



**Estructuración del Sistema de Gestión Ambiental para la Sede de Desarrollo Tecnológico e  
Innovación de la Universidad de Antioquia**

Nathalie Yulieth Henao Areiza

Informe de práctica presentado para optar al título de Ingeniero Ambiental

Asesor

John Dairo Zapata Ochoa, Doctor (PhD) Geografía del asesor interno

Universidad de Antioquia  
Facultad de Ingeniería  
Ingeniería Ambiental  
Medellín, Antioquia, Colombia  
2024

<b>Cita</b>	(Henaó Areiza, 2024)
<b>Referencia</b>	(Henaó Areiza, 2024). <i>Estructuración del Sistema de Gestión Ambiental para la Sede de Desarrollo Tecnológico e Innovación de la Universidad de Antioquia</i> [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
<b>Estilo APA 7 (2020)</b>	



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

**Repositorio Institucional:** <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - [www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co)

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

## **Agradecimientos**

En primer lugar, deseo expresar mi gratitud a Dios, la inagotable fuente de sabiduría y guía que ha iluminado cada paso de mi camino.

A mi amada familia, pilar fundamental de mi vida, les expreso mi profundo agradecimiento. Su amor incondicional, apoyo constante y sacrificios han sido el motor que impulsa mis logros.

A la Universidad de Antioquia, que la considero como la cuna del conocimiento y la plataforma que ha dado forma a mis sueños, le expreso mi más sincero agradecimiento por brindarme las herramientas necesarias para mi formación profesional.

## Tabla de contenido

Resumen .....	9
Abstract .....	10
Introducción .....	11
1 Objetivos .....	13
1.1 Objetivo general .....	13
1.2 Objetivos específicos.....	13
2 Marco teórico .....	14
2.1 Antecedentes .....	14
2.2 Ubicación geográfica de la Sede .....	15
2.3 Sistema de Gestión Ambiental (SGA) .....	15
2.4 Norma ISO 14001 .....	16
3 Metodología .....	19
3.1 Fase 1.....	19
Actividad 1:.....	19
Actividad 2.....	19
Actividad 3:.....	19
Actividad 4:.....	19
3.2 Fase 2.....	20
Actividad 5:.....	20
Actividad 6:.....	20
3.3 Fase 3.....	23
Actividad 7.....	23
Actividad 8.....	23

Actividad 9.....	23
4 Resultados .....	24
Actividad 1.....	24
Actividad 2.....	26
Actividad 3.....	29
Actividad 4.....	30
Actividad 5.....	30
Actividad 6.....	36
Actividad 7.....	39
Actividad 8.....	41
Actividad 9.....	47
5 Conclusiones .....	53
Referencias .....	55
Anexos.....	58

## Lista de tablas

<b>Tabla 1</b> Normas ISO relevantes para el SGA.....	16
<b>Tabla 2</b> Tabla de ASPI .....	20
<b>Tabla 3</b> Metodología fundamentada en los criterios establecidos por la Norma NTC-ISO 14001 .....	22
<b>Tabla 4</b> Matriz para la aplicación de la metodología fundamentada en los criterios establecidos por la norma NTC-ISO 14001.....	22
<b>Tabla 5</b> Escala de valoración de la importancia de los impactos. ....	22
<b>Tabla 6</b> Planes de manejo.....	23
<b>Tabla 7</b> Lista de chequeo de los requisitos de un SGA de acuerdo con la NTC-ISO 14001 para la Sede de Desarrollo Tecnológico e Innovación de la U de A. ....	26
<b>Tabla 8</b> Espacios de la Sede de Desarrollo Tecnológico E Innovación de la Universidad de Antioquia.....	31
<b>Tabla 9</b> Total de impactos al medio ocasionados en cada área de la Sede.....	32
<b>Tabla 10</b> Cantidad de afectaciones causadas por cada área de la Sede a cada uno de los medios ambientales.....	34
<b>Tabla 11</b> Número de veces que se afecta cada componente del medio.....	35
<b>Tabla 12</b> Impactos ambientales que tienen una importancia significativa.....	37
<b>Tabla 13</b> Matriz legal de la Sede de Desarrollo Tecnológico e Innovación de la Universidad de Antioquia. ....	41
<b>Tabla 14</b> Programa de Manejo para el Uso Eficiente Y Ahorro de Agua.....	47
<b>Tabla 15</b> Programa de Manejo para el Uso Eficiente de la Energía.....	48
<b>Tabla 16</b> Programa de Manejo para la Gestión de Residuos Peligrosos. ....	50
<b>Tabla 17</b> Programa de Manejo para la Gestión de Residuos Sólidos.....	51

