

Respuestas	Número de personas	Porcentaje
Recicla	0	0%
Ahorra energía	0	0%
Existe separación de acuerdo con el tipo de desechos “orgánico o inorgánico”	0	0%
Cuenta con el principio del ahorro de papel	0	0%
Ninguno	20	100%
<b>Total</b>	20	100%

En la **Tabla 5**, los resultados muestran que **ninguno** de los empleados pudo identificar prácticas ambientales específicas como el reciclaje o el ahorro de energía. Esto confirma una **ausencia de medidas estructuradas** en la gestión ambiental de la hacienda. Es esencial que se establezcan procedimientos claros para la clasificación de residuos y la optimización del uso de energía. Además, se recomienda la **implementación de puntos limpios** para facilitar la correcta disposición de desechos.

**Tabla 6.** ¿La hacienda cuenta con normativas y medidas ambientales?

Respuestas	Número de personas	Porcentaje
SI	0	0%
NO	11	55%
Desconoce	9	45%
<b>TOTAL</b>	20	100%

La **Tabla 6** revela que el **55%** de los empleados cree que la hacienda no cuenta con normativas ambientales, mientras que el **45%** desconoce si existen. Este alto nivel de desconocimiento refleja una **falta de transparencia** en la comunicación de las políticas ambientales de la empresa. Es crucial que la hacienda implemente **políticas claras** y las comunique adecuadamente a todo el personal. Esto puede lograrse mediante sesiones informativas y la publicación de **normativas internas** de fácil acceso.

**Tabla 7.** ¿La hacienda cuenta con puntos limpios “conjuntos de botes situados en un lugar determinado para arrojar desechos” para almacenar los desechos durante el cosechado y engavetado?

Respuestas	Número de personas	Porcentaje
SI	2	10%

NO	10	90%
<b>TOTAL</b>	20	100%

De acuerdo con la **Tabla 7**, el **90%** de los empleados afirma que no existen **puntos limpios** para el manejo de residuos durante el cosechado. Este dato es preocupante, ya que la gestión adecuada de los desechos es clave para reducir el impacto ambiental de las operaciones agrícolas. La hacienda debe **instalar puntos limpios** en lugares estratégicos y asegurar que todos los empleados sepan cómo utilizarlos correctamente. Esto, junto con la contratación de una empresa especializada en la **gestión de residuos**, garantizará un manejo más eficiente y sostenible.

**Tabla 8.** Sabiendo que la contaminación ambiental cada día está en aumento debido a los diferentes procesos agrícolas, industriales y de servicios. Para usted, ¿Qué tan importante es cuidar el medio ambiente?

Respuestas	Número de personas	Porcentaje
No es importante	0	0%
Es poco importante	0	0%
Es importante	9	45%
Es muy importante	11	55%
<b>TOTAL</b>	20	100%

La **Tabla 8** muestra que el **55%** de los empleados considera "muy importante" proteger el medio ambiente, y el **45%** lo considera "importante". Aunque existe una conciencia ambiental generalizada, es necesario reforzarla a través de **capacitaciones** que proporcionen las herramientas prácticas para que los empleados puedan contribuir de manera efectiva a la sostenibilidad de la hacienda.

**Tabla 9.** ¿Estaría de acuerdo en cambiar su forma de trabajo con la finalidad de proteger al medio ambiente?

Respuestas	Número de personas	Porcentaje
SI	20	100%
NO	0	0%
<b>TOTAL</b>	20	100%

El **100%** de los empleados encuestados está dispuesto a modificar sus prácticas laborales para proteger el medio ambiente. Esto es un indicador positivo, que la hacienda debe aprovechar para implementar un **Sistema de Gestión Ambiental** que cuente con el respaldo del personal. La formación de un **comité ambiental** compuesto por empleados que actúen como agentes de cambio dentro de sus áreas de trabajo puede ser una estrategia efectiva.

**Tabla 10.** Conocimiento que un SGA "Sistema de Gestión Ambiental" nos permite facilitar que una organización controle todas sus actividades, servicios y productos que puedan causar algún impacto al medio ambiente. ¿De qué manera cree usted que beneficia un SGA?

