



**Diseño de un Modelo Estratégico de Sistema de Gestión Ambiental en SUELOS  
INGENIERIA S.A.S. Bajo los Lineamientos de la Norma NTC ISO 14001; 2015**

**Autor:**

**Diego Andrés Calderón Mendoza**

**Trabajo de Grado como Prerrequisito para la obtención del título de:**

**Ingeniero Industrial**

**Tutor(a):**

**Ing. Olga Lucia Cervantes Rodríguez**

**Director(a):**

**Ing. Juan Pablo Acevedo Rodríguez**

**Facultad de Ingeniería Industrial**

**Programa Profesional**

**Barranquilla**

**2025**

**Diseño de un Modelo de Sistema de Gestión Ambiental en SUELOS INGENIERIA S.A.S.  
bajo los lineamientos de la norma NTC ISO 14001; 2015**

**Autor:**

**Diego Andrés Calderón Mendoza**

**Tutor(a):**

**Ing. Olga Lucia Cervantes Rodríguez**

**Director(a):**

**Ing. Juan Pablo Acevedo Rodríguez**

**Facultad de Ingeniería Industrial**

**Programa Profesional**

**Barranquilla**

**2025**

## **Resumen**

Los niveles y estándares competitivos en el sector empresarial han venido aplicando procesos de certificación de alta calidad, por los diferentes organismos nacionales e internacionales, elementos que les proporciona una mayor visibilidad en sus productos y servicios frente a los aportes del crecimiento y desarrollo económico de los territorios y localidades.

Desde la certificación de la Norma ISO 14001:20015, y del Sistema de Gestión Ambiental aplicado en la Empresa SUELOS INGENIERIA SAS, hace posible una mayor estandarización de sus procesos organizacionales y su incidencia en el marco del medio ambiente y la gestión de riesgos de sólidos no peligrosos, toda vez que la empresa desarrolla diseños, estudios y construye desde la ingeniería geotécnica aplicada a obras civiles y de minería tanto en los sectores locales, regional, nacional e internacional, por lo tanto, la implementación jurídica de la certificación de la norma va más allá de su ordenamiento y cumplimiento legal, ahondando los procesos organizacionales.

El Sistema de Gestión Ambiental, generará las dinámicas y fases que al implementarse disminuirán en gran medida los riesgos y acciones defensivas en el impacto del medio ambiente y ecosistemas en el contexto de sus actividades y de su responsabilidad social corporativa.

**Palabras clave:** Sistema de gestión ambiental, ciclo de vida del producto, ISO 14001:2015, desempeño ambiental, estrategia ambiental.

## **Abstract**

Competitive levels and standards in the business sector have been applying high-quality certification processes by various national and international organizations, which provide greater visibility for their products and services in terms of economic growth and development.

The certification of the ISO 14001:2015 standard and the Environmental Management System applied to the company Ingenieria Suelos SAS enables greater standardization of its organizational processes and their impact on the environment and risk management, since the company develops designs, studies, and builds projects from geothermal engineering applied to civil and mining works, both locally, regionally, nationally, and internationally. Therefore, the acquisition of certification goes beyond its legal framework and the proper qualification of its standards.

The Environmental Management System will generate dynamics and phases that, when implemented, will greatly reduce risks and defensive actions in terms of the impact on the environment and ecosystems in the context of its activities.

**Keywords:** Environmental management system, product life cycle, ISO 14001:2015, environmental performance, environmental strategy.

## Índice

Introducción .....	9
Planteamiento del problema.....	10
Justificación .....	12
Objetivos .....	13
Objetivo general: .....	13
Objetivos específicos: .....	13
Marco teórico .....	14
Introducción al sistema de gestión ambiental .....	14
Orígenes de la norma NTC ISO 14001.....	14
Marco conceptual .....	19
Marco legal .....	20
Metodología .....	22
Enfoque Metodológico.....	22
Tipo De Investigación.....	22
Población y Muestra .....	22
Descripción y análisis de los resultados obtenidos .....	25
Afectaciones e incidencias del modelo de gestión ambiental en la empresa suelos ingeniería SAS. ....	35
Situación problema en la dinámica de Causa-Efecto en la ausencia del modelo de Gestión Ambiental. ....	35
Integración Estratégica y Planificación Organizacional.....	40
La metodología PHVA del modelo del sistema de gestión ambiental en la implementación de la norma ISO 14001:2015 en la empresa suelos ingeniería, SAS. ....	42

Definición del Ciclo PHVA .....	42
Aplicación Del Ciclo PHVA Dentro Del Modelo .....	49
Indicadores De Desempeño Ambiental Sugeridos .....	50
Diagrama de Ishikawa – Gestión Ambiental en Suelos Ingeniería S.A.S. ....	51
Planificación Del Ciclo PHVA Para El Sistema De Gestión Ambiental – Suelos Ingeniería S.A.S. ....	54
Resumen Operativo Del Ciclo PHVA Aplicado A Suelos Ingeniería S.A.S. ....	59
Diseño de la estructura organizacional del sistema de gestión ambiental. ....	66
Programas del plan estratégico del sistema de gestión ambiental en suelos ingeniería, SAS. ....	69
Actividades de los programas estratégicos al sistema de gestión ambiental .....	71
Costos estimativos a los programas a implementarse en el sistema de gestión ambiental	73
Manual De Buenas Prácticas Ambientales en Suelos Ingeniería S.A.S .....	75
Alcances E Impacto Del Sistema De Gestión Ambiental Y Gestión Del Riesgo .....	87
Matriz de riesgo. sistema de gestión ambiental en la empresa ingeniería suelos, SAS. barranquilla. ....	90
Conclusiones .....	94
Recomendaciones .....	97
Referencias bibliográficas.....	99

## Índice de Tablas

Tabla 1. Distribución de la Población-Muestra; .....	23
Tabla 2. Nivel Académico de la población de la empresa, según sus roles.....	23
Tabla 3. Distribución de la población, según áreas de trabajo y género. ....	25
Tabla 4. Causas y Efectos .....	36
Tabla 5. Ventajas y Desventajas (ciclo PHVA) .....	44
Tabla 6. Componentes Interrelacionados Del Modelo .....	45
Tabla 7. Fases del ciclo PHVA dentro del modelo .....	49
Tabla 8. Indicadores ambientales .....	50
Tabla 9. Categorías de causa.....	52
Tabla 10. Planificación del Ciclo PHVA.....	54
Tabla 11. Resumen operativo de ciclo PHVA .....	59
Tabla 12. Indicadores propuestos.....	60
Tabla 13. Matriz de Cumplimiento ISO 14001:2015 .....	61
Tabla 14. Actividades de los programas estratégicos.....	71
Tabla 15. Costos estimados.....	73
Tabla 16. Matriz de riesgo .....	90

## Índice de figuras

Figure 1.Relación del ciclo PHVA y la norma NTC ISO 14001:2025 .....	17
Figure 2. Pregunta 1.....	26
Figure 3.Pregunta 2 .....	27
Figure 4.Pregunta 3 .....	28
Figure 5. pregunta 4.....	29
Figure 6.pregunta 5.....	30
Figure 7. pregunta 6.....	31
Figure 8. pregunta 7.....	32
Figure 9. pregunta 8.....	33
Figure 10. pregunta 9.....	34
Figure 11. Esquema .....	38
Figure 12. Esquema ciclo PHVA .....	43
Figure 13. Diagrama funcional del sistema de gestión ambiental.....	48
Figure 14. Diagrama Ishikawa .....	51
Figure 15. Ciclo .....	68

## **Introducción**

Los avances tecnológicos en los procesos de industrialización frente al crecimiento y desarrollo económico de la sociedad, no solo se han establecidos estándares de alta calidad y competitividad a escala nacional e internacional acorde a las implicaciones del cambio climático y cuidado del medio ambiente, de acuerdo con los contextos.

Las corporaciones empresariales y las altas tasas de competitividad en los mercados nacionales e internacionales han de presentar procesos de cualificación y certificación a partir de la Norma ISO 14001:2015 y su Sistema de Gestión Ambiental, que les permite establecer su propia planificación estratégica y un sistema de gestión de riesgos.

Desde la empresa SUELOS INGENIERIA SAS, dada la naturaleza corporativa en términos que sus productos y servicios se hallan ubicados desde la ingeniería geotécnica aplicada a obras civiles y de minería, las cuales generan gran incidencia frente al medio ambiente y sus entornos de dicha actividad empresarial, es así como surge la imperiosa necesidad de obtener dicha certificación y la aplicación del Sistema de Gestión Ambiental.

La investigación que presentamos a continuación se ubica en el espacio corporativo de la empresa Suelos Ingeniería SAS, y el aportar los diversos componentes integrantes del Sistema de Gestión Ambiental desde los lineamientos de la Norma ISO 14001;2015, y sus respectivos procesos e incidencia en la toma de decisiones de la Alta Gerencia en procura de una mayor sostenibilidad y responsabilidad corporativa empresarial.

## **Planteamiento del problema**

En la actualidad, el impacto ambiental derivado de las actividades desarrolladas por las empresas industriales ha despertado una creciente preocupación a nivel global. Factores como la contaminación, el uso ineficiente de los recursos naturales y la inadecuada disposición de residuos representan una seria amenaza para la sostenibilidad del planeta. En este contexto, la falta de un manejo responsable de los desechos, el consumo excesivo de energía y el incumplimiento de la normativa ambiental no solo generan daños irreversibles al medio ambiente, sino que también exponen a las organizaciones a sanciones legales, mayores costos operativos y pérdida de competitividad en el mercado.

En Colombia, la gestión adecuada de los residuos peligrosos constituye un pilar esencial dentro de un sistema de gestión ambiental (SGA), ya que permite minimizar los impactos negativos en el entorno y garantizar el cumplimiento de la legislación vigente. Sin embargo, diversas empresas presentan dificultades para responder a estas exigencias normativas, entre ellas Suelos Ingeniería S.A.S., la cual actualmente no cuenta con un sistema de gestión ambiental formalizado que oriente sus procesos y actividades en materia ambiental. Esta carencia limita la capacidad de la organización para gestionar de manera eficiente sus impactos, cumplir con los requisitos legales y proyectarse como una empresa competitiva frente a un mercado cada vez más consciente de la sostenibilidad.

La Norma Técnica Colombiana ISO 14001:2015 se constituye como un marco de referencia idóneo para la implementación de un SGA, ya que proporciona a las organizaciones herramientas para optimizar procesos, reducir la huella ecológica y asegurar el cumplimiento normativo. Su adopción permite establecer objetivos ambientales claros, estructurar procesos internos y aplicar el ciclo PHVA (planear, hacer, verificar y actuar) como base para la mejora

continua. No obstante, la ausencia de un modelo estratégico de este tipo en Suelos Ingeniería S.A.S. genera una brecha significativa que afecta directamente su desempeño ambiental y limita su capacidad de adaptación frente a las exigencias nacionales e internacionales en materia de sostenibilidad.

Casos de éxito a nivel mundial evidencian que la aplicación de la ISO 14001:2015 no solo contribuye a la reducción de impactos ambientales, sino que también fortalece la imagen corporativa y la competitividad empresarial. Compañías de sectores como la automotriz, la construcción y la manufactura han logrado, mediante esta norma, disminuir emisiones contaminantes, optimizar el uso de recursos y fomentar una cultura organizacional comprometida con la sostenibilidad. Estos resultados reflejan el potencial de la norma como una herramienta efectiva de gestión.

En este sentido, surge la necesidad de diseñar e implementar un sistema de gestión ambiental en Suelos Ingeniería S.A.S. bajo los lineamientos de la NTC ISO 14001:2015. Esta acción no solo permitirá reducir los impactos ambientales derivados de sus actividades, sino también garantizar el cumplimiento de la normativa aplicable, optimizar el uso de los recursos y proyectar a la organización hacia un modelo de sostenibilidad que le otorgue ventajas competitivas en el mercado.

## **Justificación**

En el desarrollo económico contemporáneo, los avances en la implementación de nuevos métodos y estrategias del marketing, como los procesos de globalización y la apertura de nuevos mercados, ha venido implicando, nuevos procesos de Certificación Corporativo.

La adopción de tales estándares con mayores grados de certificación, constituye para las empresas una potencialización de beneficios y de manera especial, la adopción de un Sistema de Gestión Ambiental, como respuesta a los impactos y dimensiones como metas de integración económica, de ahí que la Organización Internacional de Normalización (ISO) establece las normas ISO 14001:2015, a fin de proporcionar un marco internacional a favor del impacto generado por las actividades económicas y la protección al medio ambiente.

En consecuencia, el presente estudio tiene como propósito diseñar un SGA en Suelos Ingeniería S.A.S., con un enfoque estratégico en la gestión adecuada del sistema de medio ambiente, en tanto que, la empresa cuente con procedimientos estandarizados, e indicadores de control que le permitan cumplir con sus obligaciones ambientales, como también la búsqueda de nuevos mercados nacionales e internacionales ofreciendo mayores niveles de competitividad.

## **Objetivos**

### **Objetivo general:**

Diseñar un modelo estratégico para la gestión ambiental bajo los lineamientos de la norma ISO 14001:2015 que contribuya a la mejora continua de los procesos organizacionales y al desempeño ambiental de la empresa Suelos Ingeniería S.A.S.

### **Objetivos específicos:**

- Realizar un diagnóstico del estado actual de la gestión ambiental de la empresa.
- Relacionar la situación problema que afecta a Suelos Ingeniería S.A.S., analizando las causas y efectos de la ausencia de un modelo estratégico de gestión ambiental.
- Establecer la metodología PHVA, a través de modelos de gestión ambiental integrados, de acuerdo con los requisitos de la norma NTC ISO 14001:2015.

## **Marco teórico**

### **Introducción al sistema de gestión ambiental**

Los procesos de industrialización que se han venido generando posterior a la segunda guerra mundial y la dinámica de la globalización de la economía mundial, los llamados Tratados de Libre Comercio (TLC), que generaron la apertura de mercados y de capital de financiación, han determinado nuevas estrategias no solo del mercado global, sino la dinámica y sinergias en la sostenibilidad de las organizaciones y corporaciones.

En esta medida los organismos internacionales, como la Organización Internacional de Normalización, (ISO), al favorecer el control de los impactos generados por las actividades económicas y la protección del medio ambiente, surgen los llamados estándares, conocidos como las ISO 14001, desarrollado por el Comité Técnico de Normalización, el cual se publica en el año de 1996.

Para el año de 2015, se efectúa la tercera versión de la Norma mencionada, donde se incluyen los nuevos procesos de protección al medio ambiente y se proporcionan las condiciones para fortalecer las estrategias internas de la organización de manera integral al ciclo de vida del producto y/o servicios.

### **Orígenes de la norma NTC ISO 14001**

**En 1970:** Primeas preocupaciones ambientales globales, tras la conferencia de las naciones unidas sobre el medio humano en Estocolmo (1972), se comenzaron a reconocer los problemas ambientales como una prioridad internacional. Esto impulso a muchos países a creas sus primeras normativas ambientales.

**En 1980:** Aparición de sistemas voluntarios de gestión, ambiental.

En algunos países europeos y en estados unidos surgieron esquemas empresariales voluntarios para controlar la contaminación y mejorar el desempeño ambiental. Se consolidó la idea de que las organizaciones necesitaban un marco estructurado para gestionar sus impactos.

**En 1992:** Conferencia de Rio de Janeiro (Cumbre de la tierra).

Este evento marco un hito en la conciencia ambiental mundial. Allí se estableció la necesidad de integrar el desarrollo sostenible en la gestión empresarial. Fue un antecedente directo para el diseño de una norma internacional de gestión ambiental.

**En 1993:** creación del comité técnico ISO/TC 207

La organización internacional de normalización (ISO) conformó el comité técnico 207, encargado de elaborar normas en el área de gestión ambiental. Este comité dio inicio al desarrollo de la futura ISO 14001.

**En 1996:** Publicación de la primera versión de ISO 14001

Se lanzó oficialmente la ISO 14001:1996, primera norma internacional que estableció los requisitos para implementar un sistema de gestión ambiental en las organizaciones, basado en el ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar).

**En 2004:** Revisión y actualización

Se publicó la ISO 14001:2004, que reforzó la importancia del cumplimiento legal, la mejora continua y la prevención de la contaminación, con mayor claridad en sus requisitos.

**En 2015:** Versión actual (ISO 14001:2015)

La norma fue actualizada para alinearse con la estructura de alto nivel (HLS) de ISO, lo que facilita su integración con otros sistemas de gestión (como ISO 9001). Introdujo un enfoque

más estratégico, considerando el contexto de la organización, el análisis de riesgos y oportunidades, y la participación de la alta dirección.

En Colombia, la ISO 14001 fue adoptada como Norma Técnica Colombiana (NTC ISO 14001) por el ICONTEC, permitiendo a las organizaciones nacionales implementar estándares internacionales adaptados a la realidad local.