## Lista de figuras

<b>Figura 1</b> Línea de tiempo de la Sede de Desarrollo Tecnológico E Innovación de la UdeA.....	14
<b>Figura 2</b> Ubicación geográfica de la Sede de Desarrollo Tecnológico E Innovación de la UdeA .....	15
<b>Figura 3</b> Modelo del ciclo PHVA de la NTC-ISO 14001:2015.....	18
<b>Figura 4</b> Porcentaje de cumplimiento de los requisitos del SGA de acuerdo con la NTC-ISO 14001 para la Sede .....	29
<b>Figura 5</b> Porcentaje de valoración de los impactos ambientales de la Sede de Desarrollo Tecnológico e Innovación de la Universidad de Antioquia. ....	37

## **Siglas, acrónimos y abreviaturas**

<b>APA</b>	American Psychological Association
<b>ISO</b>	Organización Internacional de Normalización
<b>ASPI</b>	Aspecto Susceptible a Producir Impacto
<b>SGA</b>	Sistema de Gestión Ambiental
<b>CORNARE</b>	Corporación Autónoma Regional de las cuencas de los Ríos Negro y Nare
<b>F.A.F.A.</b>	Filtro Anaerobio De Flujo Ascendente
<b>DBO5</b>	Demanda Bioquímica de Oxígeno
<b>DQO</b>	Demanda Química de Oxígeno
<b>PTA</b>	Parque Tecnológico de Antioquia
<b>UdeA</b>	Universidad de Antioquia
<b>STARD</b>	Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas
<b>IDEAM</b>	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

---

## Resumen

El presente trabajo de grado plantea como objetivo principal, estructurar el SGA para la Sede de Desarrollo Tecnológico e Innovación de la U de A, basado en la norma ISO 14001:2015 cuyo objetivo es ayudar a minimizar los impactos ambientales, cumplir con las regulaciones ambientales, mejorar la eficiencia en el uso de recursos y promover la responsabilidad ambiental.

La metodología empleada se divide en tres (3) fases: Primera fase: Comprende el desarrollo de cuatro (4) actividades: reconocimiento del lugar, lectura y análisis de los documentos ambientales, diseñar lista de chequeo para la realización del diagnóstico inicial, realizar una matriz DOFA para identificar las fortalezas y debilidades internas, así como también, las oportunidades y amenazas externas relacionadas con el medio ambiente. Segunda fase: Comprende el desarrollo de dos (2) actividades: Identificar las Acciones del Proyecto Susceptibles a Producir Impactos (ASPI) y valorar los impactos ambientales mediante una matriz fundamentada en los criterios establecidos por la Norma NTC-ISO 14001. Tercera fase: Comprende el desarrollo de tres (3) actividades: Definir la Política, los Objetivos y metas ambientales, de acuerdo con las políticas establecidas por la Universidad de Antioquia, construir la matriz de requisitos legales y normativos aplicables a la Sede y estructurar los programas de manejo ambiental.

El desarrollo del presente trabajo de grado permite llevar a cabo prácticas responsables y respetuosas con el entorno ambiental, logrando que las distintas actividades productivas se realicen de manera sostenible y en armonía con el medio ambiente, asegurando el cumplimiento de los requisitos legales vigentes.

*Palabras clave:* impactos ambientales, aspectos ambientales, Sede de Desarrollo Tecnológico e Innovación de la Universidad de Antioquia, NTC-ISO 14001:2015, ASPI, sistema de gestión ambiental.

### **Abstract**

The main objective of this degree work is to structure the EMS for the Technological Development and Innovation Headquarters of the U of A, based on the ISO 14001:2015 standard, which aims to help minimize environmental impacts, comply with environmental regulations, improve efficiency in the use of resources and promote environmental responsibility.