Respuestas	Número de personas	Porcentaje
------------	--------------------	------------



Disminución de costos durante la gestión de desechos	0	0%
Facilita el cumplimiento de la legislación ambiental	2	10%
Disminución de contaminación	9	45%
Incrementa la confianza hacia los clientes	1	5%
Todas las anteriores	8	40%
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

Según la **Tabla 10**, el **45% de los empleados** identifica la **disminución de la contaminación** como el principal beneficio de un SGA, mientras que el **40%** considera que facilita el cumplimiento de la legislación. Sin embargo, solo un **10%** menciona la reducción de costos durante la gestión de desechos. Esto evidencia la necesidad de educar al personal sobre los **beneficios económicos** que puede aportar un SGA bien implementado, como la **optimización de recursos** y la **reducción de multas** por incumplimiento normativo.

### 3.2. Capacitación a los empleados sobre gestión ambiental. -

Un plan de capacitación es fundamental para aumentar el conocimiento y las habilidades del personal en temas ambientales. Dado el bajo nivel de conocimientos detectado en las encuestas, resulta prioritario diseñar un programa de capacitación que sea accesible, práctico y de bajo costo. La hacienda puede optar por desarrollar un **programa interno**, utilizando materiales y recursos ya disponibles, o contratar a un **consultor externo** especializado en la gestión ambiental para impartir las capacitaciones de forma más estructurada.

El objetivo del plan es que el personal sea capaz de:

- **Identificar los impactos ambientales** de sus actividades diarias.
- **Implementar buenas prácticas** de manejo de residuos y uso eficiente de los recursos.
- **Contribuir activamente** al Sistema de Gestión Ambiental (SGA) propuesto.

#### Temas prioritarios para la capacitación:

Para asegurar que los trabajadores adquieran los conocimientos necesarios, la capacitación se estructurará en **módulos temáticos** que se impartirán en sesiones teóricas de una hora semanal, complementadas con actividades prácticas en la hacienda. Los temas principales incluyen:

1. **Introducción a la gestión ambiental:** Conceptos clave, importancia y beneficios de un SGA.
2. **Manejo de residuos:** Clasificación y gestión adecuada de residuos en el campo.
3. **Uso eficiente de los recursos:** Métodos para reducir el consumo de agua y energía en la hacienda.
4. **Prevención de la contaminación:** Medidas para evitar la contaminación del suelo y el agua.

5. **Cumplimiento normativo:** Legislación ambiental relevante y principios de la ISO 14001:2015.
6. **Auditorías y mejora continua:** Procedimientos para la auditoría interna y el monitoreo del desempeño ambiental.
7. **Conservación de la biodiversidad:** Importancia de preservar los ecosistemas locales.

Estas sesiones deben adaptarse al nivel educativo del personal y a las demandas de sus actividades diarias, permitiendo una **fácil integración** entre el trabajo diario y las nuevas prácticas ambientales.

#### Implementación del plan:

Es clave que las capacitaciones sean interactivas y que incluyan **demonstraciones prácticas** en el campo. Además, se recomienda realizar evaluaciones periódicas para medir la efectividad del programa y ajustar los contenidos en función de los resultados obtenidos. El éxito del plan de capacitación debe medirse no solo por el nivel de conocimiento adquirido, sino también por la **aplicación efectiva** de las prácticas ambientales en las operaciones diarias de la hacienda.

### 3.3. Desarrollo de un programa de reciclaje y compostaje:

El desarrollo de un **programa de reciclaje y compostaje** en la hacienda es una medida efectiva y relativamente accesible para reducir el impacto ambiental. Aunque esta iniciativa no requeriría grandes inversiones iniciales, es necesario planificar su implementación de manera estructurada para garantizar que sea sostenible a largo plazo. El primer paso consiste en separar los residuos en **residuos reciclables** (plásticos, metales, papel) y **residuos compostables** (restos de alimentos y vegetales). La hacienda puede establecer **puntos de recolección** en lugares estratégicos y, posteriormente, colaborar con una empresa especializada en la gestión de residuos para procesar estos materiales.