Uno de los componentes fundamentales de la Norma, y como se implementa un Sistema de Gestión Ambiental a partir del ciclo, denominado PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar) frente a los impactos del medio ambiente, y de manera particular en la Empresa SUELOS INGENIERIA, SAS, podemos entonces mencionar sus aspectos relevantes.

Una de las aplicaciones existentes bajo sus procesos, lo constituye el modelo basado en el ciclo denominado PHVA, que significa:

Planificar, Hacer, Verificar y Actuar). Se describe de la siguiente manera:

- Planificar: Se establecen objetivos ambientales y procesos necesarios para generar y proporcionar resultados.
- Hacer: Se implementan los procesos acordados y establecidos.
- Verificar: Se empiezan las acciones para la mejora continua.
- Actuar: Se realiza el seguimiento y la medición de los procesos de acuerdo a los compromisos, objetivos y los alcances.

**Figure 1. Relación del ciclo PHVA y la norma NTC ISO 14001:2025**



**Fuente:** ISO 14001:2015(es) Sistema de gestión ambiental – Requisitos con orientación para su uso.

En lo que respecta al proceso global de la Gestión Ambiental, se requiere, de conformidad al estudio de Torres (2020) el uso de esta norma ha permitido una reducción significativa en los residuos sólidos y emisiones de gases contaminantes en grandes corporaciones. Martínez (2018) resalta que el 78% de las empresas certificadas con ISO 14001 en América Latina lograron una disminución en sus costos operativos relacionados con el

manejo de residuos, mientras que González y Pérez (2019) muestran que un 65% de las PYMES mejoraron su eficiencia en el uso de recursos energéticos tras implementar la norma.

En términos de residuos sólidos, los datos arrojados por la investigación de Smith et al. (2021) recalcan que los plásticos de un solo uso, como desechables y bolsas, representan el 50% de la basura marina mundial, lo que genera graves daños a los ecosistemas marinos, de igual manera, la conclusión planteada por Rojas y Ortega (2019) evidencian que las políticas de reducción de plásticos en países europeos han disminuido en un 40% el uso de estos materiales mediante la implementación de sistemas de gestión y campañas de concientización.

La norma ISO 14001:2015 ha demostrado ser eficaz en la gestión de residuos y en la mejora del desempeño ambiental de organizaciones tanto grandes como pequeñas. Rodríguez y Silva (2018) destacan que la implementación de esta norma en empresas del sector industrial en Colombia redujo en un 25% los residuos peligrosos generados. Ruiz (2017) señala que el ciclo de mejora continua (PHVA) de la ISO 14001 ha permitido a las organizaciones identificar áreas de mejora en sus procesos de producción, optimizando el uso de recursos y minimizando el impacto ambiental.

## **Marco conceptual**

En esta sección se definen los conceptos clave que fundamentan el proyecto. Estos conceptos serán importantes para clarificar el enfoque y las metodologías empleadas.

**Sistema de Gestión Ambiental (SGA):** Es un conjunto de procedimientos y prácticas integradas que permiten a una organización gestionar sus aspectos ambientales, minimizar riesgos y mejorar su desempeño en cuanto al impacto en el medio ambiente. La ISO 14001:2015 es el estándar más reconocido para implementar un SGA.

**Desempeño Ambiental:** Hace referencia a los resultados medibles del sistema de gestión ambiental de una organización en relación con el control de los aspectos ambientales que la afectan (ISO, 2015).

**Ciclo de Vida del Producto:** Proceso que abarca todas las etapas de la vida de un producto, desde la extracción de materias primas hasta su disposición final. En la gestión ambiental, se busca minimizar el impacto en cada una de estas etapas.

**ISO 14001:2015:** Es una norma internacional que proporciona un marco para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora continua de un SGA. Su objetivo es ayudar a las organizaciones a cumplir con sus responsabilidades ambientales, reduciendo el impacto negativo y maximizando el uso eficiente de los recursos.

**Mejora Continua (Ciclo PHVA):** Es un enfoque sistemático para mejorar los procesos y productos mediante el ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA), que es uno de los principios fundamentales de la ISO 14001:2015.

## **Marco legal**

La implementación y adopción del Sistema de Gestión Ambiental, desde los lineamientos de la Norma ISO 14001:2015 ha tenido un proceso progresivo desde la normatividad en el sistema colombiano a través de las diferentes leyes, decretos y resoluciones, para lo cual hacemos mención de las más significativas.

**Ley 99 de 1993:** Establece la organización del sistema nacional ambiental en Colombia (SINA) y define los principios generales para la protección del medio ambiente. Esta ley es el fundamento legal para la creación y funcionamiento de las entidades encargadas de la protección ambiental en el país.

**Decreto 2811 de 1974 (Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente):** Define el marco para el uso y la conservación de los recursos naturales en Colombia, estableciendo pautas para la explotación y protección de los recursos naturales.

**Decreto 596 de 2016:** Regula la gestión de residuos sólidos en Colombia, específicamente los plásticos de un solo uso. Establece medidas para reducir el uso y promover alternativas sostenibles.

**Resolución 1407 de 2018:** Reglamenta la gestión de residuos de envases y empaques en el país. Esta resolución establece obligaciones para los productores y comercializadores de empaques para garantizar su recolección y tratamiento adecuado.

**Norma Técnica Colombiana ISO 14001:2015:** Norma que establece los requisitos para la implementación de un sistema de gestión ambiental, buscando mejorar el desempeño ambiental de las organizaciones mediante la adopción de prácticas sostenibles.

**Ley 142 de 1994 (Servicios Públicos Domiciliarios):** Regula la prestación de los servicios públicos domiciliarios, incluyendo el manejo de residuos sólidos, y establece el deber de las entidades municipales de asegurar la adecuada recolección y disposición final de residuos.

**Resolución 255 de 2019 (Prohibición de Plásticos de Un Solo Uso en Áreas Protegidas):** Prohíbe el ingreso de plásticos de un solo uso en áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales y en áreas protegidas, como una medida para reducir la contaminación.

**Protocolo de Kioto (ratificado por Colombia en 2002):** Aunque es un marco global, establece compromisos para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. A nivel local, incentiva políticas y normativas para la gestión ambiental sostenible.

**Convenio de Basilea (ratificado por Colombia en 1996):** Este tratado internacional regula los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y su disposición final. La adhesión de Colombia a este convenio refuerza su compromiso con la gestión responsable de residuos.

**Constitución Política de Colombia de 1991 (Artículos 79 y 80):** Garantiza a todos los ciudadanos el derecho a gozar de un ambiente sano y establece el deber del Estado de planificar y gestionar los recursos naturales para garantizar su uso sostenible.

## **Metodología**

### **Enfoque Metodológico**

Este proyecto se desarrollará bajo un enfoque cuanti-cualitativo, en virtud, que al analizar los aspectos relacionados con los impactos ambientales generados por la empresa SUELOS INGENIROS SAS, se especifica sus beneficios, tanto en la protección del medio ambiente, como los efectos de su contribución al ecosistema y biodiversidad de su contexto y posición.

**Cualitativo:** Se explorarán las prácticas actuales, las percepciones del personal y los procedimientos organizacionales relacionados con la gestión ambiental, mediante instrumentos de recolección de datos, tanto primarios como secundarios, desde una dinámica descriptiva con enfoque analítico.

**Cuantitativo:** A partir de la recolección de datos y el respectivo análisis de cada una de las fases de la investigación, procederemos a elaborar unas gráficas que nos permitan explicar las dinámicas de los diferentes procesos existentes en la empresa SUELOS INGENIERIA, SAS.

### **Tipo De Investigación**

El tipo de investigación a utilizarse en concordancia con la metodología del estudio cuanti-cualitativo, es el descriptivo analítico, que nos permite presentar los componentes del Sistema de Gestión Ambiental y las respectivas incidencias en el contexto del medio ambiente, donde interactúan los proyectos de construcción de la empresa SUELOS INGENIERIA, SAS.

### **Población y Muestra**

La población está compuesta por todo el personal de la división operativa y administrativa de Suelos Ingeniería S.A.S, de esta manera serán clasificados para la realización

del diagnóstico inicial que se desarrollara a partir de la aplicación de una encuesta piloto, como también a los procesos de observación directa en el área del impacto al medio ambiente.

Tabla 1. Distribución de la Población-Muestra;

Operarios	22	73%
Administrativos	8	27%
Total	30	100%

**Fuente:** Elaboración propia.

Es de vital importancia la incidencia y relación existente entre los grados y niveles de educación y los roles en el desempeño de sus funciones, en tanto que genera una perspectiva del sentido de pertenencia hacia la dinámica ejercida hacia la aplicación del Sistema de Gestión Ambiental.

Tabla 2. Nivel Académico de la población de la empresa, según sus roles.

CANTIDAD	NIVEL ACADEMICO	ÁREAS
1	Empírico	Operativa
2	Ingeniero Civil	Operativa
3	Empírico	Operativa
4	Bachiller	Operativa
5	Tecnólogo	Operativa
6	Bachiller	Operativa
7	Ingeniero Civil	Operativa
8	Ingeniero Financiero	Administrativa
9	Ingeniero Civil	Operativa

10	Empírico	Operativa
11	Administrador de Empresas	Administrativa
12	Ingeniera Civil	Operativa
13	Contadora	Administrativa
14	Bachiller	Operativa
15	Empírico	Administrativa
16	Laboratorista	Operativa
17	Profesional en Seguridad y Salud en el Trabajo	Administrativa
18	Ingeniera Civil	Operativa
19	Almacenista	Operativa
20	Técnico	Operativa
21	Bachiller	Operativa
22	Ingeniero Civil	Operativa
23	Universitario 10mo semestre	Operativa
24	Universitaria 10mo semestre	Operativa
25	Administradora de Empresas	Administrativa
26	Profesional en Gestión Humana	Administrativa
27	Ingeniero Mecánico	Operativa
28	Ingeniera Mecánica	Operativa
29	Tecnólogo	Operativa
30	Empírico	Operativa

**Fuente:** Elaboración propia.

Este es el total de los colaboradores de la empresa donde están distribuidos por áreas tanto administrativa y operativa, dando como resultado una muestra de la siguiente manera:

Tabla 3. Distribución de la población, según áreas de trabajo y género.

<b>MUESTRA DE POBLACIÓN</b>	<b>ÁREA ADMINISTRATIVA</b>	<b>ÁREA OPERATIVA</b>
HOMBRES	4	20
MUJERES	4	2
TOTAL	8	22

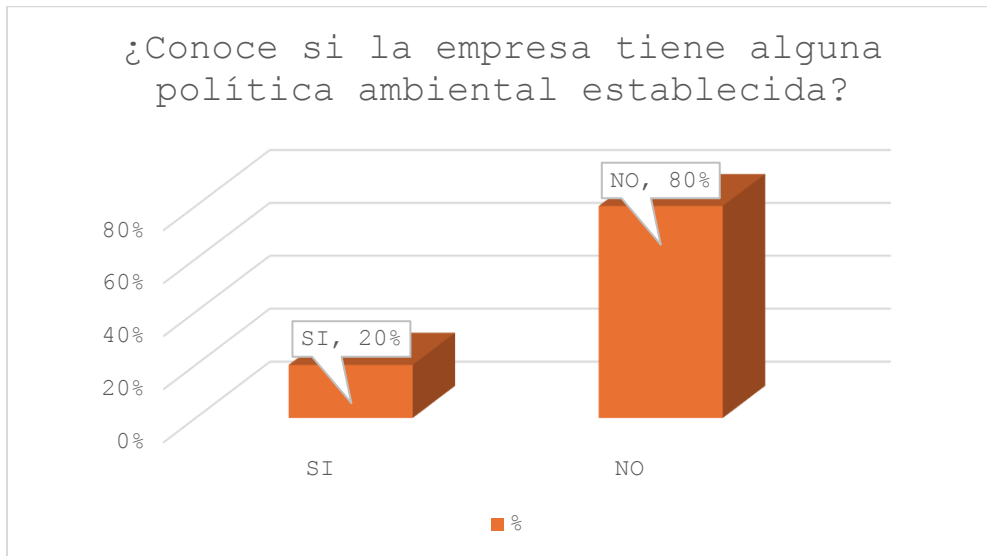
**Fuente:** Elaboración propia.

### **Descripción y análisis de los resultados obtenidos**

La presentación de los respectivos datos estadísticos obtenidos a través de los instrumentos de recolección desde una perspectiva descriptiva analítica, en tanto que nos permite hallar los diferentes factores externos e internos de la organización empresarial y su incidencia ante la no obtención de la certificación y los lineamientos del Sistema de Gestión Ambiental.

Al diseño y ejecución del instrumento de recolección de datos, como la encuesta dirigida aplicada de acuerdo con la población y muestra obtenida, se evidenciaron los siguientes resultados:

Figure 2. Pregunta 1.

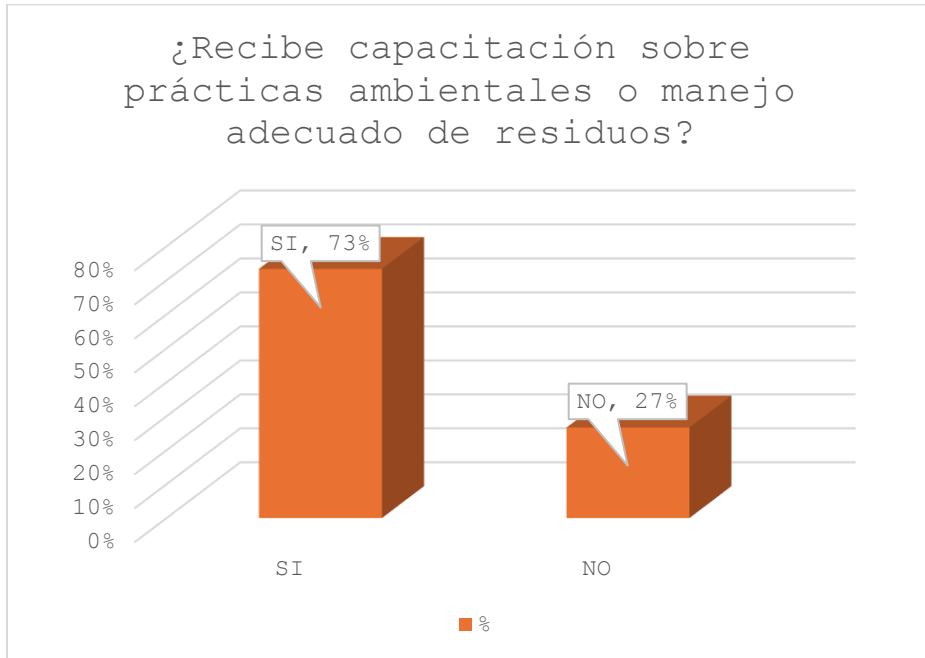


**Fuente:** Elaboración propia.

En la encuesta se observa un panorama alarmante, ya que, el 80% de los colaboradores afirma no conocer si la empresa cuenta o no con una política ambiental, donde el desconocimiento y claridad frente a la práctica de gestión del medio ambiente, mientras que el 20% manifestó estar al tanto, obedeciendo a criterios no uniformes, dejándolos a la responsabilidad personal.

Esta situación requiere la sistematización de sus componentes y el fortalecimiento de los canales de comunicación como la socialización, en tanto que se establezca una coordinación organizacional frente a la aplicación del Sistema de Gestión Ambiental.

Figure 3.Pregunta 2

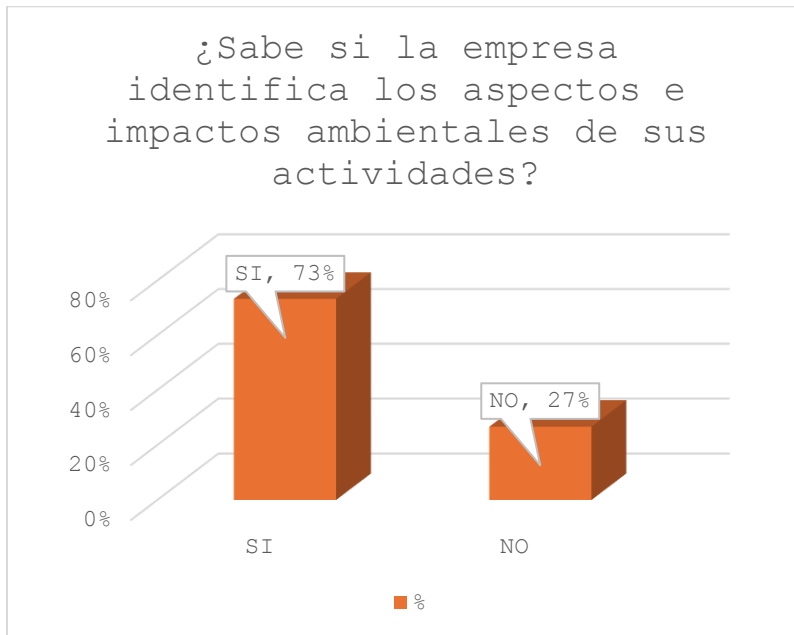


**Fuente:** Elaboración propia.

El 73% de los colaboradores afirman recibir capacitación y el 27% refleja la falta de capacitación, situación que refleja la des coordinación en la práctica corporativa, implicando mayor pertenencia y adecuación de los residuos y su impacto en el medio ambiente y biodiversidad frente a los productos y servicios que genera la empresa SUELOS INGENIERIA, SAS.