The methodology used is divided into three (3) phases: First phase: Comprises the development of four (4) activities: site reconnaissance, reading and analysis of environmental documents, designing a checklist for the initial diagnosis, making a SWOT matrix to identify internal strengths and weaknesses, as well as external opportunities and threats related to the environment. Second phase: Includes the development of two (2) activities: Identify the Project Actions Susceptible to Produce Impacts (ASPI) and assess the environmental impacts through a matrix based on the criteria established by the NTC-ISO 14001 Standard. Third phase: Comprises the development of three (3) activities: Define the environmental policy, objectives and goals, in accordance with the policies established by the Universidad de Antioquia, build the matrix of legal and regulatory requirements applicable to the headquarters and structure the environmental management programs.

The development of this degree work allows to carry out responsible and respectful practices with the environment, achieving that the different productive activities are carried out in a sustainable way and in harmony with the environment, ensuring compliance with the legal requirements in force.

*Keywords:* environmental impacts, environmental aspects, Technological Development and Innovation Headquarters of the University of Antioquia, NTC-ISO 14001:2015, ASPI, environmental management system.

---

## Introducción

De acuerdo con lo dispuesto en la Resolución Rectoral 48521 de 2021, en el año 2015, mediante escritura pública N.º 2660 de la notaría veinte del círculo notarial de Medellín - Antioquia, la Universidad de Antioquia recibe en calidad de transferencia de título de venta, los inmuebles donde funcionó el Parque Tecnológico de Antioquia. La resolución también nombra la Sede de Desarrollo Tecnológico e Innovación, en adelante, la Sede, como un espacio dedicado al fomento de procesos de producción y apoyar los procesos productivos, con enfoque en los sectores de salud, agroindustrial y gestión ambiental. Además de actuar como plataforma para materializar los activos de conocimientos identificados en la universidad, así como para impulsar proyectos surgidos de alianzas en las que la Universidad participa. (Universidad de Antioquia, 2021).

Para la Sede, resulta de gran importancia proteger el entorno ambiental y fomentar las prácticas sostenibles en todos sus procesos productivos. Por lo que toma la decisión de estructurar un Sistema de Gestión Ambiental (SGA), que permita gestionar de forma efectiva los impactos ambientales generados por la Sede y contribuir a un futuro sostenible.

El Sistema de Gestión Ambiental (SGA), es una herramienta que permite identificar y evaluar de forma detallada, cómo las actividades y servicios, pueden llegar afectar el entorno haciendo que se tomen medidas concretas para minimizar los impactos negativos, potencializar los positivos y mejorar la relación con el ambiente. Un aspecto importante de los SGA es que, busca integrar la gestión ambiental en todas las áreas y procesos de las empresas y es un gran impulso para que se cumplan todas las leyes y regulaciones ambientales aplicables a su actividad económica.

Implementar un SGA, es mucho más que una simple acción ambiental. Hoy en día, se ha convertido en una estrategia clave para mejorar las relaciones públicas y destacar en el mercado global. Es una especie de sello de calidad que muestra a los clientes y proveedores que existe una preocupación por el medio ambiente y que están comprometidos con prácticas sostenibles. Además, generar beneficios económicos ya que la implementación de un sistema de gestión ambiental brinda la oportunidad de identificar áreas de mejora en las operaciones de la Sede. Al analizar detalladamente los procesos, se puede optimizar el uso de recursos valiosos, como el agua, la energía y los materiales.

Otro aspecto fundamental del SGA es que, permite fomentar la participación de todas las personas que integran la Sede, al mismo tiempo que potencia la conciencia y la educación en términos ambientales. Esto tiene como finalidad alcanzar los objetivos ambientales y fortalecer una cultura de sostenibilidad.

Para iniciar con la estructuración del Sistema de Gestión Ambiental, se comienza con un diagnóstico inicial basados en los requisitos establecidos por la NTC-ISO 14001:2015 que es un marco estructurado que permite a las organizaciones gestionar y mejorar su desempeño ambiental, mediante una serie de procesos y procedimientos para identificar, evaluar y controlar los aspectos e impactos ambientales asociados a las actividades y servicios realizados. Posteriormente, se identifican y evalúan los impactos ambientales generados por la Sede para poder crear los planes de manejo, la Política y los objetivos ambientales orientados a la Política ambiental de la Universidad de Antioquia.