#### Componentes del programa de reciclaje y compostaje:

1. **Objetivos claros y medibles:**
  - Definir metas específicas como **reciclar el 50% de los residuos** generados en un año o **compostar el 25% de los desechos orgánicos**. Estas metas deben estar alineadas con los objetivos generales del SGA.
2. **Ámbito de aplicación:**
  - Incluir todos los sectores de la hacienda, desde las áreas de producción hasta las oficinas, cubriendo tipos de residuos como plásticos, papel, desechos orgánicos y peligrosos.
3. **Responsabilidad y asignación de roles:**
  - Nombrar a un **coordinador ambiental** que supervise el cumplimiento del programa y asigne tareas específicas a los empleados. Por ejemplo, el





responsable de campo puede encargarse de la separación de residuos, mientras que el responsable logístico puede coordinar el transporte de los residuos a las plantas de reciclaje y compostaje.

4. **Procedimientos operativos:**
  - Desarrollar procedimientos detallados que especifiquen cómo se deben separar los residuos, utilizar los contenedores y garantizar la seguridad durante el manejo de desechos peligrosos. Los procedimientos deben estar **claramente documentados** y ser revisados periódicamente para asegurar su efectividad.
5. **Programa de formación continua:**
  - Capacitar al personal en la correcta separación y manejo de residuos. Es fundamental que los empleados entiendan **qué tipos de residuos se pueden reciclar** o compostar, cómo utilizar los contenedores asignados y cómo seguir los procedimientos de seguridad.
6. **Monitoreo y evaluación:**
  - Implementar un sistema de seguimiento que mida la cantidad de residuos reciclados y compostados mensualmente. Los **indicadores clave de desempeño** (KPI) incluirían la reducción de residuos enviados a vertederos, el costo de gestión de residuos y los beneficios obtenidos en términos de compost producido. Estos datos deben ser analizados trimestralmente para evaluar el progreso y realizar ajustes según sea necesario.

#### Implementación y seguimiento del programa:

Una vez desarrollado el plan, es crucial **monitorear continuamente** su implementación para asegurar que se cumplan los objetivos. Esto puede incluir inspecciones regulares de los puntos de reciclaje, auditorías de residuos y reuniones periódicas con el personal para discutir posibles mejoras. El éxito del programa se medirá en términos de **reducción de residuos, ahorros en costos de eliminación** y la **producción de compost** de calidad que pueda reutilizarse en las operaciones agrícolas de la hacienda.

#### Cronograma para el desarrollo de un plan de reciclaje y compostaje. -

A continuación, se presenta una propuesta de cronograma detallado para el desarrollo e implementación de un **plan de reciclaje y compostaje** en la hacienda, con tiempos específicos para cada etapa.

#### Mes 1: Evaluación y planificación

- **Evaluar los residuos generados:** Realizar un diagnóstico inicial de los tipos y cantidades de residuos que se generan en la granja, clasificándolos en reciclables y compostables.
- **Establecer objetivos:** Definir metas claras y cuantificables, como **reducir en un 50% los residuos**

**enviados a vertederos y compostar al menos el 25% de los residuos orgánicos generados.**

#### Mes 2: Diseño del plan y capacitación

- **Desarrollar el plan de reciclaje y compostaje:** Incluir procedimientos claros para la separación de residuos, la ubicación de contenedores y las rutas de transporte de residuos hacia centros de procesamiento.
- **Capacitar al personal:** Ofrecer talleres prácticos sobre **cómo separar y manejar los residuos correctamente**, utilizando demostraciones con los equipos y contenedores que se implementarán.

#### Mes 3: Adquisición de equipos e inicio de la implementación

- **Adquirir los equipos necesarios:** Comprar contenedores de reciclaje, compostadoras y otros equipos. Si es posible, considerar **contenedores reutilizables** o fabricados con materiales reciclados.
- **Iniciar la implementación del programa:** Colocar los contenedores en áreas estratégicas de la granja e iniciar la separación de residuos en origen.

#### Mes 4: Monitoreo inicial

- **Monitorear y evaluar el programa:** Realizar una auditoría interna para comprobar que el personal está cumpliendo con el plan y evaluar la cantidad de residuos reciclados y compostados en comparación con los objetivos establecidos.