Situación que ha permitido una práctica voluntaria empírica e individual del operador, en tanto que no existen parámetros al respecto.

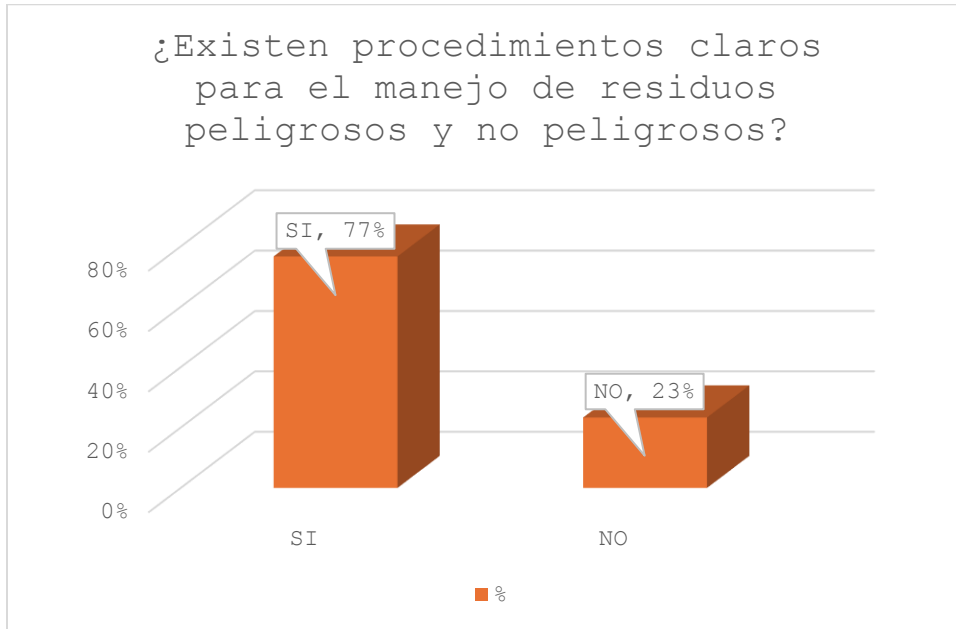
Figure 4.Pregunta 3



**Fuente:** Elaboración propia.

Los aspectos e impactos ambientales son muy importantes y el 73% del personal percibe que la empresa aplica prácticas de gestión ambiental, de manera empírica bajo la responsabilidad del empleado, por otra parte, el 27% afirman tener desconocimiento esto indica que existe una brecha entre la naturaleza de la empresa por sus servicios y productos desde la ingeniería geotérmica aplicada a obras civiles y minería, con la responsabilidad corporativa frente al medio ambiente, no por desconocimiento, sino por el tipo de decisiones que se gesta desde la alta gerencia

Figure 5. pregunta 4

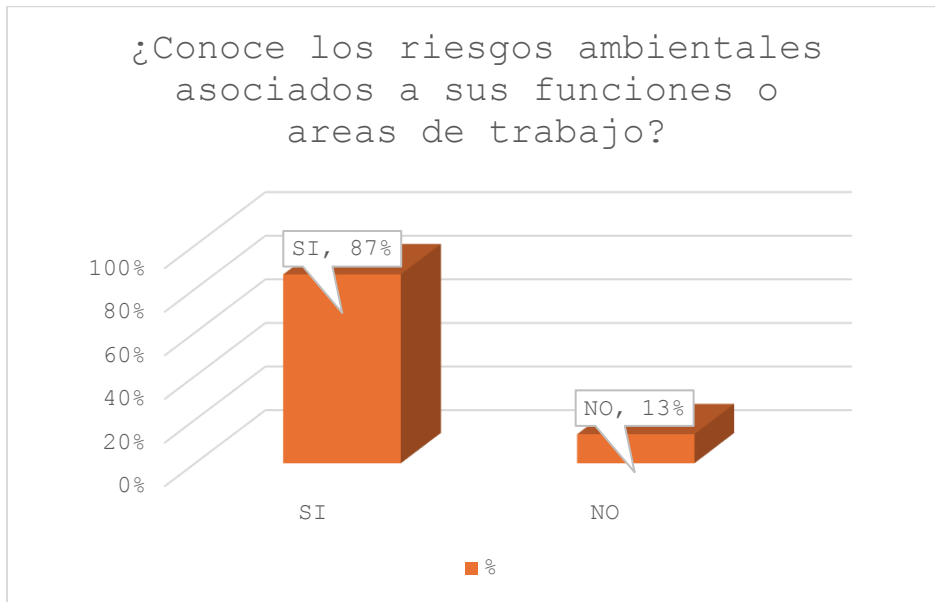


**Fuente:** Elaboración propia.

Un 23% de los colaboradores no tienen claro los procedimientos para el manejo de residuos peligrosos y no peligrosos, esto representa un riesgo operativo y ambiental, ya que puede generarse incidentes, sanciones o impactos negativos, frente a la dinámica de competitividad corporativa y frente a los procesos sostenibilidad, toda vez que al no contar con la debida certificación, la apertura de nuevos mercados del orden nacional e internacional se verán afectados, dada la ausencia del Sistema de Gestión Ambiental.

En consecuencia, la práctica empírica ejercida por los operarios y colaboradores se ha constituido como un proceso normalizado, sin el ejercicio consciente y responsable por parte de la toma de decisiones de la directiva, dejando de lado las exigencias que se generan desde el impacto al medio ambiente.

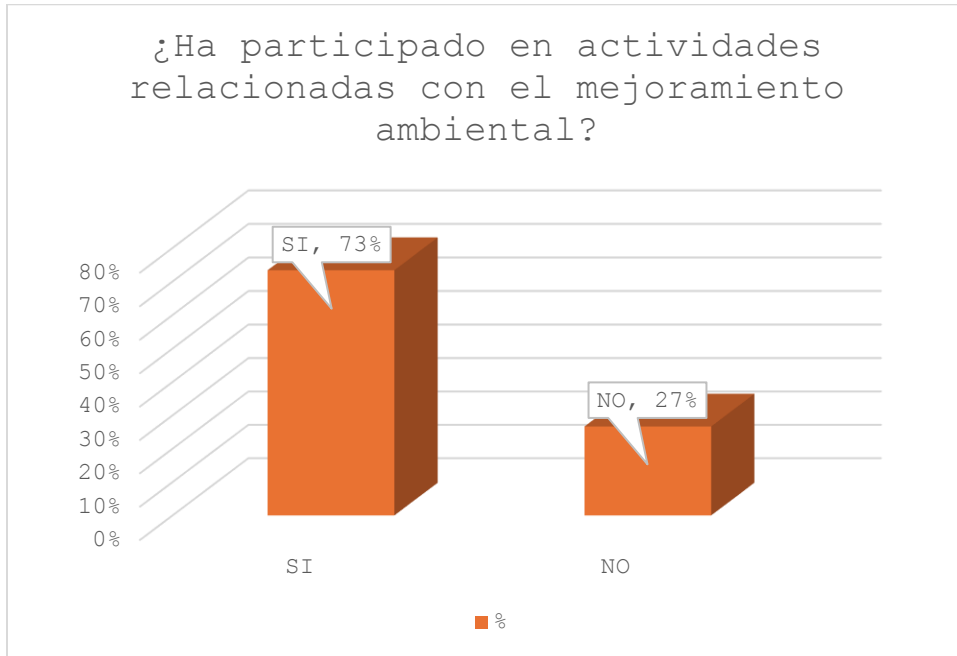
Figure 6.pregunta 5



**Fuente:** Elaboración propia.

El 87% del personal manifiesta tener el conocimiento de los riesgos ambientales asociados a sus áreas de trabajo, por otra parte, solo el 13% tienen una percepción de que su área de trabajo no tiene ningún riesgo ambiental. De donde se desprende que la empresa ha venido dejando el manejo de los riesgos a la experiencia laboral del empleado y no como una responsabilidad corporativa, dada la percepción e importancia que requiere en la actualidad, las incidencias del impacto al medio ambiente y la debida responsabilidad organizacional, máximo cuando la naturaleza de la empresa tiene que ver con la construcción de muelles y procesos desde la ingeniería geotérmica.

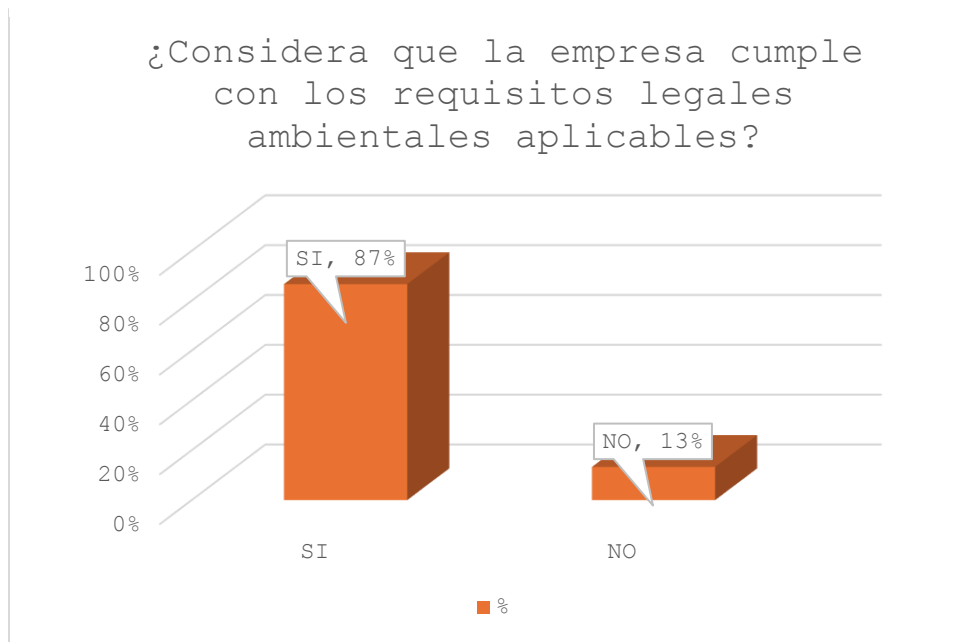
Figure 7. pregunta 6



**Fuente:** Elaboración propia.

Si bien es cierto, de alguna manera han participado en actividades relacionadas con el mejoramiento ambiental, de carácter espontáneo y esporádico, al no existir el ordenamiento que implica el ejercicio del Sistema de Gestión Ambiental, luego entonces, no se generan los componentes que se requieren frente a la magnitud de dicho sistema y, por ende, desde la articulación con la certificación de la Norma Iso 14001:2015.

Figure 8. pregunta 7

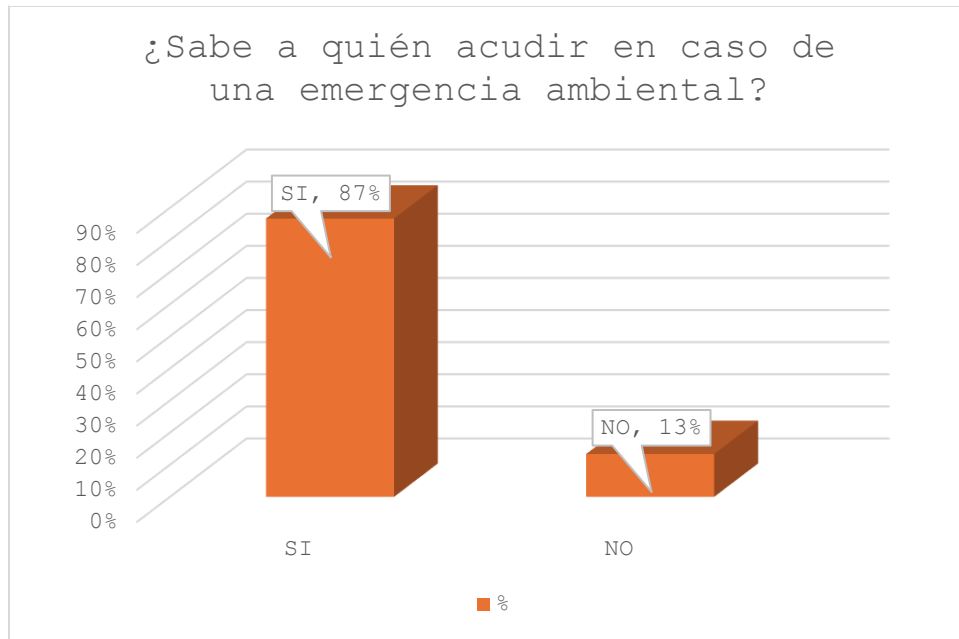


**Fuente:** Elaboración propia.

Las consideraciones expresadas por los encuestados, en tanto que no hay un proceso legal basado en la aplicación de la Norma ISO 14001:2015, los efectos generados al no estar debidamente certificada, le imposibilita generar en el contexto empresarial de la economía globalizada, la estandarización especializada de alta calidad, en el concierto de la gran demanda de sus productos y servicios.

Este elemento trascendental al no poseer los estándares de la certificación se convierte en un imperativo para alcanzar los beneficios que trae de hecho la debida certificación, en tanto que, mejorara la ecoeficiencia, favorecimiento de la imagen corporativa, la posibilidad de disminuir los costos y el aumento de sus ingresos.

Figure 9. pregunta 8

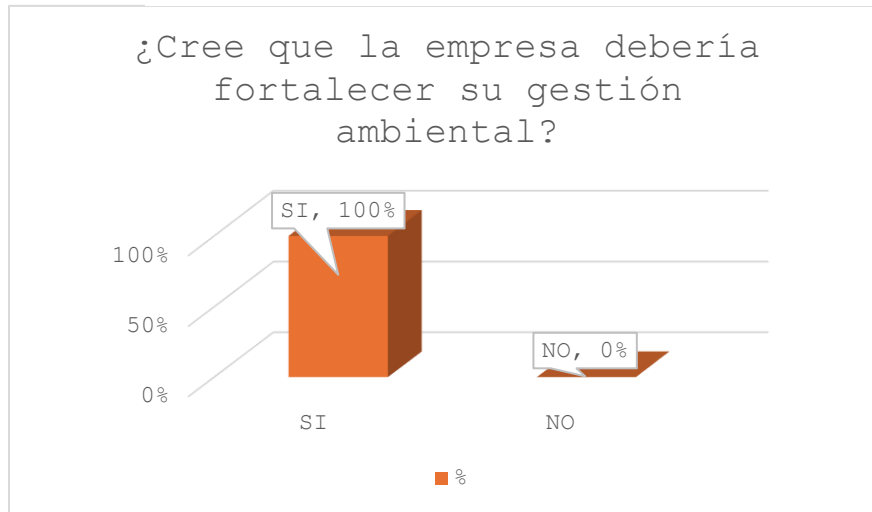


**Fuente:** Elaboración propia.

Existe un conocimiento empírico frente al abordaje de las emergencias que se puedan presentar o de hecho ya se han presentado en la práctica laboral existente, no obstante, la no existencia del Sistema de Gestión Ambiental cambia sustancialmente la percepción y la misma organización corporativa frente a los desafíos y retos que se generan desde la problemática del cambio climático.

Lo que el empleado y operador conocen desde la experiencia laboral, exige el tratamiento idóneo con la responsabilidad corporativa, en el marco internacional a favor de los impactos generados por la misma actividad empresarial y la protección del medioambiente.

Figure 10. pregunta 9



**Fuente:** Elaboración propia.

Este resultado muestra significativamente de como las empresas y corporaciones en el ámbito de la competitividad globalizada y de altos estándares de sus productos y servicios, para que a nivel internacional puedan posicionarse, se requiere entonces las debidas certificaciones a partir de la ISO 14001:2015, frente al Sistema de Gestión Ambiental, el cual facilitara una debida estructura organizacional estratégica en consecuencia a la amplitud de su mercado y su sostenibilidad, a menos que decida desde la alta gerencia, estar limitado a su estructura de subsistencia.

La sistematización de estrategias ambientales a partir de la certificación de la ISO 14001:2015 y el Sistema de Gestión Ambiental, generara una práctica ambiental idónea eficiente y de gran recuperación y tratamiento de los impactos surgidos por el medioambiente.