Finalmente, la estructuración de SGA tiene como propósito fortalecer el compromiso con la protección del medio ambiente y la sostenibilidad, asegurando que las operaciones se realicen de manera responsable y respetuosa con el entorno.

## **1 Objetivos**

### **1.1 Objetivo general**

Estructurar el Sistema de Gestión Ambiental para la Sede de Desarrollo Tecnológico e Innovación de la U de A.

### **1.2 Objetivos específicos**

- Realizar un diagnóstico del estado actual del Sistema de Gestión Ambiental en la Sede, mediante una lista de chequeo.
- Identificar y evaluar los impactos y aspectos ambientales producidos por la Sede, mediante el reconocimiento de las Acciones del Proyecto Susceptibles a Producir Impactos (ASPI) y la aplicación de una matriz fundamentada en los criterios establecidos por la Norma NTC-ISO 14001.
- Identificar los requisitos legales y normativos aplicables para la Sede definidos por la Autoridad Ambiental CORNARE y la legislación vigente.
- Realizar los programas de manejo ambiental que permitan dar cumplimiento a la normativa legal vigente y a los requisitos establecidos en la norma técnica colombiana NTC-ISO 14001:2015

## 2 Marco teórico

### 2.1 Antecedentes

En los años 1995 y 1996, surge la idea de crear el Parque Tecnológico de Antioquia (PTA), como resultado de una misión académica realizada en Japón, China y Corea. Durante esta misión, se exploraron los modelos de parques tecnológicos y sus centros de desarrollo tecnológico, lo que proporcionó valiosos conocimientos y experiencias.

Posteriormente, en el año 2006, se constituyó la persona jurídica Parque Tecnológico de Antioquia S.A. (PTA), con la visión de crear una ciudadela de Ciencia y Tecnología que fomente la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico para impulsar la productividad, el crecimiento económico y el bienestar social.

La construcción e inauguración de la primera empresa, la Biofábrica de Semillas, tuvo lugar entre los años 2004 y 2006. Esta empresa se enfocó en la producción de vitro plantas y servicios asociados a la reproducción tecnológica de vegetales, utilizando la biotecnología vegetal para la conservación de la biodiversidad y la protección del medio ambiente.

En el año 2011, se inició el proceso de cierre y liquidación de la sociedad Parque Tecnológico de Antioquia S.A. lo que llevó a que, en el año 2015, la Universidad de Antioquia adquiriera la propiedad de los inmuebles, con el fin de crear un espacio dedicado a fomentar la producción y apoyar los procesos productivos en los sectores agroindustriales, de salud y de gestión ambiental.

En la **Figura 1**, se muestra una línea de tiempo sobre la creación, operación, cierre y liquidación del Parque Tecnológico de Antioquia (PTA).

### Figura 1

*Línea de tiempo de la Sede de Desarrollo Tecnológico E Innovación de la UdeA*



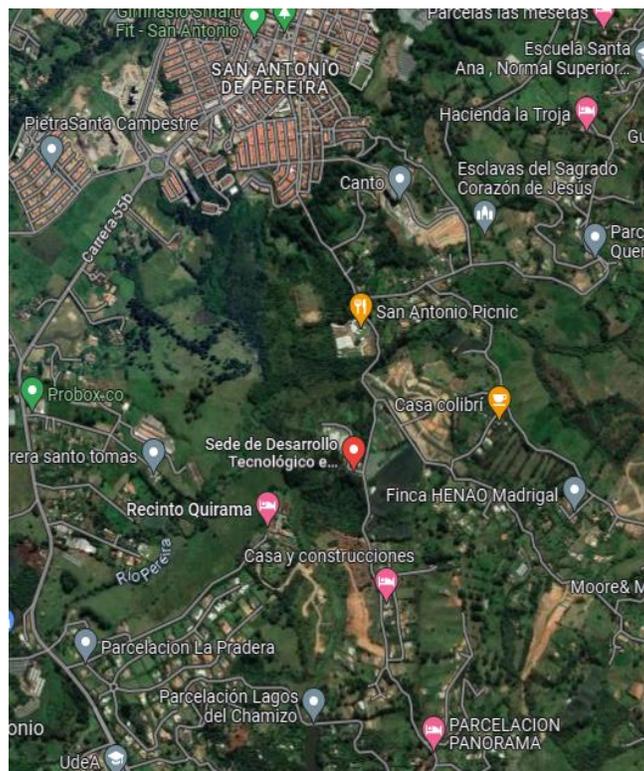
Nota. Fuente Trabajo de maestría (Henao J & Henao, s.f.)