#### Meses siguientes: Evaluación y mejora continua

- **Continuar el monitoreo:** Revisar los indicadores de rendimiento mensualmente, como las toneladas de residuos procesados y el ahorro en costos de eliminación.
- **Promover el programa:** Fortalecer el compromiso del personal mediante campañas educativas y fomentar la participación de **visitantes** de la granja en el programa de reciclaje y compostaje.

#### Consejos para una implementación efectiva:

- **Asignar roles específicos:** Designar a empleados responsables para supervisar la separación de residuos y coordinar la logística con los gestores de residuos.
- **Utilizar incentivos:** Implementar un sistema de **reconocimiento** para los empleados que se destaquen en su compromiso con el reciclaje y el compostaje.
- **Involucrar a la comunidad:** Colaborar con empresas locales de reciclaje y compostaje y promover alianzas público-privadas para garantizar la sostenibilidad del programa.

#### 3.4. Mejorar la gestión del agua en una plantación de mango en la provincia de Los Ríos, Ecuador.

La provincia de Los Ríos, una de las principales zonas productoras de mango en Ecuador, enfrenta desafíos significativos en la gestión del agua debido a la variabilidad climática, que incluye **sequías e inundaciones** recurrentes.



Mejorar la gestión hídrica en las plantaciones de mango no solo es esencial para la sostenibilidad de la producción, sino también para la **adaptación al cambio climático** en la región.

### Prácticas recomendadas para mejorar la gestión del agua:

#### 1. Riego eficiente:

- **Sistema de riego por goteo:** Este sistema dirige el agua directamente a las raíces de los árboles, reduciendo significativamente la evaporación y asegurando un uso óptimo del agua en los periodos de sequía.
- **Automatización del riego:** Utilizar sensores de humedad y estaciones meteorológicas para automatizar el riego en función de las necesidades específicas del cultivo y las condiciones climáticas.

#### 2. Cosecha y almacenamiento de agua de lluvia:

- Construir **reservorios** o implementar sistemas de captación de agua de lluvia en las instalaciones de la granja para aprovechar este recurso durante la temporada lluviosa y utilizarlo en épocas secas.

#### 3. Reutilización de aguas grises:

- **Instalar sistemas de tratamiento** de aguas grises provenientes de las instalaciones de la granja para reutilizarlas en el riego de cultivos o en otras actividades agrícolas. Este método reduce el uso de agua potable en el riego, maximizando la eficiencia hídrica.

#### 4. Gestión de fertilizantes y pesticidas:

- Aplicar fertilizantes y pesticidas de manera eficiente para minimizar el riesgo de **contaminación de fuentes hídricas**. Es recomendable establecer un **calendario de aplicación** optimizado que reduzca el uso excesivo de estos productos.

#### 5. Protección de fuentes de agua:

- Implementar medidas de conservación del suelo, como la construcción de **terrazas y zanjas de contorno**, para evitar la erosión y proteger los cuerpos de agua cercanos. La plantación de **barreras vegetales** en las orillas de ríos y arroyos también contribuirá a la protección del recurso.

### Beneficios de una gestión eficiente del agua:

- **Reducción de costos:** La implementación de sistemas de riego eficiente y la cosecha de agua de lluvia disminuyen el uso de agua potable, reduciendo así los costos operativos.
- **Mayor productividad:** El suministro constante de agua durante la temporada de sequía mejora la **calidad y cantidad** de la producción de mango.
- **Sostenibilidad a largo plazo:** Proteger las fuentes de agua y reutilizar recursos hídricos mejora la resiliencia de la granja frente al cambio climático, garantizando la viabilidad del negocio en el futuro.

- **Cumplimiento normativo:** Implementar buenas prácticas de gestión del agua permite cumplir con las regulaciones ambientales locales e internacionales.

### Monitoreo y evaluación del programa de gestión del agua:

Es clave realizar un **monitoreo continuo** de las mejoras implementadas. El uso de sensores de humedad, la medición del volumen de agua reciclada y el análisis de la productividad del cultivo permitirán evaluar el éxito de las medidas. **Ajustes periódicos** a las técnicas de riego y reutilización del agua garantizarán que se mantenga un balance hídrico óptimo en la plantación.