Desde esta perspectiva los datos suministrados por la población encuestada al interior de la empresa Suelos Ingeniería, SAS, nos permite establecer, que desde la visión empresarial existente, no obstante su sostenibilidad financiera y los servicios y productos que genera, no se

halla una concatenación y concurrencia organizacional frente a los impactos generados al medio ambiente, no obstante que, dada la misma naturaleza de la empresa, desde la ingeniería geotérmica aplicada a obras civiles y minería, debería acogerse a la debida certificación de la norma ISO 14001:2015 y su Sistema de Gestión Ambiental, dándole un mayor posicionamiento y empoderamiento ante el impacto del cambio climático, el manejo de los residuos sólidos no peligrosos, la incidencia desde la responsabilidad social corporativa, la utilización de energía limpias, el uso adecuado del agua, y de manera especial, la socialización y capacitación técnica de sus colaboradores frente a la Norma como tal y sus programas, generando desde luego una compactación desde la normatividad jurídica y el impacto de la certificación de alta calidad de sus productos y servicios.

### **Afectaciones e incidencias del modelo de gestión ambiental en la empresa suelos ingeniería SAS.**

#### **Situación problema en la dinámica de Causa-Efecto en la ausencia del modelo de Gestión Ambiental.**

Si bien es cierto que, a partir de las diversas regulaciones frente a la gestión ambiental, entendida como un conjunto de procedimientos y practicas integradas que permiten a una organización gestionar sus aspectos ambientales, minimizar riesgos y mejoras en el desempeño, lo que permite la elaboración de unos estándares, para que así se reduzcan los impactos negativos frente al desempeño ambiental.

Mediante la implementación de la Norma NTC ISO 14001: 2015, al constituirse como la norma marco y jurídica que le proporciona a las organizaciones las diversas herramientas para optimizar los procesos, la reducción de huellas ecológicas, la estructuración de procesos internos,

en lo que concierne a la empresa SUELOS INGENIERIA, SAS, con sede en la ciudad de Barranquilla, y al tenor de su visión. Y por los productos empresariales que ofrece al sector de la ingeniería de suelos.

Se produce al interior de su organización empresarial, que al no contar con la implementación de la norma ISO 14001:2015 y sus estándares frente al modelo de gestión ambiental (MGA), en tanto que, sus colaboradores al preguntársele, si conocen si la empresa tienen alguna política ambiental establecida, el 100.0% respondió que NO (Ver figura de pregunta No.1), sin embargo son conocedores de los impactos ambientales que producen sus actividades empresariales, toda vez que se hallan en contacto en cada jornada laboral. (Ver figura a pregunta No 2), de igual forma que los riesgos ambientales asociados a sus funciones, es determinante que los encuestados en su 100.0% ante la pregunta: ¿Cree que la empresa debería fortalecer e implementar un modelo de gestión ambiental? (Ver figura de pregunta No. 9). Lo que nos permite inferir que a nivel de las afectaciones e incidencias en la dinámica causa-efecto en la ausencia de implementar el modelo de gestión ambiental, presentamos las siguientes:

Tabla 4. Causas y Efectos

<b>CAUSAS</b>	<b>EFFECTOS</b>
1.Las nuevas exigencias organizacionales	1. La aplicación de la Norma ISO 14001:2015
2. El impacto del Cambio climático y su incidencia en los procesos de adaptación y prevención de sus riesgos.	2. Mejoramiento del impacto ambiental en la demanda de sus servicios profesionales.
3. Degradación de los ecosistemas y biodiversidad.	3. Aplicación de los estándares de la Norma ISO 142001:2015

4. Ausencia de una Política Ambiental	4. Aplicación a procesos sistemáticos.
5. Productos y servicios empresariales que provocan un impacto ambiental.	5. Integración estratégica y planificación organizacional.

**Fuente:** Elaboración propia.

Según la investigación desarrollada por Martínez (2018) establece que, a finales del 2018, las industrias certificadas con la Norma ISO 14001:2015 en la América Latina, el 78-0% redujeron sustancialmente sus costos operativos relacionados con el manejo de los residuos sólidos, mientras que, a nivel de Colombia, tal implementación en la industria, solo el 25.0% ha reducido el manejo de residuos peligrosos.

No obstante que, la regulación jurídica, desde el Código Nacional de los Recursos naturales Renovables y de protección al Medio Ambiente, con los subsiguientes decretos y resoluciones por parte de las instituciones y organismos del ramo y de manera especial desde su metodología PHVA, Planificar-Hacer-Verificar-actuar, el cual establece el proceso, al interior de la empresa SUELOS INGENIERIA, SAS nos encontramos con un ciclo diferente en la aplicación y normalización de los estándares y procedimientos desde la Norma ISO 14001:2015, en términos de a situación problema en la dinámica de causa-efecto, para lo cual mostramos el siguiente diagrama:

Figure 11. Esquema



**Fuente:** Elaboración propia.

De acuerdo al anterior esquema, en la empresa SUELOS INGENIERIA, SAS, no obstante de presentar un organigrama bastante completo en sus diferentes departamentos y divisiones de acuerdo a los productos y servicios que genera y a los años de experiencia labor en el campo de las ingenierías, la no adecuación a la norma ISO 14001:2015, obedece a una percepción de incumplimiento transitorio, en tanto que desde la práctica laboral se gestionan algunas actividades y parámetros, aun cuando no se hayan explícitamente sistematizada como una política ambiental propiamente dicha.

Dentro de esta experiencia laboral, son los colaboradores quienes se ajustan desde lo empírico a la práctica de ciertas actividades de manejo de riesgo y de gestión ambiental, lo cual desdibuja la implementación de la norma y su debido cumplimiento.

Desde los procesos organizacionales, se establecen los parámetros y desde los apoyos operacionales, estos quedan a merced de la actividad y responsabilidad del operario, lo cual desde ya genera una dinámica de alto riesgo tanto a nivel de lo laboral como en las implicaciones del manejo de los residuos sólidos y la adopción de una política ambiental.

En lo que respecta al desempeño derivado de la práctica laboral y frente al modelo de gestión ambiental en el cumplimiento de la norma, al interior de la empresa, queda a merced de la responsabilidad de cada colaborador y la evaluación que se genera desde el impacto para la satisfacción del producto entregable, mas no desde el establecimiento de parámetros y estándares debidamente establecidos.

Lo anterior se evidencia por la confrontación de los resultados obtenidos en la aplicación del diagnóstico inicial, en la medida que el colaborador en su 100.0% afirma que la empresa identifica los aspectos e impactos ambientales de sus actividades, pero que, al mismo tiempo, la empresa no cuenta con el cumplimiento de la norma ISO 14001:2015.

Es de vital importancia que a nivel de uno de los efectos preponderantes y determinantes en la aplicación del Modelo de Gestión Ambiental, en la empresa SUELOS INGENIERIA, SAS, lo constituye el mejoramiento de los procesos ambientales, independientemente de la experiencia laboral y la rigurosidad técnica en la prestación y entrega del producto-beneficio, por cuanto, se traduce en una incoherencia desde la práctica profesional y de la ética misma de la contratación sea publica y/ o privada, por cuanto al definirse, como “ los resultados medibles del sistema de gestión ambiental en relación con el control de los aspectos ambientales que la afectan” (ISO,2015), no podemos inferir en su conjunto total la incidencia desde parámetros a los efectos de la gestión ambiental a partir de la norma ISO 14001:2015, por lo tanto se requiere su sistematización y aplicación en el conjunto total de la Gestión Ambiental.

## **Integración Estratégica y Planificación Organizacional**

Uno de los componentes inherentes a la aplicación de la Norma ISO 14001:2015, lo constituye el denominado CICLO CONTINUO PHVA, el cual es un enfoque sistémico para mejorar los procesos y productos mediante el ciclo de: Planificar-Hacer-Verificar-Actuar.

Desde esta percepción, las empresas están llamadas al cumplimiento y certificación técnica en alcanzar los altos estándares de calidad en la generación de sus productos y servicios, independientemente de que sus operarios y profesionales sean idóneos y profesionalmente cualificados.

Desde el liderazgo empresarial y la visión que se proyecta en el conjunto y contexto del sector económico industrial y la calidad de los servicios generados y tipo de construcción de proyectos de gran envergadura , se hace recurrente que desde el liderazgo, se proyecte la dinámica y la evaluación de los indicadores que establezcan una gran aceptación en la reducción al máximo de los riesgos de la gestión ambiental, en aras de conquistar los más altos estándares de su certificación tanto a nivel nacional como internacional.

Desde los procesos organizacionales, la planificación y adopción de estrategias han de estar sistematizados en una política coherente que los colaboradores han asumido e interiorizado para el cumplimiento de los estándares de alta calidad, y justamente al realizar el diagnóstico inicial, los colaboradores de la empresa SUELOS INGENIERIA, SAS, establecen en su 100.0% que “la empresa debería fortalecer su gestión ambiental” (Ver pregunta No 9), en tanto que el liderazgo organizacional, no puede dejar la totalidad de la responsabilidad en el manejo de los controles y diversas estrategias; lo que implica que se genere desde tal posición, la articulación

con otras empresas del sector industrial , la capacitación y evaluación permanente de los riesgos, y la supervisión de los órganos responsables de las respectivas certificaciones.

Si bien es cierto el objetivo fundamental de la norma ISO 14001:2015 , es proporcionar un marco para el establecimiento , implementación, mantenimiento y mejora continua de un sistema de gestión ambiental, en ayudar a las organizaciones a cumplir con sus responsabilidades ambientales, reduciendo el impacto negativo y maximizando el uso eficiente de los recursos, también es cierto que, el liderazgo asuma sus responsabilidades superando el carácter obligatorio, entre tanto, como un compromiso ante la adaptación al cambio climático y la reducción de la degradación de los ecosistemas y biodiversidad.

## **La metodología PHVA del modelo del sistema de gestión ambiental en la implementación de la norma ISO 14001:2015 en la empresa suelos ingeniería, SAS.**

### **Definición del Ciclo PHVA**

El ciclo PHVA obedece a una metodología de enfoque sistémico para mejorar los procesos y productos mediante ciclos, que en este caso se han denominado: Planificar-Hacer-Verificar-Actuar, el cual es la herramienta fundamental para la aplicación de la Norma ISO 14001:2015.

**Planificar:** Se establecen los objetivos y procesos necesarios para obtener los resultados definidos y su política ambiental.

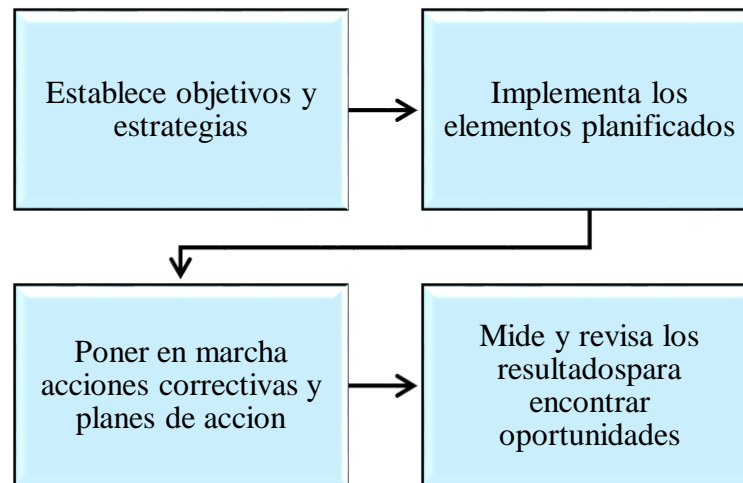
**Hacer:** Se implementan los respectivos procesos en la organización empresarial.

**Verificar:** Desarrolla la verificación y seguimiento como las medidas de las relaciones a los objetivos, requisitos legales y sus resultados.

**Actuar:** Establecen la toma de decisiones para el mejoramiento y desempeño del Sistema General de Gestión Ambiental.

En ese sentido entonces, el ciclo PHVA es un proceso permanente de cada uno de los ciclos y el desarrollo de cada uno de ellos, en tanto que va generando los impactos e incidencias en la implementación de la Norma ISO 14001:2015.

Figure 12. Esquema ciclo



**Fuente:** Elaboración propia.

El ciclo **PHVA** intenta identificar:

- Simplificar y mejora el proceso de trabajo repetitivo
- Desarrolla un sistema de gestión a procesos nuevos
- Implementar mejoras continuas en los procesos
- Minimizar errores y maximizar los resultados.

En lo que respecta a su implementación en la empresa INGENIERIA SUELOS SAS, el ciclo PHVA, facilitara en los procesos de la siguiente manera:

### **Planificar**

Determinar el plan de acción a partir de:

- Objetivos del proyecto
- Productos entregables
- Colaboradores (Recursos Humanos)
- Cronograma
- Riesgos y restricciones relevantes.

### **Hacer**

Se trata de verificar e identificar las mejoras y cambios en el proceso organizacional de manera gradual y los roles asignados.

### **Verificar**

Se trata de detectar las situaciones de riesgo y sus respectivas mitigaciones

### **Actuar**

Se trata de implementar todas las mejoras del proceso y las medidas correctivas para abordar las áreas de mejoras identificadas.

En este sentido podemos establecer el siguiente cuadro comparativo entre ventajas y desventajas:

Tabla 5. Ventajas y Desventajas (ciclo PHVA)

<b>VENTAJAS</b>	<b>DESVENTAJAS</b>
Sirve para implementar las nuevas mejoras en el proceso de la organización empresarial	La alta gerencia debe apoyar los procesos de mejora y facilitar la retroalimentación en la adaptabilidad sobre el Sistema de Gestión Ambiental
Es una metodología de adaptaciones y de procesos permanentes	Debe generar una continuidad en su implementación
Permite establecer la estandarización de la organización empresarial.	Por ser un ciclo, hay que generar sus impactos

Facilita la toma de decisiones basadas en los análisis de datos ofrecidos por el método.	Puede generar una negatividad de asumir la legalización de cada uno de los requisitos de la Norma ISO 14001:2015
Apertura de nuevos mercados y Certificación	Pérdida de competitividad y rezago institucional en el marco de la legislación.

**Fuente:** Elaboración propia.

En sentido general cada uno de estos ciclos del Método PHVA en la aplicación del Sistema de Gestión Ambiental en la empresa SUELOS INGENIERIA SAS, en cada uno de los procesos, los ítems a desarrollar, para cerrar dichos ciclos, son los siguientes.