## 2.2 Ubicación geográfica de la Sede

La Sede se encuentra ubicada en la vereda Quirama - Km. 1.7 vía San Antonio de Pereira que dirige hacia el municipio de el Carmen de Viboral (Antioquia - Colombia), en un lote de 166.400 m<sup>2</sup> (lo que representa 26 cuadras o 16 hectáreas). La Sede hace parte de la jurisdicción del municipio de El Carmen de Viboral en Antioquia, Colombia como lo muestra la **Figura 2**.

### Figura 2

*Ubicación geográfica de la Sede de Desarrollo Tecnológico E Innovación de la UdeA*



*Nota.* Fuente Google Maps

## 2.3 Sistema de Gestión Ambiental (SGA)

Un Sistema de Gestión Ambiental (SGA), se define como una parte esencial de una organización o empresa, que se enfoca en abordar los aspectos ambientales y en ayudar a las

organizaciones a cumplir con sus compromisos ambientales y legales, controlar los impactos asociados a sus operaciones y mejorar de manera continua su desempeño ambiental.

Es de vital importancia que los SGA sean cuidadosamente planificados, implementados, mantenidos y mejorados de forma continua, con la participación de todos los niveles y funciones dentro de la empresa u organización, desde la alta dirección hasta el personal operativo. La implicación de todos los miembros de la organización en la gestión ambiental es esencial para alcanzar resultados óptimos y para fomentar una cultura de responsabilidad ambiental en todas las actividades que se desarrollen (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), 2015).

## 2.4 Norma ISO 14001

La Norma ISO 14001 es un estándar internacional que establece los requisitos para un Sistema de Gestión Ambiental (SGA). Fue desarrollada por la Organización Internacional de Estandarización o Normalización (ISO) y se utiliza ampliamente en todo el mundo como una guía para que las organizaciones gestionen sus impactos ambientales de manera efectiva. (Nueva-iso-1400:2015, 2019).

Por otro lado, la Norma ISO 14001, establece un marco de Gestión Ambiental, en donde las organizaciones identifican, controlan y mejoran su desempeño ambiental. También brinda pasos para desarrollar las políticas ambientales, la planificación de actividades, la implementación de controles operativos, la capacitación del personal, la comunicación, el monitoreo y la revisión periódica. (Roberts H. & Robinson G, 1999).

Algunas de normas ISO que se deben conocer están en la

**Tabla 1**

*Normas ISO relevantes para el SGA.*

<b>Norma ISO</b>	<b>Definición</b>
Norma ISO 14001	Estándar internacional que indica cómo gestionar y mejorar su desempeño ambiental; por medio de criterios y pautas que ayudan a construir un SGA.

---



---

	(Roberts, H., & Robinson, G, 1999)
Norma ISO 14004	Brinda las directrices generales sobre los sistemas de apoyo y guía las diferentes fases del SGA. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), 2015)
Norma ISO 14010	Establece los principios generales para las auditorías ambientales.
Norma ISO 14011	Contiene los procedimientos y las directrices para las auditorías.
Norma ISO 14014	Guía para la revisión inicial que se realizará a todos los Sistemas de Gestión Ambiental (Parra G et al., s.f.)
Norma ISO 14020,14021,14022, 14023 y 14024.	Contienen lo referente con el etiquetado ambiental, términos y definiciones, símbolos, verificación de las metodologías y procedimientos de etiquetado. (COLONNA J, s.f.)
Norma ISO 14031	Abarca las pautas para una evaluación del desempeño ambiental. (Belén P, 2010)
Norma ISO 14032	Brinda la gestión ambiental. (Uribe R & Bejarano A, 2008)
Norma ISO 14050	Glosario de términos y definiciones sobre la gestión ambiental. (Belén P, 2010)

---

*Fuente.* (Nueva-iso-14001:2015, 2019).