### 4.- Discusión

Uno de los hallazgos clave de este estudio es que la mayoría de los trabajadores de la hacienda productora de mangos carecen de conocimientos sobre gestión ambiental, lo que concuerda con investigaciones previas realizadas en otros contextos agrícolas de Ecuador [14]. La falta de capacitación en gestión ambiental no solo limita la adopción de prácticas sostenibles, sino que también dificulta el cumplimiento de normativas ambientales vigentes. Esta deficiencia es especialmente preocupante en un sector donde la sostenibilidad es cada vez más demandada por los consumidores y las regulaciones internacionales [9].

Otro resultado relevante es que la hacienda carece de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) formalmente implementado. Esta situación refleja un patrón común en las explotaciones agrícolas de pequeña y mediana escala en Ecuador, como se ha documentado en estudios previos [23]. La ausencia de un SGA dificulta la capacidad de la organización para identificar, gestionar y mitigar los impactos ambientales generados por sus operaciones, tales como el uso ineficiente de recursos y la mala gestión de residuos [5], [8].

En cuanto a los desafíos específicos relacionados con la gestión del agua y los residuos, se identificaron problemas similares a los reportados en explotaciones frutícolas de otros países de América Latina. Estas áreas, cuando no se manejan adecuadamente, tienden a generar impactos ambientales significativos, como la contaminación de fuentes hídricas y la degradación del suelo. La implementación de un SGA podría abordar estos problemas al proporcionar un marco claro para la gestión eficiente de estos recursos [16], [17].

Finalmente, la hipótesis de que la implementación de un SGA basado en la norma ISO 14001:2015 mejoraría el desempeño ambiental de la hacienda fue respaldada por los resultados obtenidos. La literatura existente muestra que las organizaciones agrícolas que adoptan esta norma no solo mejoran su rendimiento ambiental, sino que también



umentan su competitividad en mercados internacionales y su cumplimiento normativo [10], [20].

Los hallazgos de este estudio no solo validan parcialmente las hipótesis planteadas, sino que también destacan la necesidad urgente de fortalecer las capacidades de gestión ambiental en el sector agrícola. Este estudio puede servir de base para futuras investigaciones sobre los impactos reales de la implementación de SGAs en la región.

## 5.- Conclusiones.

A partir del análisis de los resultados obtenidos, se pueden extraer las siguientes conclusiones clave sobre la propuesta de implementación de un **Sistema de Gestión Ambiental (SGA)** basado en la norma **ISO 14001:2015** en la hacienda productora de mangos:

**Falta de un SGA:** La hacienda carece actualmente de un sistema formal de gestión ambiental, lo que ha resultado en un manejo inadecuado de recursos críticos, como fertilizantes, pesticidas y residuos. Esta carencia aumenta los riesgos ambientales asociados a sus operaciones y reduce su capacidad para cumplir con las **normativas vigentes**.

**Deficiencias en la capacitación:** Los trabajadores de la hacienda, en su mayoría, no poseen los conocimientos necesarios sobre los beneficios y la importancia de implementar un SGA. Esta falta de capacitación es un obstáculo significativo para la adopción de prácticas sostenibles y la mejora del desempeño ambiental.

**Beneficios potenciales de implementar un SGA:** La propuesta de un SGA basado en ISO 14001:2015 permitirá a la hacienda alcanzar sus objetivos de certificación ambiental a **mediano plazo**, con beneficios como la **reducción de costos operativos**, el **cumplimiento normativo** y una **mejora en su imagen pública**.

**Relevancia del estudio para el sector agrícola:** Este estudio no solo tiene implicaciones para la hacienda analizada, sino que también puede servir como modelo para otras explotaciones agrícolas que busquen mejorar su desempeño ambiental. La adopción de SGAs en el sector agrícola contribuirá significativamente a reducir la huella ecológica del país.

**Investigaciones futuras:** Sería recomendable realizar estudios a futuro que midan los impactos reales de la implementación del SGA, utilizando **indicadores de desempeño** como la reducción en el uso de agroquímicos y la mejora de la **calidad del agua y suelo**. Estos estudios permitirán validar los beneficios a largo plazo de este tipo de sistemas en contextos similares.