Tabla 6. Componentes Interrelacionados Del Modelo

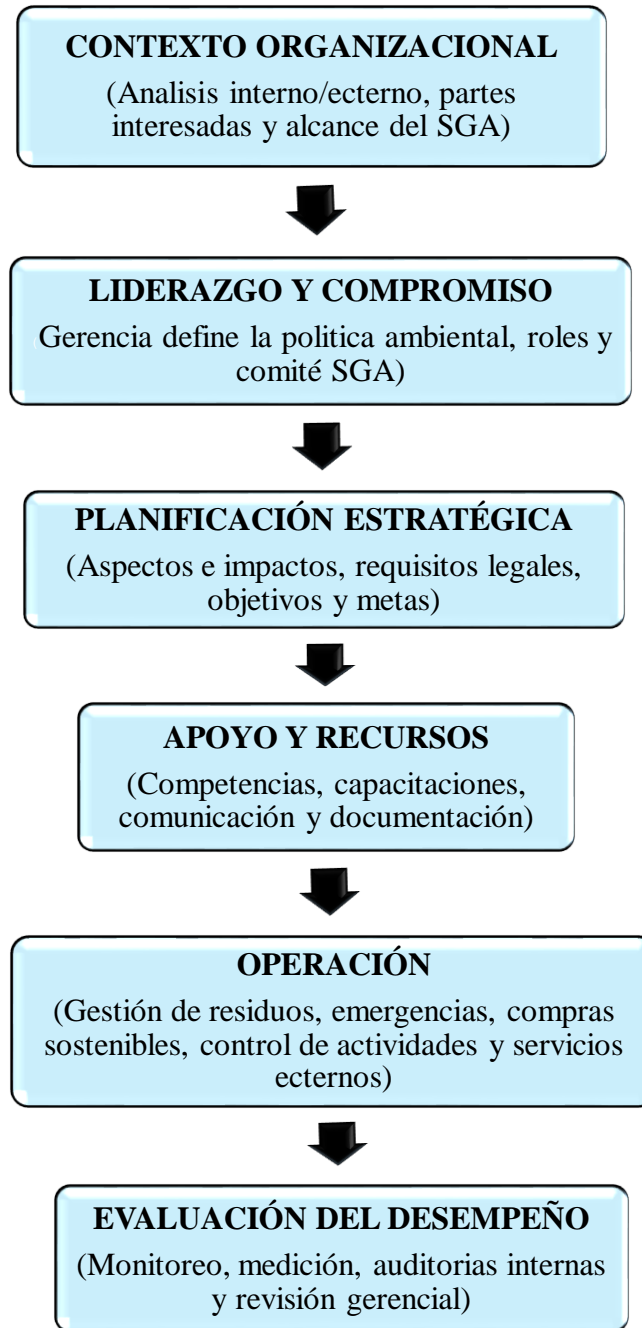
<b>Componente</b>	<b>Descripción</b>	<b>Actores responsables</b>	<b>Indicadores principales</b>	<b>Resultados esperados</b>
<b>1. Contexto organizacional</b>	Identificación del entorno interno y externo, partes interesadas y alcance del SGA.	Gerencia general / Comité SGA	Nº de partes interesadas identificadas / actualización anual	Alcance definido y riesgos ambientales priorizados
<b>2. Liderazgo y compromiso</b>	Definición y comunicación de la política ambiental; roles y responsabilidades.	Gerente general / jefes de área	% de personal capacitado en política ambiental	Cultura ambiental consolidada

<b>3. Planificación estratégica</b>	Identificación de aspectos e impactos, requisitos legales y objetivos ambientales.	Comité técnico ambiental	N° de aspectos significativos / cumplimiento normativo (%)	Plan de acción ambiental alineado con ISO 14001
<b>4. Apoyo y recursos</b>	Asignación de recursos, competencias, comunicación y documentación.	Talento humano / SST / Calidad	N° de capacitaciones ambientales / presupuesto ambiental (%)	Personal competente y recursos garantizados
<b>5. Operación</b>	Implementación de controles operativos (manejo de residuos, emergencias, compras sostenibles).	Coordinadores operativos / Contratistas	% de segregación correcta de residuos / incidentes ambientales	Operaciones controladas y seguras
<b>6. Evaluación del desempeño</b>	Seguimiento, medición, auditorías y evaluación de	Auditor interno SGA / Comité SGA	N.º de no conformidades / % de cumplimiento	Información para decisiones basadas en evidencias

	cumplimiento legal.			
<b>7. Mejora continua</b>	Acciones correctivas, análisis de causas y revisión por la dirección.	Alta dirección / Comité SGA	N.º de acciones correctivas cerradas / mejoras implementadas	Desempeño ambiental mejorado y SGA maduro

**Fuente:** Elaboración propia.

Figure 13. Diagrama funcional del sistema de gestión ambiental



**Fuente:** Elaboración propia.

**Entradas:** actividades productivas, recursos, requisitos legales y expectativas de las partes interesadas.

**Procesos de transformación:** planificación, ejecución y control ambiental (ciclo PHVA).

**Salidas:** indicadores ambientales, informes de desempeño, reducción de impactos, cumplimiento legal.

**Retroalimentación:** resultados de auditorías → revisión por la dirección → nuevos objetivos.

### Aplicación Del Ciclo PHVA Dentro Del Modelo

Tabla 7. Fases del ciclo PHVA dentro del modelo

Fase	Actividades en Suelos Ingeniería S.A.S.	Productos esperados
<b>Planificar (P)</b>	Diagnóstico inicial, identificación de aspectos e impactos, definición de objetivos, política y programas.	Plan de acción ambiental, indicadores y metas.
<b>Hacer (H)</b>	Ejecución de capacitaciones, control de residuos, mantenimiento, cumplimiento legal, comunicación ambiental.	Procedimientos implementados y registros.
<b>Verificar (V)</b>	Auditorías internas, inspecciones, análisis de indicadores, revisión de cumplimiento legal.	Informes de desempeño y no conformidades detectadas.
<b>Actuar (A)</b>	Revisión por la dirección, adopción de mejoras, actualización de política y objetivos.	Acciones correctivas implementadas y mejora del SGA.

**Fuente:** Elaboración propia.

## Indicadores De Desempeño Ambiental Sugeridos

Tabla 8. Indicadores ambientales

Área	Indicador	Unidad / Frecuencia	Meta anual
Gestión de residuos	% de residuos reciclados sobre total generado	% mensual	$\geq 60$ %
Energía	Consumo de energía eléctrica	kWh / mes	-10 % anual
Agua	Volumen de agua reutilizada	m <sup>3</sup> / mes	+15 % anual
Cumplimiento legal	Porcentaje de requisitos cumplidos	% semestral	100%
Formación ambiental	Participación del personal capacitado	% anual	$\geq 90$ %

**Fuente:** Elaboración propia.

Implementar este modelo permitirá que Suelos Ingeniería S.A.S.:

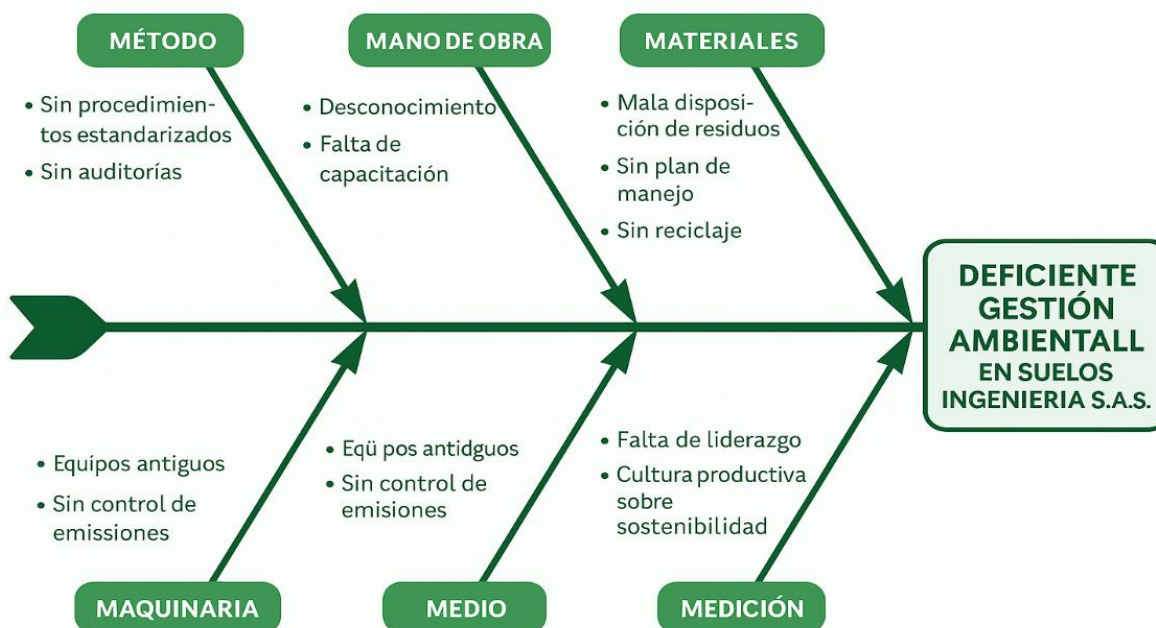
- Cumpla con la legislación ambiental colombiana.
- Reduzca impactos ambientales derivados de su actividad.

- Mejore su imagen corporativa y competitividad.
- Alcance condiciones para la certificación ISO 14001:2015.
- Consolide una cultura organizacional sostenible.

Diseño de un modelo estratégico para la gestión ambiental en Suelos Ingeniería S.A.S. bajo los lineamientos de la ISO 14001:2015”, elaboraré un Diagrama de Ishikawa (Causa-Efecto) centrado en el problema raíz detectado: la ausencia de un Sistema de Gestión Ambiental formalizado en la empresa.

### Diagrama de Ishikawa – Gestión Ambiental en Suelos Ingeniería S.A.S.

Figure 14. Diagrama Ishikawa



**Fuente:** Elaboración propia.

### **Problema central (Efecto)**

Deficiente gestión ambiental en Suelos Ingeniería S.A.S. debido a la ausencia de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) estructurado y certificado bajo la norma ISO 14001:2015.

### **Categorías de causa (ramas principales)**

Se estructuran con base en los ejes clásicos: Método, Mano de Obra, Materiales, Maquinaria, Medio y Medición, adaptados al contexto ambiental.

Tabla 9. Categorías de causa

<b>Categoría</b>	<b>Causas específicas</b>	<b>Consecuencias observadas</b>
<b>Método (Procesos)</b>	- No existen procedimientos estandarizados para la gestión de residuos. - Falta de un manual de gestión ambiental. - Ausencia de indicadores ambientales y seguimiento PHVA. - No se aplican auditorías internas.	Procesos empíricos, incumplimiento legal y dificultad para medir desempeño ambiental.
<b>Mano de obra (Personal)</b>	- Desconocimiento general del personal sobre la política ambiental (80% lo desconoce). - Falta de formación ambiental continua. - Escasa participación de los trabajadores en la gestión ambiental.	Baja cultura ambiental organizacional y riesgos por manejo inadecuado de residuos.

<p><b>Materiales</b> <b>(Insumos y residuos)</b></p>	<p>- Inadecuada clasificación y disposición de residuos peligrosos y no peligrosos. - No existen puntos ecológicos suficientes. - Falta de plan de manejo de residuos.</p>	<p>Contaminación del entorno y pérdida de materiales reciclables.</p>
<p><b>Maquinaria</b> <b>(Equipos y tecnología)</b></p>	<p>- Falta de mantenimiento preventivo y control de emisiones. - Equipos antiguos sin criterios ecoeficientes. - Ausencia de registros sobre consumo energético o emisiones.</p>	<p>Mayores impactos ambientales y costos operativos elevados.</p>
<p><b>Medio (Entorno organizacional)</b></p>	<p>- Falta de compromiso de la alta dirección en el liderazgo ambiental. - Cultura orientada más a la producción que a la sostenibilidad. - Poca articulación con proveedores sostenibles.</p>	<p>Desalineación entre estrategia empresarial y gestión ambiental.</p>
<p><b>Medición</b> <b>(Control y seguimiento)</b></p>	<p>- No se realizan evaluaciones de desempeño ambiental. - No existen indicadores cuantitativos ni métricas de cumplimiento</p>	<p>Ausencia de datos para la mejora continua y para auditorías externas.</p>

	<p>legal. - Falta de informes periódicos de gestión ambiental.</p>	
--	--	--

**Fuente:** Elaboración propia.

El diagrama evidencia que la raíz principal del problema se concentra en la falta de procedimientos formalizados y liderazgo corporativo en la gestión ambiental, lo que genera un efecto cascada sobre la cultura organizacional, el manejo de residuos y el control operativo.

La implementación del SGA propuesto en el trabajo debe priorizar:

- Estandarizar los métodos y procedimientos.
- Capacitar permanentemente al personal.
- Definir indicadores ambientales medibles (KPI).
- Asegurar el compromiso visible de la alta dirección.
- Integrar el seguimiento PHVA en todos los procesos.

**Planificación Del Ciclo PHVA Para El Sistema De Gestión Ambiental – Suelos  
Ingeniería S.A.S.**

Tabla 10. Planificación del Ciclo PHVA

<b>FASE</b>	<b>ACTIVIDADES S ESPECÍFICAS</b>	<b>RESPONSABLES</b>	<b>TIEMPO ESTIMADO</b>	<b>INDICADORES DE SEGUIMIENTO</b>
-------------	--	---------------------	----------------------------	---------------------------------------

<p><b>PLANEAR</b></p> <p><b>(P)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar diagnóstico ambiental inicial.</li> <li>• Identificar aspectos e impactos ambientales significativos.</li> <li>• Definir requisitos legales aplicables (Ley 99/1993, Resolución 1407/2018, Decreto 2811/74, etc.).</li> <li>• Formular la política ambiental institucional.</li> <li>• Establecer objetivos, metas e indicadores</li> </ul>	<p>Comité Técnico</p> <p>SGA Gerencia General</p> <p>Departamento de Talento Humano</p>	<p>1 a 2 meses</p>	<p>-</p> <p>Diagnóstico ambiental aprobado.</p> <p>-Política ambiental publicada.</p> <p>- N.º de objetivos definidos.</p> <p>- % de cumplimiento legal identificado</p> <p>.</p>
---	---	---	--------------------	---

	<p>ambientales (consumo energético, residuos, agua).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar programas de gestión: residuos sólidos, sostenibilidad, eficiencia administrativa.</li> <li>• Elaborar matriz de aspectos e impactos.</li> </ul>			
<b>HACER (H)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar los programas definidos: – Gestión integral de residuos sólidos. – Programa de sostenibilidad ambiental. –</li> </ul>	<p>Coordinadores de área Jefatura de SST Comité Técnico SGA</p>	3 a 4 meses	<p>- N° de capacitaciones realizadas. - % de participación del personal. - Cantidad de</p>

	<p>Programa de eficiencia administrativa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitar al personal operativo y administrativo.</li> <li>• Instalar puntos ecológicos y señalización ambiental.</li> <li>• Crear registros ambientales (formatos de residuos, energía, agua).</li> <li>• Ejecutar campañas de sensibilización interna.</li> </ul>			<p>residuos segregados correctamente. - N.º de registros ambientales diligenciados.</p>
<p><b>VERIFICAR (V)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medir indicadores</li> </ul>	<p>Auditor Interno SGA Gerente de</p>	<p>1 mes (cada semestre)</p>	<p>- N.º de hallazgos</p>

	<p>ambientales definidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar cumplimiento de requisitos legales.</li> <li>• Evaluar efectividad de los programas implementados.</li> <li>• Realizar auditoría interna del SGA.</li> <li>• Elaborar informes de desempeño ambiental.</li> </ul>	<p>Proyecto Comité SGA</p>		<p>en auditoría.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- % de cumplimiento de metas ambientales.</li> <li>- N.º de informes de evaluación elaborados.</li> <li>- % de cumplimiento legal alcanzado.</li> </ul>
<b>ACTUAR (A)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar los resultados de auditorías e indicadores.</li> <li>• Establecer acciones</li> </ul>	<p>Alta Dirección Comité Técnico SGA Gerencia General</p>	1 mes posterior a la verificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- N.º de acciones correctivas cerradas.</li> <li>- % de mejora en</li> </ul>

	<p>correctivas y preventivas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualizar procedimientos e instructivos.</li> <li>• Revisar la política ambiental y ajustar objetivos.</li> <li>• Elaborar plan de mejora continua.</li> </ul>			<p>los indicadores clave.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fecha de revisión de política actualizada.</li> <li>- Retroalimentación del personal.</li> </ul>
--	--	--	--	---

**Fuente:** Elaboración propia.

### **Resumen Operativo Del Ciclo PHVA Aplicado A Suelos Ingeniería S.A.S.**

Tabla 11. Resumen operativo de ciclo PHVA

<b>Fase</b>	<b>Producto final esperado</b>	<b>Resultado estratégico</b>
<b>Planear</b>	Política ambiental, diagnóstico, matriz de impactos, plan estratégico SGA.	Orientación institucional hacia la sostenibilidad.

<b>Hacer</b>	Programas ambientales ejecutados, capacitaciones, registros y controles.	Implementación práctica del SGA en operaciones reales.
<b>Verificar</b>	Informes de evaluación y auditoría, indicadores cuantitativos.	Base de datos para decisiones de mejora y cumplimiento legal.
<b>Actuar</b>	Plan de mejora, acciones correctivas, revisión de objetivos.	Consolidación del SGA y preparación para certificación ISO 14001:2015.

**Fuente:** Elaboración propia.

### Indicadores Clave Propuestos (KPI Ambientales)

Tabla 12. Indicadores propuestos

<b>Área</b>	<b>Indicador</b>	<b>Unidad / Frecuencia</b>	<b>Meta anual</b>
Residuos	% de residuos reciclados sobre total generado	% / mensual	≥ 60 %
Energía	Consumo energético por unidad de producción	kWh / mes	-10 % anual
Agua	Volumen de agua reutilizada	m <sup>3</sup> / mes	+15 % anual
Cumplimiento legal	Requisitos ambientales cumplidos	% / semestre	100%

Cultura ambiental	Participación del personal en capacitaciones	% / año	≥ 90 %
-------------------	--	---------	--------

**Fuente:** Elaboración propia.

Matriz de Cumplimiento ISO 14001:2015 (artículo por artículo) para SUELOS

INGENIERÍA S.A.S., con estatus: Cumple / En proceso / No cumple.

Leyenda de estatus:  Cumple |  En proceso |  No cumple

Tabla 13. Matriz de Cumplimiento ISO 14001:2015

<b>Cláusula</b>	<b>Requisito</b>	<b>Evidencia encontrada</b>	<b>Estatus</b>	<b>Brecha / Acción requerida</b>
<b>4.1</b>	Contexto de la organización	Se realizó diagnóstico y análisis causa–efecto; se discute necesidad del SGA por naturaleza de servicios y riesgos ambientales.	<input type="checkbox"/>	Elaborar <b>matriz de contexto</b> (factores internos/externos) y su trazabilidad al SGA.
<b>4.2</b>	Partes interesadas	Se menciona comunicación con comunidad, clientes y proveedores en política/ programas.	<input type="checkbox"/>	<b>Mapa de partes interesadas</b> , requisitos y método de seguimiento.