La implementación de un **SGA** en la hacienda estudiada no solo es viable, sino también necesaria para garantizar la **sostenibilidad** de sus operaciones a largo plazo y mejorar su competitividad en mercados exigentes.

## 6.- Author Contributions.

1. Concetualização: José Estiven Pincay Moran; Jordán Francisco Ramírez Salcan, Francisco Javier Duque-Aldaz.
2. Curadoria de dados: José Estiven Pincay Moran; Jordán Francisco Ramírez Salcan; William Villamagua Castillo.
3. Análise formal: José Estiven Pincay Moran; Jordán Francisco Ramírez Salcan; William Villamagua Castillo.
4. Obtenção de fundos: N/A.
5. Investigação: William Villamagua Castillo; Armando Fabrizzio López Vargas.
6. Metodologia: William Villamagua Castillo; Ricardo Sánchez Casanova.
7. Gestão de projectos: William Villamagua Castillo; Francisco Javier Duque-Aldaz.
8. Recursos: N/A.
9. Software: N/A.
10. Supervisão: William Villamagua Castillo; Armando López Vargas.
11. Validação: Francisco Javier Duque-Aldaz; Ricardo Sánchez Casanova.
12. Visualização: José Estiven Pincay Moran; Jordán Francisco Ramírez Salcan; William Villamagua Castillo.
13. Redação - projeto original: José Estiven Pincay Moran; Jordán Francisco Ramírez Salcan, William Villamagua Castillo.
14. Redação - revisão e edição: Armando Fabrizzio López Vargas; Francisco Javier Duque-Aldaz; Ricardo Sánchez Casanova.

## 7.- Referencias.

- [1] F. Duque-Aldaz, E. Pazán Gómez y A. López Vargas, «Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional según ISO:45001 en laboratorio cosmético y natural,» *Ciencia y Tecnología*, vol. 24, n° 41, 2024.
- [2] L. A. Guachamin Castro y A. F. Terán Alvarado, «Diseño del sistema productivo para procesar la pulpa de mango en una hacienda agrícola en la ciudad de Guayaquil,» ABYA-YALA, 2021.
- [3] V. E. García Casas, F. J. Duque-Aldaz y M. Cárdenas Calle, «Diseño de un plan de buenas prácticas de manufactura para las cabañas restaurantes en el cantón General Villamil Playas,» *Magazine De Las Ciencias: Revista De Investigación E Innovación*, vol. 8, n° 4, p. 58–76, 2023.
- [4] M. Montaña y E. Salazar Cisneros, «Estudio económico-ambiental del sistema de cultivo del mango en la región de la sub-cuenca del río Daule,» ESPOL, Guayaquil, 2000.
- [5] C. O. Morán Montalvo, C. S. Cárdenas Zambrano y C. E. Córdova Serrano, «Características de la responsabilidad social empresarial



- de las Pymes en Ecuador. Caso de estudio: Hacienda Nueva Colonia.» *ECA Sinergia*, vol. 10, n° 3, pp. 131-144, 2019.
- [6] K. J. Manrique Higuera y H. Espinosa García, «Formulación de un modelo de gestión ambiental sostenible para el agroturismo cafetero en el municipio de Viotá.» Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá DC, 2018.
- [7] B. P. Trávez Changoluisa, L. M. Pillajo Tipantuña y D. M. Viteri Moya, «Análisis del sector productor y exportador de mango ecuatoriano bajo el enfoque de sostenibilidad, periodo 2014-2018.» *Sociedad y Ambiente*, 2021.
- [8] G. F. Cubas López, K. Y. Mendoza Cabrera y F. d. M. Beltrán Portilla, «Diseño de un sistema de gestión ambiental basado en la Norma ISO 14001:2015, aplicado a la Empresa Atlántica S.R.L.» Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, 2018.
- [9] V. E. García Casas y F. J. Duque-Aldaz, «Mejora de capacidades en el manejo de protocolos de manipulación, higiene y bioseguridad para las cabañas-restaurantes del cantón Playas en tiempos de Covid-19.» *Journal of Science and Research: Revista Ciencia e Investigación*, vol. 8, n° 3, pp. 192-209, 2022.
- [10] S. López Patiño, «Diseño de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) basado en la Norma Técnica Colombiana ISO 14001:2015 para la Empresa Avena Reyes de Villavicencio, Meta.» Universidad Santo Tomás., 2019.
- [11] O. L. Ocampo-López, L. V. Berrío-Ríos y L. S. Basante-Bastidas, «IMPULSORES, BARRERAS Y BENEFICIOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN INDUSTRIAS DE CALDAS, COLOMBIA.» *Luna Azul*, n° 48, 2018.
- [12] J. E. Rivera Aguirre, «Implementación del sistema de gestión ambiental iso 14001:2015 para minimizar los impactos ambientales de la mina San Roque FM S.A.C. año 2017.» UNASAM, 2018.
- [13] N. Huanacchiri Jiménez, «Implementación del sistema de gestión ambiental basada en la norma ISO 14001:2015 para la empresa Electro Service Montajes SRL.» Universidad César Vallejo, 2020.
- [14] C. E. Ospina Parra y G. A. Rodríguez Borray, «Indicadores de vulnerabilidad a condiciones de déficit hídrico en el sistema de producción de mango.» *Semiárida*, vol. 29, n° 2, 2020.
- [15] K. X. Bacilio Peñafiel, G. S. González Torres y F. J. Duque-Aldaz, «Diseño de un sistema de gestión integrado, Normas 45001, 14001 aplicado en la Facultad: Ingeniería Química.» Universidad de Guayaquil, Guayaquil, 2020.
- [16] I. Hernández Hernández, «Manejo postcosecha y transformación de chile de agua (*Capsicum annum* L.) en un grupo de productores de Ayoquezcoco de Aldama, Zimatlán, Oaxaca mediante la implementación de prácticas solidarias.» INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL, Santa Cruz, 2021.
- [17] C. D. Franco Crespo y J. M. Sumpsi Viñas, «Evaluación de los efectos de aplicación de una política de gestión del agua de riego en los agricultores de dos zonas de Ecuador.» Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, 2017.
- [18] G. J. Pabón Garcés y A. D. Cifuentes Chicaiza, «La asociatividad de pequeños productores como estrategia para mejorar la competitividad en la producción y comercialización de Mango Tommy Atkins en la parroquia de Ambuquí, cantón Ibarra.» Universidad Técnica del Norte, 2022.
- [19] M. d. R. Hernández Puma, «Análisis de los impactos socioambientales y la percepción de la población del cambio de uso de suelo de zona agrícola a zona urbana en el desarrollo urbano e inmobiliario del distrito de Ica, Perú: el caso de la hacienda San José, periodo 2003 al 2017.» PUCP, 2019.
- [20] K. F. Ordóñez-Trujillo, G. S. Valdiviezo-Ocampo, D. A. Ayala-Ortiz y H. B. Fletes-Ocón, «Estrategias de los pequeños productores de mango de la región Istmo-Costa de Oaxaca y Chiapas ante los retos y problemática del auge agroexportador.» *Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, vol. 33, n° 61, 2023.
- [21] A. P. Callata Panca y C. A. Castro Orcón, «Estudio de pre factibilidad para la implementación del proceso de comercialización y exportación de mango orgánico a los Estados Unidos.» UNALM, 2016.
- [22] F. J. Duque-Aldaz, J. P. Fierro Aguilar, H. A. Pérez Benítez y G. W. Tobar Farías, «Afectación del ruido ambiental a Instituciones Educativas; conjunto de acciones desde la Participación Ciudadana y Centros Educativos.» *Journal of Science and Research*, vol. 8, n° 2, pp. 29-48, 2023.
- [23] F. J. Duque-Aldaz, J. P. Fierro-Aguilar, H. A. Pérez-Benítez y G. W. Tobar-Farías, «Afectación a la calidad de vida y salud en la generación Z debido a la contaminación acústica, conjunto de acciones municipales y agentes generadores de contaminación acústica.» *Magazine De Las Ciencias: Revista De Investigación E Innovación*, vol. 8, n° 1, pp. 62-77, 2023.