<b>4.3</b>	Alcance del SGA	Alcance inferido (áreas operativas/administrativas), pero no definido formalmente.	<input type="checkbox"/>	Declaración formal del <b>alcance</b> (sedes, procesos, límites, exclusiones).
<b>4.4</b>	SGA y procesos	Hay estructura conceptual y programas, pero falta diagrama integral de procesos/interacciones.	<input type="checkbox"/>	<b>Mapa de procesos del SGA</b> con entradas, salidas, responsables e indicadores.
<b>5.1</b>	Liderazgo	Compromiso implícito; se propone orientación de alta dirección, pero sin evidencia formal (acta/nombramiento).	<input type="checkbox"/>	Acta de <b>compromiso, designación</b> de responsable SGA y recursos.
<b>5.2</b>	Política ambiental	No tienen Política (cumplimiento legal, prevención, recursos, residuos, mejora continua).	<input type="checkbox"/>	Elaborar política y hacer una divulgación de la misma con sus colaboradores.
<b>5.3</b>	Roles y responsabilidades	Se propone “diseño de estructura organizacional”, pero no	<input type="checkbox"/>	<b>Organigrama ambiental</b> y descripciones de cargo/autoridad en SGA.

		organigrama ni perfiles de rol.		
<b>6.1.1</b> <b>6.1.2</b>	Riesgos, oportunidades y <b>Aspectos/Impactos</b>	Existe la <b>matriz de aspectos e impactos</b> (archivo Excel) y se reporta su uso; falta integrar criterios de significancia al documento.	<input type="checkbox"/>	Insertar <b>criterios de valoración</b> (severidad, probabilidad, frecuencia) y lista de <b>Aspectos Significativos</b> con controles.
<b>6.1.3</b>	Requisitos legales y otros	Se declara identificación/actualización de requisitos legales en la planificación.	<input type="checkbox"/>	<b>Matriz legal</b> (fuente, requisito, aplicabilidad, evidencia, estado).
<b>6.2</b>	Objetivos y planificación	Se mencionan objetivos y KPIs “a formular”, no se incluyen metas/unidades/periodicidad.	<input type="checkbox"/>	Definir <b>objetivos SMART</b> + <b>indicadores</b> (meta, unidad, frecuencia, responsable, presupuesto).
<b>6.3</b>	Planificación de cambios	No está descrito el procedimiento de control de cambios del SGA.	<b>X</b>	Procedimiento de <b>gestión de cambios</b> (disparadores, evaluación de riesgos, aprobación, comunicación).

7.1	Recursos	No hay tabla de recursos (humanos, infraestructura, financieros) para implementar el SGA.	✘	<b>Plan de recursos</b> por fases del SGA y su aseguramiento presupuestal.
7.2	Competencia	Se plantean capacitaciones/talleres, pero sin plan anual ni evaluación de eficacia.	<input type="checkbox"/>	<b>Plan de competencias</b> (brechas, cronograma, evaluación post-capacitación).
7.3	Toma de conciencia	Se evidencia necesidad por resultados de encuesta (80% desconoce política ambiental).	<input type="checkbox"/>	Programa de <b>inducción/concientización</b> con metas de cobertura y medición.
7.4	Comunicación	Se anuncian canales y socializaciones, sin procedimientos y formatos controlados.	<input type="checkbox"/>	Procedimiento de <b>comunicación interna/externa</b> + formatos y registros.
7.5	Información documentada	Se listan manual y procedimientos, pero <b>no se adjuntan</b> ni se define control documental.	<input type="checkbox"/>	<b>Matriz documental</b> (código, versión, responsable, retención) y control de registros.

<b>8.1</b>	Planificación y control operacional	Falta control operativo por proceso y criterios de operación.	<input type="checkbox"/>	<b>Instrucciones/procedimientos operativos</b> por proceso, límites operacionales y verificación.
<b>8.2</b>	Preparación y respuesta ante emergencias	Mención general; no hay Plan de Emergencia Ambiental documentado.	<input type="checkbox"/>	<b>Plan de emergencias ambientales</b> (matriz de escenarios, brigadas, simulacros, registros).
<b>9.1</b>	Seguimiento, medición, análisis y evaluación	Compromiso de medir/seguir desempeño, pero sin KPI ni frecuencias.	<input type="checkbox"/>	<b>Tablero de indicadores ambientales</b> (línea base, metas, frecuencia, responsable).
<b>9.2</b>	Auditoría interna	No hay plan ni programa de auditoría interna.	<input type="checkbox"/>	<b>Programa anual de auditoría</b> (criterios, alcance, competencias de auditores, informes y acciones).
<b>9.3</b>	Revisión por la dirección	No se presenta evidencia de revisión por la Alta Dirección.	<input type="checkbox"/>	Procedimiento y <b>acta de Revisión por la Dirección</b> (entradas/salidas).
<b>10.1</b>	General (mejora)	Compromiso explícito con la mejora (PHVA).	<input type="checkbox"/>	Mantener registros de mejoras implementadas.

<b>10.2</b>	No conformidad y acción correctiva	Se menciona “acción correctiva”, sin formato/flujo ni registros.	<input type="checkbox"/>	<b>Procedimiento de NC/AC</b> , registros y verificación de eficacia.
<b>10.3</b>	Mejora continua	En la política y el modelo se comprometen a mejora continua.	<input type="checkbox"/>	Aterrizar en el <b>ciclo de mejora</b> de KPIs (anual/trimestral).

**Fuente:** Elaboración propia.

### **Diseño de la estructura organizacional del sistema de gestión ambiental.**

#### **El Contexto Organizacional Y Planeación Estratégica**

De acuerdo a los datos suministrados por el diagnóstico inicial en tanto que no existe en la empresa Suelos ingeniería, SAS, la implementación del Sistema de Gestión ambiental, de conformidad a lo establecido por la Norma ISO 14001:2015, y desde luego, su debida certificación, en tanto que la blinda además de lo señalado por la ley misma, genera una responsabilidad social corporativa, frente al favorecimiento de los procesos de internacionalización de los mercados, como también la reducción del impacto ambiental.

Desde la experiencia laboral y su mercado tanto nacional como de algunos países de la América Latina y del Caribe, le exige en el tiempo inmediato, la debida certificación y el Sistema de Gestión Ambiental.

Para efectos de su implementación organizacional, es esencial la debida planificación estratégica para la adopción del S.G.A. donde podemos definirla a partir de lo expuesto por Humberto Serna (2014), al afirmar : “es un proceso mediante el cual se generan tomas de

decisiones ante procesos que analizan informaciones pertinentes, interna y externa, con el fin de evaluar la solución, así como el nivel de competitividad, con el propósito de anticipar y decidir sobre el direccionamiento de la institución hacia el futuro”.

Para su respectiva implementación en la empresa SUELOS INGENIERIA, SAS, esta planificación estratégica ha de contar con los siguientes elementos:

- Direccionamiento estratégico.
- Formulación de estrategias.
- Auditoria estratégica.
- Programas estratégicos.

En esta dinámica del S.G.A. adquiere su relevancia en los procesos organizacionales a partir desde la toma de decisiones de la alta gerencia, desde la visión corporativa, la participación de los empleados, tanto administrativos, operativos y logística, desde la generación de una cultura estratégica.

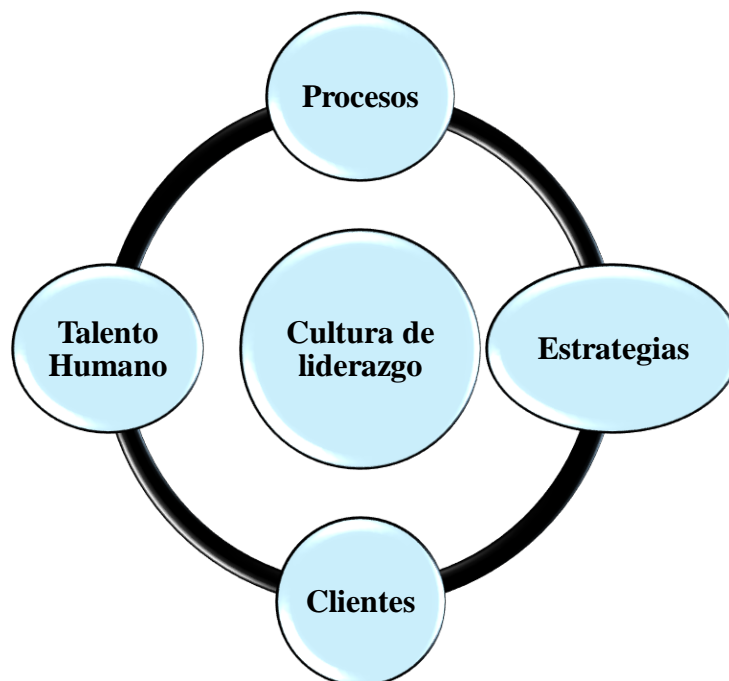
Al interior de los procesos organizacionales corporativos es de vital importancia que la gerencia establezca el direccionamiento y su debida formulación estratégica, como elementos integrantes de una cultura organizacional, los cuales han de ser definidos por:

- Los procesos de la organización empresarial.
- Los valores.
- Las creencias.
- Normas éticas /Reglamento laboral).

Estos elementos inherentes a la cultura organizacional implican en este contexto los niveles de responsabilidades, los roles asumidos y el comportamiento integral de la Norma ISO 14001:2015.

Ahora bien, de conformidad a la naturaleza de la empresa y sus servicios y productos, podemos identificar el desempeño que le imparte el S.G.A, a partir de proyectos estratégicos específicos, delineados desde el enfoque del alineamiento integral, a saber:

Figure 15. Ciclo



**Fuente:** Elaboración propia.

Este ciclo entonces nos permite analizar bajo la orientación de la Alta Gerencia, como la empresa dinamiza las estrategias que le permiten optimizar la gestión ambiental, lo cual requiere que sus recursos humanos tengan plena identificación de las actividades, objetivos del S.G.A. que, a través de sus procesos a implementar, generaran una mayor incidencia e impacto frente al

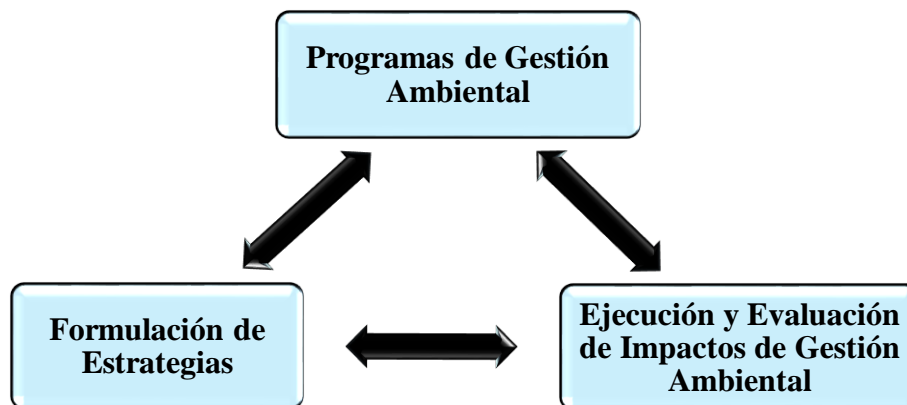
medio ambiente y biodiversidad, de acuerdo con el contexto de sus productos y servicios empresariales.

**Programas del plan estratégico del sistema de gestión ambiental en suelos ingeniería, SAS.**

A partir del esquema anterior, el ciclo que nos facilita el direccionamiento estratégico y desde la adopción de su cultura organizacional, planteamos tres (3) programas para el Sistema de Gestión Ambiental, a saber:

- Gestión Integral de Residuos Solidos
- Sostenibilidad Ambiental
- Eficiencia Administrativa

Que desde la planeación estratégica y cultura organizacional se ha de generar el siguiente ciclo:



**Fuente:** Elaboración propia.

En tanto que, por definición cada uno de los programas asume;

**Gestión Integral de Residuos Sólidos:**

Este programa genera conciencia frente a la disposición adecuada y cumplimiento de la norma para la mitigación del impacto ambiental derivado de las actividades empresariales.

Se instalarán unos puntos ecológicos estratégicos para obtener material potencialmente aprovechable y reciclable.

**Programa de Sostenibilidad Ambiental:**

En este programa se trata de promover para adquirir, usar y consumir sosteniblemente de los bienes y servicios que genera la organización empresarial, a través de su comité técnico y de acuerdo a la norma, en tanto que, minimiza los impactos ambientales negativos hasta su disposición final. Esto implica los requerimientos de cumplimiento ambiental, acciones de implementación de prácticas de consumo sostenible y de impacto ambiental.

**Programa de Eficiencia Administrativa:**

Este programa se trata de establecer al máximo un proceso de comunicación proactiva en todos los segmentos de la organización empresarial y sus actores, a fin de que, halla la mayor participación y sentido de pertenencia a la responsabilidad social corporativa ante los impactos ambientales, tanto interno como externo, para generar una mayor cualificación en la adopción de la certificación de la Norma ISO 14001:2015.

## Actividades de los programas estratégicos al sistema de gestión ambiental

Tabla 14. Actividades de los programas estratégicos

<b>Nombre del Programa</b>	<b>Descripción de las actividades</b>	<b>Metas</b>	<b>Responsables</b>
<b>Gestión Ambiental Integral de Residuos Sólidos</b>	Instalación de puntos estratégicos ecológicos en la sede central y sitios de proyectos.  Taller de socialización de aprovechamiento de residuos sólidos al equipo operativo.	Instalación de los puntos debidamente seleccionados.  Socialización a los miembros del equipo operativo y miembros de la comunidad del área de influencia a proyectos.	Comité Técnico del SGA,
<b>Sostenibilidad Ambiental</b>	Revisión del proceso de adquisiciones.  Establecer los criterios ambientales de bienes y servicios que se requieren.	De conformidad a los contratos establecidos vigentes.	Comité Técnico del SGA.

	<p>Socializar los criterios de la Alta Gerencia y su equipo técnico.</p> <p>Seguimiento a proveedores de acuerdo con los servicios que requieren</p>	<p>Taller de socialización a Ingenieros y empleados de la división administrativa.</p> <p>Monitoreo de contratos y operaciones de proveedores.</p>	
<p><b>Eficiencia</b></p> <p><b>Administrativa</b></p>	<p>Realización de jornada de socialización frente a la eficiencia de una comunicación proactiva frente al impacto ambiental.</p> <p>Realización de un Informe de Avance cada tres meses.</p> <p>Realización de una Mesa Técnica para abordar las</p>	<p>El 100.0% de los actores establece canales de comunicación mediante aplicaciones de las TIC.</p> <p>Informe de Avance de los impactos ambientales.</p>	<p>Comité Técnico del SGA.</p>

	implicaciones de la Organización Empresarial frente a su responsabilidad social corporativa frente al sistema de gestión ambiental.		
--	---	--	--

**Fuente:** Elaboración propia.

### Costos estimativos a los programas a implementarse en el sistema de gestión ambiental

Tabla 15. Costos estimados

<b>NOMBRE DEL PROGRAMA</b>	<b>COSTOS ESTIMADOS (\$)</b>
Gestión Integral de Residuos solidos	\$5.460.000
Sostenibilidad ambiental	\$3.000.000
Eficiencia Administrativa	\$14.200.000
<b>TOTAL, COSTOS ESTIMADOS:</b>	<b>\$22.660.000</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

Los costos estimados de los programas propuestos en la implementación del Sistema de Gestión Ambiental, obedecen a una ponderación ante las eventuales capacitaciones especializadas en áreas afectadas de la organización empresarial, como también a compras e instalación de los puntos ecológicos al interior de la sede la empresa como en los lugares de

realización de sus productos que socializados con los miembros de la comunidad al área de los proyectos ejecutados generan la respectiva responsabilidad social corporativa.

De conformidad a los requerimientos del plan de transición a la implementación del Sistema de Gestión ambiental, y dada la práctica empírica frente a los riesgos derivados de la acción ambiental, su impacto y prevención, consideramos desde una iniciativa de toma de decisión de la Alta gerencia, el optar por la aplicación de fases que conduzcan en primera instancia a una cualificación objetiva de la naturaleza de la Norma ISO 14001:2015, y su respectiva socialización con todos los actores del proceso organizacional corporativo, luego entonces con la cualificación técnica bajo la utilización de herramientas tecnológicas de la informática y comunicaciones, así como de una aplicación que nos permita en tiempo real, la toma de decisión correcta y objetiva, de acuerdo a cada caso existente.

Paralelamente a ello, se hace necesario la instalación de puntos ecológicos en las diferentes zonas de intervención que desarrolla la empresa como tal, desde la visión de una responsabilidad social corporativa y campaña de prevención frente a la deforestación y cuidado de los ecosistemas y sus entornos correspondientes.

Desde la Alta gerencia y a través de los diferentes canales de comunicación y su incidencia desde una planificación estratégica, podemos desarrollar desde la integralidad y articulación de los productos y servicios, en tanto que la naturaleza de la empresa es en el ámbito de la ingeniería geotérmica aplicada a obras civiles y de minería.

Lo que implica para la alta gerencia, la concreción de su visión empresarial en el contexto de la certificación de la Norma ISO 1401:2015 que lo conduce a una sostenibilidad en la dinámica de los mercados internacionales, como el de participar en las grandes licitaciones públicas con megaproyectos, de conformidad al objeto y naturaleza de la empresa.

Este Sistema de Gestión Ambiental, en el marco de la certificación hace posible adquirir los compromisos de una responsabilidad social corporativa frente a los retos del cambio climático y medio ambiente, por lo tanto, cada uno de los programas sugeridos en esta investigación, se constituyen en elementos iniciales de la magnitud del proceso de certificación de la Norma ISO 1401:2015.

### **Manual De Buenas Prácticas Ambientales en Suelos Ingeniería S.A.S**

Como Suelos ingeniería no cuenta con un manual formal de las buenas practicas ambientales se propone que el comité técnico del sistema de gestión ambiental considere la implementación del siguiente manual con sus respectivas recomendaciones.

	<b>MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES</b>	<b>Código:</b>
		<b>Fecha de Elaboración: 27/11/2025</b>
		<b>Versión: 01</b>

#### **1. Presentación**

El presente manual de buenas prácticas ambientales tiene como propósito servir como una herramienta de orientación para todos los colaboradores de la empresa, con el fin de fomentar una cultura de respeto y cuidado por el ambiente en el desarrollo de las actividades, tanto administrativas como operativas a partir de la ingeniería geotécnica aplicada en obras civiles.

La empresa, consciente de su papel en la protección del medio ambiente y en cumplimiento del sistema de gestión ambiental bajo los lineamientos de la norma NTC ISO 14001:2015, contribuirá al ejercicio de las buenas prácticas ambientales en la prevención de la contaminación, al uso eficiente de los recursos, la gestión de residuos y sus riesgos.

## **2. Objetivo del Manual**

Facilitar los lineamientos prácticos a funcionarios administrativos y operativos, en la adopción de buenas practicas ambientales en conformidad a la norma NTC ISO 14001:2015 y a las exigencias del sistema de gestión ambiental en la respectiva normatividad ambiental colombiana.

## **3. Marco Normativo Colombiano**

Este manual se fundamenta en la legislación de Colombia, entre la cual se destacan:

Ley 99 de 1993: Crea el Ministerio del Medio Ambiente y el Sistema Nacional Ambiental (SINA). Establece el principio de quien contamina paga.

Decreto 1076 de 2015: Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiental y Desarrollo Sostenible. Integra normas sobre recursos naturales, vertimientos, emisiones atmosféricas, residuos peligrosos, etc.

Código Nacional de Recursos Naturales Renovables (D. 2811 de 1974): Marco legal para el manejo sostenible del agua, suelo, aire, flora y fauna.

Ley 1252 de 2008: Regula la gestión integral de residuos peligrosos (RESPEL).

Resolución 1407 de 2018: Regula la gestión de residuos de envases y empaques.

Ley 373 de 1997: Uso eficiente y ahorro del agua.

Ley 697 de 2001 y Ley 1715 de 2014: Promueven el uso racional de la energía y las fuentes no convencionales.

## **4. Compromiso Ambiental de la Empresa**

Prevenir los riesgos de contaminación y promover la gestión responsable de los recursos naturales, minimizando sus impactos negativos y fomentando buenas prácticas sostenibles.

## **5. Buenas Prácticas Ambientales en Oficinas**

Las oficinas como epicentro de la actividad empresarial de sus procesos administrativos, toma de decisiones y planificación estratégica de la gestión corporativa, deberá aplicar prácticas ambientales que contribuyan a reducir y economizar los diversos recursos en la mayor eficiencia frente a una cultura ambiental corporativa (CAC).

A continuación, se presentan las prácticas recomendadas:

### **5.1. Uso Eficiente de Energía Eléctrica “Ahorro de Energía”**

Revisión del estado y funcionamiento de las luminarias y tableros de control de energía (tacos).

Realizar el mantenimiento preventivo y reposición oportuna a los sistemas de iluminación.

Mantener la configuración de los equipos de cómputo en el modo de ahorro de energía.

Programar el apagado del sistema computacional entre las 5:30 p.m. hasta las 7:30 a.m.

Apagar los computadores, las impresoras y las luces en el tiempo asignado del almuerzo o cuando se retiren del puesto de trabajo por más de 10 minutos.

Informar periódica y oportunamente al departamento de mantenimiento, por los daños y fallas en los dispositivos eléctricos y computacionales.

Aprovechar al máximo la luz natural.

Utilizar bombillas LED o de bajo consumo.

Evitar el uso innecesario del aire acondicionado.

Marco normativo aplicable: Ley 697 de 2001, Ley 1715 de 2014 – Uso racional y eficiente de la energía.

### **5.2. Uso Eficiente del Agua “La Importancia de una Gota de Agua”**

Reportar de inmediato cualquier tipo de fuga en sanitarios y grifos.

Utilizar dispositivos de bajo consumo de agua en los baños.

No dejar grifos abiertos innecesariamente.

Marco normativo aplicable: Ley 373 de 1997 – Uso eficiente y ahorro del agua.

### **5.3. Consumo De Combustible Fósiles y Generación de CO2**

Revisar periódicamente las emisiones producidas por los vehículos y maquinarias en las obras civiles.

Mantener el motor regulado de las maquinas.

Abastecer el consumo de la gasolina y ACPM en los puntos autorizados.

Evitar derramar el combustible y verificar que esté bien cerrada la tapa del tanque de las máquinas y los vehículos.

llevar el control del consumo de combustible en registros estadísticos durante el año.

Llevar la hoja de vida actualizada de los vehículos y maquinas en cuanto a mantenimientos preventivos y correctivos.

### **5.4. Uso Racional del Papel**

Utilizar el papel por ambas caras para las impresiones y fotocopias de esta manera se ahorra el papel.

Realizar compras de papel que provenga de cultivos manejados y que no provengan de árboles.

Fomentar un mayor uso del correo electrónico para enviar documentos, cartillas, formatos, planes, etc., para evitar las impresiones.

Configurar correctamente las páginas: Se deben verificar los documentos antes de imprimirlos en que se encuentren bien configurados en cuanto al número de las páginas, márgenes, tamaño de letra, etc.

Imprimir solo cuando sea necesario.

### **5.5. Manejo Adecuado de Residuos**

Separar adecuadamente los residuos en los puntos ecológicos: orgánicos, reciclables y no reciclables.

Evitar el uso de elementos desechables innecesarios (vasos plásticos, cubiertos de un solo uso).

Disponer correctamente los residuos peligrosos o especiales (pilas, cartuchos de tóner, electrónicos).

Participar en campañas internas de reciclaje.

Marco normativo aplicable: Resolución 2184 de 2019 (código de colores), Ley 1252 de 2008 (residuos peligrosos), Resolución 1407 de 2018 (envases y empaques).

## **5.6. Fomento de la Cultura Ambiental**

Promover el uso responsable de los recursos entre los compañeros.

Participar en jornadas de capacitaciones ambientales.

Compartir sugerencias de mejora con el área de SST.

## **6. Gestión de Residuos**

**Residuos peligrosos:** Aceites de motor y aceite hidráulico usados, grasas, solventes, etc.

Deben ser almacenados y gestionados conforme a la normativa expedida por las autoridades competentes.

**Residuos no peligrosos:** Separar residuos plásticos, cartón, madera, y otros materiales según el tipo, y disponerlos adecuadamente para su reciclaje o disposición final en centros autorizados.

Marco normativo aplicable: Resolución 2184 de 2019 (gestión de residuos), Ley 1252 de 2008 (residuos peligrosos), Decreto 1076 de 2015.

## **7. Mantenimiento y Manejo de Maquinaria**

Mantenimiento preventivo: Realizar mantenimientos periódicos para garantizar el funcionamiento óptimo de la maquinaria, evitando el desperdicio de recursos y reduciendo el riesgo de fallos que puedan generar impactos ambientales.

## **8. Buenas Prácticas Ambientales en Obras Civiles**

Las actividades en obras civiles tienen un alto impacto ambiental debido a la generación de escombros, el consumo de recursos y la alteración de ecosistemas. Por lo tanto, es esencial

adoptar buenas prácticas para mitigar estos impactos y promover la sostenibilidad en cada fase del proyecto.

### **8.1. Manejo de Escombros y Residuos de Construcción**

Clasificación de residuos en obra: Los escombros generados en la construcción deben ser clasificados desde el punto de generación. Esto incluye separarlos en materiales reciclables (por ejemplo, metales, madera, plástico, y vidrio) y no reciclables (residuos contaminantes o peligrosos).

Reciclaje y reutilización: Fomentar la reutilización de materiales de construcción que aún sean útiles, como ladrillos, madera y metal. Los residuos que no se puedan reutilizar deben ser entregados a empresas certificadas en reciclaje de escombros.

Disposición segura: Los escombros y residuos peligrosos (como pinturas, disolventes, y materiales contaminantes) deben ser gestionados conforme a la Resolución 2184 de 2019, garantizando su disposición final en sitios autorizados.

Marco normativo aplicable: Ley 1252 de 2008 – Gestión de residuos peligrosos, Resolución 2184 de 2019 – Gestión de escombros y residuos de construcción.

### **8.2. Uso Eficiente de la Energía en Obras Civiles**

Optimización de maquinaria: Verificar el mantenimiento preventivo de las máquinas para asegurar su eficiencia energética.

Uso de energía renovable: Considerar la implementación de tecnologías que utilicen energías renovables o de bajo impacto ambiental, como paneles solares para las operaciones de baja demanda.

Desconexión de equipos: Apagar equipos e iluminación cuando no se utilicen.

Marco normativo aplicable: Ley 1715 de 2014 – Fomento al uso de fuentes no convencionales de energía.

### **8.3. Uso Eficiente del Agua en Obras Civiles**

Reciclaje de agua: Implementar sistemas para la recirculación de agua en procesos que lo permitan, como en enfriamiento de maquinaria o limpieza.

Control de fugas: Inspeccionar periódicamente las redes hidráulicas de la planta y reparar cualquier fuga detectada.

Uso racional: Evitar el uso innecesario de agua en procesos no relacionados directamente con la producción.

Marco normativo aplicable: Ley 373 de 1997 – Uso eficiente y ahorro del agua.

### **8.4. Implementación de Buenas Prácticas en Gestión de Recursos**

Planificación de la obra con enfoque ambiental: Desarrollar un plan ambiental que contemple todas las etapas de la obra, desde la fase de diseño hasta la finalización, asegurando que las actividades se lleven a cabo con criterios de eficiencia en el uso de recursos y reducción de impactos.

Capacitación continua: Capacitar al personal de la obra en gestión ambiental, garantizando que todos los colaboradores sean conscientes de la importancia de las buenas prácticas ambientales y cómo implementarlas de forma efectiva.

## **9. Buenas Prácticas para la Disposición Final de Elementos de Protección**

### **Personal (EPP)**

Actualmente, la empresa no tiene implementado un sistema formal de disposición final de los EPP, sin embargo, se recomienda adoptar las siguientes prácticas para asegurar un manejo ambientalmente responsable:

### **9.1. Recomendaciones para Implementación**

**Clasificación de EPP desechados:** Identificar y separar los EPP que hayan llegado al final de su vida útil, como guantes, mascarillas, gafas, overoles y botas de seguridad.

**Evaluación de peligrosidad:** Determinar si los EPP estuvieron en contacto con sustancias peligrosas (como aceites, solventes o productos químicos) para clasificarlos como residuos peligrosos si aplica.

**Contenedores exclusivos:** Habilitar contenedores específicos, rotulados y resistentes para el almacenamiento temporal de estos residuos, evitando la mezcla con residuos reciclables u orgánicos.

**Gestión con proveedores autorizados:** Establecer alianzas con gestores ambientales autorizados para la recolección, transporte y disposición final adecuada de los EPP desechados.

**Capacitación al personal:** Sensibilizar a los trabajadores sobre la importancia del manejo adecuado de los EPP desechados, indicando los puntos de acopio y el procedimiento a seguir.

Decreto 1076 de 2015 – Reglamento Único del Sector Ambiente

Resolución 2184 de 2019 – Separación en la fuente de residuos sólidos

Resolución 1362 de 2007 – Manejo de residuos peligrosos (si aplica)

## **9.2. Sensibilización y Formación Continua**

Capacitaciones periódicas: Realizar jornadas de capacitación ambiental dirigidas a todo el personal, enfocadas en temas como el manejo adecuado de residuos, uso eficiente de recursos, prevención de la contaminación y cumplimiento normativo.

Inducción ambiental: Incluir dentro del proceso de inducción para nuevos colaboradores un módulo sobre la política ambiental de la empresa y sus buenas prácticas asociadas.

Actualización de información: Brindar boletines, carteles o charlas breves para mantener al equipo informado sobre cambios normativos, nuevas estrategias o campañas ambientales internas.

Marco normativo aplicable: Decreto 1076 de 2015 – Formación ambiental en el marco del Sistema Nacional Ambiental (SINA).

## **9.3. Comunicación Ambiental Interna**

Señalización ecológica: Implementar señales visibles que promuevan comportamientos responsables, como apagar luces, cerrar llaves de agua, clasificar residuos, entre otros.

Campañas internas: Organizar campañas periódicas que refuercen valores ambientales, como días sin papel, retos de ahorro de energía, reciclaje, etc.

Canales de participación: Habilitar medios para que los colaboradores puedan sugerir mejoras ambientales, reportar incidentes o compartir iniciativas sostenibles.

## **9.4. Fomento de la Cultura Ambiental**

Liderazgo ambiental: Promover el ejemplo desde los niveles directivos y jefaturas, integrando prácticas ambientales en la toma de decisiones y operaciones diarias.

Reconocimiento de buenas prácticas: Establecer un sistema de reconocimiento o incentivos para aquellos colaboradores o equipos que destaquen por su compromiso con el medio ambiente.

## **10. Seguimiento, Control y Mejora Continua**

El éxito de un sistema de gestión ambiental no depende únicamente de la implementación de buenas prácticas, sino también del seguimiento periódico, la evaluación de resultados y la capacidad de ajustar o mejorar los procesos en función de los hallazgos.

### **10.1. Indicadores de Gestión Ambiental**

Definición de indicadores clave: Establecer indicadores cuantificables y cualitativos para hacer seguimiento al desempeño ambiental, tales como:

Consumo de energía eléctrica y agua.

Cantidad de residuos generados por tipo.

Porcentaje de residuos gestionados con gestores autorizados.

Número de capacitaciones ambientales realizadas.

Análisis de resultados: Evaluar los resultados de los indicadores periódicamente para identificar avances, retrocesos o puntos críticos.

### **10.2. Auditorías y Verificaciones Internas**

Auditorías ambientales internas: Programar revisiones internas del cumplimiento de las buenas prácticas ambientales establecidas en el manual, por lo menos una vez al año.

Listas de chequeo: Utilizar formatos de verificación para revisar el cumplimiento de las prácticas, señalización, almacenamiento de residuos, uso eficiente de recursos, entre otros.

### **10.3. Acciones Correctivas y Mejora continua**

Registro de no conformidades: Identificar y documentar cualquier desviación o incumplimiento relacionado con la gestión ambiental.

Plan de acción: Establecer medidas correctivas, responsables y fechas de ejecución para solucionar las no conformidades detectadas.

Revisión periódica del manual: Actualizar este Manual de Buenas Prácticas Ambientales al menos una vez al año, o cada vez que cambie la normativa aplicable o las condiciones de operación de la empresa.

Este enfoque se encuentra alineado con los principios del ciclo PHVA (Planear – Hacer – Verificar – Actuar), base del mejoramiento continuo en sistemas de gestión como el establecido en la Norma ISO 14001:2015.

### **Gestión del Cambio**

<b>Fecha</b>	<b>Versión del Documento que se Modifica</b>	<b>Versión Actual del Documento</b>	<b>Motivo de la Modificación</b>

**Fuente:** Elaboración Propia.

### Elaboró, Revisión y Aprobó

<b>Elaboró:</b>	<b>Revisó:</b>	<b>Aprobó</b>
Diego Andrés Calderón Mendoza		
<b>Cargo:</b>	<b>Cargo:</b>	<b>Cargo:</b>
Coordinador de Mantenimiento		
<b>Firma:</b>	<b>Firma:</b>	<b>Firma:</b>
Diego Andrés Calderón Mendoza		
<b>Fecha:</b>	<b>Fecha:</b>	<b>Fecha:</b>
27/11/2025		

**Fuente:** Elaboración Propia.

### Alcances E Impacto Del Sistema De Gestión Ambiental Y Gestión Del Riesgo

En el marco de la adopción del Sistema de Gestión Ambiental al interior de la Norma ISO 1401:2015 y su impacto en el contexto y dinámica del medio ambiente, incluye el asumir los desafíos que se generan a partir de la biodiversidad existente en el área de influencia de los proyectos que construye la empresa Suelos Ingeniería, SAS, que a su vez, exigen en el concierto de la competitividad globalizada del mercado, toda vez que, existen compañías nacionales y extranjeras similares a la naturaleza de la mencionada, que al estar debidamente certificadas, obviamente que sus mercados son ampliados, elemento que precisamente Ingeniería Suelos, SAS, ha de implementar.

Al estar certificada y desde el Sistema de Gestión Ambiental, el cual al consolidar una política ambiental que articule la incidencia de la construcción de los proyectos de infraestructura territorial y las plataformas de construcción viales, con los impactos que se generan al interior de la comunidad, en tanto que, estas se benefician desde su economía territorial, también se constituyen en sujetos activos en pro de la defensa del medio ambiente, por cuanto se minimizan los efectos negativos de la manipulación de los residuos sólidos no-

peligrosos y peligrosos, la degradación de los recursos naturales, las fuentes de aguas, la mitigación de los riesgos naturales y la misma desforestación. En este sentido, la empresa Suelos ingeniería, SAS, en la dinámica del impacto y alcance del Sistema de Gestión Ambiental y sus probabilidades de riesgos, estos se hallan en:

- Incumplimiento de los requisitos legales de la Norma ISO 14001:2015,
- Incumplimiento del Sistema de Gestión Ambiental
- Resistencia al Cambio desde la perspectiva de Visión Corporativa de altos estándares internacionales
- Problemas de interpretación de la Norma
- Costos operativos
- Derrame de sustancias químicas a las fuentes de aguas
- Degradación del sistema ecológico y biodiversidad
- Perdida de la biodiversidad
- Alteración de ecosistemas por la actividad humana.

Al considerar una de las clasificaciones de los tipos de riesgos en el ámbito laboral y desde el empresariado y contexto del área de influencia de los servicios y productos que se generan, podemos establecer la siguiente matriz, (ver al final del tema)

De donde podemos concluir que la gran responsabilidad de la organización empresarial bajo una visión corporativa con altos estándares de calidad y comprometida a gran escala, implica estar en el contexto de las certificaciones internacionales, para que así puedan incidir favorablemente en sus indicadores de sostenibilidad financiera, de igual manera, la generación

del bienestar de cada uno de los empleados y de los miembros de las comunidades del área de influencia de los proyectos.

La dinámica organizacional en el contexto de la responsabilidad social corporativa bajo los efectos del cambio climático, no puede abstenerse por adoptar posturas negligentes, mientras aumentan su capital y ganancias, de manera particular, cuando se trata de obras de infraestructura, desde la ingeniería y construcción en los territorios, donde aún persisten grandes brechas de desigualdad, el cuidado del medio ambiente y su contribución por parte integral de la organización empresarial y su capital.

Al implementar el Sistema de Gestión Ambiental y bajo los lineamientos de la Norma ISO, se establece por consiguiente por parte de la Alta gerencia y su equipo de colaboradores la difusión amplia y objetiva como de compromisos efectivos, a partir de los canales de comunicación, como la socialización de la misma norma como tal, en aras de establecer un conocimiento de sus implicaciones.

Una vez se establezca desde dichos canales de comunicación empresarial, la identificación de los criterios y controles implícitos del sistema, actuarán sobre los contratistas y proveedores, cuya información de los impactos ambientales potenciales que recaen sobre los servicios y productos que se generan por parte de la empresa SUELOS INGENIERIA, SAS.

**Matriz de riesgo. sistema de gestión ambiental en la empresa ingeniería suelos, SAS.**

**barranquilla.**

Tabla 16. Matriz de riesgo

<b>Descripción</b>	<b>Causa</b>	<b>Efecto</b>	<b>Calificación</b>	<b>Impacto</b>	<b>Nivel del riesgo</b>	<b>Zona del riesgo</b>
Desconocimiento de la Norma y cambios de procesos	Ajustes a procesos normativos en la competencia empresarial	Pérdida de competitividad y nuevos mercados nacionales e internacionales	Posible	Moderado	4	<b>Bajo</b>
Mayor sentido de pertenencia frente a la negligencia desde la certificación	Apatía del personal. Cambios en los roles. Normalización de practica empírica	Baja calificación en el SGA. Perdida de estándares y calificación institucional.	Posible	Mayor	9	<b>Alto</b>
Gestión de información y	Deficiencia de los informes y toma de	Baja perceptibilidad	Posible	Moderado	7	<b>Alto</b>

canales de comunicación	decisiones basadas en lo empírico	de enfoques y procedimientos				
Errores por falta de controles afectando la gestión ambiental	Responsabilidad del proceso de gestión ambiental desde la gerencia	Errores en la aplicación y toma de decisiones corporativa	Posible	Mayor	9	Alto
Manejo de los residuos sólidos no peligrosos	Acciones dispersas bajo elementos empíricos No-cualificados	Ausencia de una política estratégica de gestión ambiental	Posible	Moderado	6	Medio

**Fuente:** Elaboración propia.

Al implementarse, a partir de los parámetros de la gestión de riesgo, entonces la empresa adopta estrategias en su plan de acción que se debe configurar en un plan de transición basado en el diagnóstico inicial para que así y mediante fases, tales como:

#### **Comunicación y Divulgación:**

En todo el proceso de las dependencias de la organización empresarial, existe una plena información frente a la mitigación de los riesgos potenciales.

#### **Capacitación y Entrenamiento:**

La división de operarios y logística, además de contar con una información veraz en dichos procesos, su práctica ha de estar especializada a través de continuas capacitaciones dado el impacto ambiental existente.

### **Ajuste Documental:**

La apertura de nuevos mercados nacionales e internacionales y mayor posicionamiento empresarial radica en la obtención de la debida certificación de la Norma ISO: 14001:2015, donde periódicamente se están realizando informes de avance frente a la implementación.

### **Auditoría Interna:**

Obviamente que se requiere una evaluación objetiva de las operaciones, controles, riesgos y procesos, para agregar valor y su impacto eficiente, el mejoramiento de los procesos y las respectivas tomas de decisiones.

En este sentido entonces, al considerar un plan de transición para adoptar el Sistema de gestión ambiental, se requiere entonces por lo menos las siguientes fases a implementar:

- Riesgos y oportunidades definidos potencialmente
- Requisitos legales
- Actividades de análisis del ciclo de vida (ACV)
- Revisión del plan de mantenimiento preventivo y su impacto ambiental
- Control de los requisitos en el cumplimiento del SGA
- Implementación de controles de planificación de cambios previstos, dada la gestión de riesgos.

Los anteriores elementos se constituyen en prioridad en la adopción de un plan de mejoramiento continuo, no solo por los elementos jurídicos inherentes a la certificación, sino

también, el que beneficia la reducción del impacto ambiental, la respuesta a las nuevas exigencias de nuevos mercados del orden nacional e internacional.

## **Conclusiones**

La implementación de la Norma ISO 14001:2015 y su sistema de gestión ambiental aplicada en la empresa SUELOS INGENIERIA SAS, en virtud de su naturaleza de productos y servicios que ofrece, en tanto que construye, diseña desde el marco de la Ingeniería Geotérmica aplicada a obras Civiles y de Minería, tanto a nivel local, regional, nacional e internacional y por lo tanto los impactos ambientales están en relación directa, se hace imperiosamente necesario, la debida certificación y adopción del Sistema de Gestión Ambiental.

No obstante, de no contar en el momento de realizar la presente investigación, de la debida certificación, la corporación empresarial a través de sus operarios y logística, desarrollan algunos elementos inherentes desde la experiencia vocacional y empírica del operario como tal, y no desde la sistematización y formulación de una política ambiental y planificación estratégica, como hemos esbozado en el presente trabajo de investigación.

Si bien es cierto, la empresa ha venido desarrollando proyectos empresariales de gran envergadura, con todas las especificaciones y estándares conocidos en el marco de la ingeniería geotérmica, con mayor razón, y ante el avance de los nuevos mercados y alianzas estratégicas empresariales, los niveles de competitividad y cualificación de sus operarios, desde la alta gerencia, requiere la implementación jurídica, que generara sin duda alguna, mayor visibilización de su mercado competitivo.

Dada la anterior contextualización, podemos enunciar las siguientes conclusiones:

### **Primera**

Al no contar con la debida certificación y su debido sistema de gestión ambiental, no obstante, de la dinámica de sostenibilidad y posicionamiento corporativo, desde la Alta Gerencia, ha de

comprometerse ante los lineamientos jurídicos organizacionales, dado la naturaleza de la misión

### **Segunda**

empresarial y al área de la actividad económica que desarrolla, además por la internacionalización que vienen desarrollando y las obras en el ámbito local, regional, y nacional.

La organización empresarial SUELOS INGENIERIA SAS, en la dinámica de los impactos e incidencia ante el medio ambiente, el contexto de los ecosistemas y defensa de la deforestación ha de generar la implementación de un plan de acción transitorio, que sustituya las prácticas de gestión ambiental de carácter individualizadas desde lo empírico, por una adecuada capacitación certificada en el área.

### **Tercera**

la improvisación en la adopción del SGA los ha conllevado a una responsabilidad individualizada al interior de los operarios, el cual, al no tener la debida capacitación de la Norma ISO 14001:2015, desconoce los procedimientos y los efectos en cada uno de los procesos organizacionales y la debida responsabilidad social corporativa.

### **Cuarta**

Los canales de comunicación al interior de la organización empresarial y la toma de decisiones frente al impacto medioambiental han de ser motivados desde la debida planificación estratégica y de la gestión de riesgos, para lo cual se requiere la adopción concurrente del plan de transición en la aplicación del Sistema de gestión Ambiental.

### **Quinta**

Los datos estadísticos que facilitaron el diagnóstico inicial y el contexto de la organización empresarial para la adopción de la Norma ISO 14001:2015 y el debido SGA, implican una decisión de la Alta Gerencia que potencialice la sostenibilidad organizacional.

## **Sexta**

La implementación del SGA en la empresa SUELOS INGENIERIA SAS, y su debida certificación, desde la Alta Gerencia, va más allá del cumplimiento normativo jurídico corporativo y en la adopción de los estándares competitivos, para evidenciar el compromiso concordante con las políticas del medio ambiente desde la incidencia de la Ingeniería Geotérmica aplicada a Obras Civiles y de Minería.

## **Séptima**

La adopción del SGA, desde las estrategias ambientales, tales como la prevención de la contaminación, el reciclaje, recuperación, uso de nuevas técnicas, planes de manejo de residuos sólidos no peligrosos, aumentara el nivel de coeficiencia de la organización empresarial, SUELOS INGENIERIA, SAS, y así generar valor a sus servicios y productos.

## **Octava**

Al considerar la implementación del SGA, como parte integral desde la certificación, se constituye en una gran estrategia a la organización empresarial, en tanto que, genera un gran compromiso para afrontar los cambios del entorno y su conducción a la sostenibilidad de la organización como tal.

## **Novena**

Mediante la consecución de la certificación, se gestionará un proceso cualitativo al interior de la organización, la gestión de sus actividades, el aprovechamiento del capital, la optimización de los recursos, la tecnología, la innovación y las capacidades, como su incidencia competitiva.

## **Decima**

El diseño de un modelo del SGA, bajo los lineamientos antes esbozados, facilitara además de la debida certificación, cualifica todos los procesos organizacionales desde la visión de la Alta Gerencia, la socialización y capacitación de sus colaboradores, hasta el palan estratégico de la política ambiental, en tanto que los productos y servicios a partir de la Ingeniería Geotérmica aplicada a obras civiles y de minería, aportando al crecimiento y desarrollo de la región y sus territorios, como la protección del medio ambiente.

### **Recomendaciones**

En el proceso de investigación Diseño de un Modelo de Sistema de Gestión Ambiental en la empresa Suelos Ingeniería, SAS, bajo los lineamientos de la Norma ISO 14001:2015, podemos presentar las siguientes recomendaciones:

#### **Primera**

El posicionamiento empresarial en el contexto de las obras de infraestructura mejorara en el desarrollo económico de la región y sus impactos en el medio ambiente y ecosistemas, a partir de la implementación del SGA.

#### **Segunda**

Al establecerse el SGA en la organización empresarial, los colaboradores en la dinámica de sus actividades contribuirán a una mayor eficacia en sus resultados frente a la gestión de riesgos y en la maximización de su impacto frente a los entornos del medio ambiente, involucrados en los servicios y productos que ofrece como tal.

#### **Tercera**

Recurrir a un plan de capacitación y socialización de la Norma ISO 14001:2015, como también en la aplicación de un plan estratégico ambiental para generar un mayor compromiso integral desde la responsabilidad social corporativa.

#### **Cuarta**

Al establecer el SGA y en el marco de su gestión de riesgo, aportara a la eficiencia en los canales de comunicación, socialización frente a la prevención y mitigación desde los procesos organizacionales y su política ambiental.

#### **Quinta**

Desde la Alta Gerencia empresarial se requiere un mayor compromiso visionario en la implementación del SGA y la debida certificación normativa, en tanto que sumara ante las demás empresas del sector y su debida competitividad, en el marco jurídico normativo.

#### **Sexta**

A los subsiguientes procesos de investigación aplicada desde el espectro de la academia y desde la práctica profesional de la ingeniería industrial, se hace necesario establecer mayores vínculos desde alianzas estratégicas: **Universidad -Sector Empresarial** que conduzcan a la implementación de aportes desde los saberes y cualificación de los mismos como aportes visibles de dichas investigaciones, frente al desarrollo económico de los territorios y localidades, y sus impactos al medio ambiente y ecosistemas.

## Referencias bibliográficas

Torres, M. (2020). Sistemas de gestión ambiental y reducción de residuos sólidos: Experiencias en América Latina. Ediciones Ambientales.

Martínez, J. (2018). ISO 14001 y su impacto en las PYMES: Casos de estudio. Editorial Eco-Sostenible.

González, P., & Pérez, R. (2019). Mejora de la eficiencia ambiental en PYMES: Aplicación de la ISO 14001. Publicaciones Verdes.

Smith, L., Johnson, K., & Brown, T. (2021). Global marine pollution and the rise of single-use plastics. Marine Environmental Research.

Rojas, E., & Ortega, F. (2019). Políticas de reducción de plásticos en Europa: Impactos y resultados. Revista Internacional de Sostenibilidad.

Ministerio de Medio Ambiente. (2021). Informe sobre la gestión de residuos sólidos en Colombia.

Gómez, C., & Cárdenas, L. (2020). Impacto del turismo en la generación de residuos plásticos en Puerto Colombia. Universidad del Atlántico.

Pérez, A., & Méndez, G. (2020). Aplicación de la norma ISO 14001 en municipios del Atlántico. Revista de Gestión Ambiental.

Castillo, R., et al. (2019). Barreras para la adopción de ISO 14001 en pequeñas empresas en Colombia. Revista Latinoamericana de Gestión Ambiental.

Rodríguez, H., & Silva, J. (2018). Gestión de residuos peligrosos en el sector industrial: La experiencia colombiana. Publicaciones Técnicas.

Ruiz, M. (2017). Ciclo PHVA y mejora continua en la gestión ambiental. Editorial ISO.

López, P., et al. (2019). Gestión ambiental en fundaciones: Beneficios y desafíos. Ediciones Fundación Verde.

Rivera, S., & Mendoza, L. (2021). Confianza y sostenibilidad en organizaciones sin fines de lucro. Editorial Universitaria.

Muñoz, C. (2019). Chao Plásticos: Impactos y logros en Chile. Revista de Políticas Públicas.

Sánchez, D. (2020). Medellín y la lucha contra los plásticos: Lecciones aprendidas. Informe Regional.

Vargas, A., & Jiménez, O. (2019). Educación ambiental y cambio de comportamiento en la gestión de residuos. Universidad Nacional.

García, L. (2021).

Álzate, Ibáñez Angelica (2018). Modelo de gestión ambiental ISO 14001 y aporte a la sostenibilidad organizacional. Universidad de América. Facultad de Educación Permanente y Avanzada. Bogotá. D.C.

Fikru, M.G. (2014) International certification in developing countries: The role of internal and external institutional pressure. Journal

Of environmental management, November, Vol.144, pp.286-296.

Hikichi, S.E, Salgado, E, G y Beijo, L.A. (2007). Characterization of dissemination of ISO 1400 in countries and economic sectors in The America. Journal of Enviromental Planning and management. Vol. 60. No9. Pp.1554-1574.