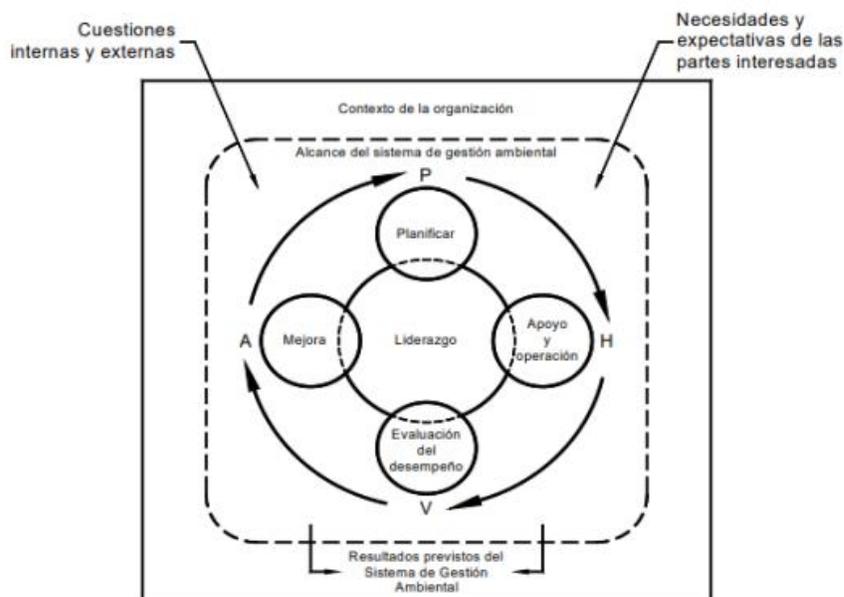
La norma ISO 14001:2015 establece que los sistemas de gestión ambiental deben seguir el ciclo PHVA, que es un enfoque basado en la mejora continua. El ciclo PHVA, también conocido como ciclo de Deming o ciclo de mejora continua, consta de cuatro etapas como se muestra en la **Figura 3,**

- Planificar: Se establecen los objetivos y metas ambientales, identifica los aspectos ambientales significativos y desarrolla planes para lograr los resultados deseados. También se consideran los requisitos legales y otros requisitos aplicables.
- Hacer: Se implementan y ejecutan los planes y acciones definidos en la etapa de planificación.

- Verificar: Se realiza el seguimiento y la medición del desempeño ambiental y se llevan a cabo auditorías internas.
- Actuar: Se toman acciones correctivas y preventivas en función de los resultados de la etapa de verificación. (Salazar Flórez, K. J., et al, 2021)

### Figura 3

Modelo del ciclo PHVA de la NTC-ISO 14001:2015



Nota. Fuente

[https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/handle/001/2620/TGT\\_1233.pdf;jsessionid=B75862A0D4D271DC2FB5E762CE9172BB?sequence=1](https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/handle/001/2620/TGT_1233.pdf;jsessionid=B75862A0D4D271DC2FB5E762CE9172BB?sequence=1) (Madrid., A. F & García., J. A, 2018)

---

### 3 Metodología

Para llevar a cabo la estructuración del SGA de la Sede y cumplir con los objetivos planteados se debe tener en cuenta que la norma ISO 14001:2015 establece que los Sistemas de Gestión Ambiental, deben estar regidos bajo el ciclo PHVA descrito con anterioridad. Por tanto, para dar cumplimiento con el ciclo, se inicia con la etapa de planificación en donde se tienen las fases que se describen a continuación:

#### 3.1 Fase 1

**Actividad 1:** Revisar las instalaciones y la información ambiental con la que cuenta la Sede como lo son los permisos otorgados por la autoridad ambiental CORNARE, Política Ambiental de la Universidad de Antioquia y el manual para gestión integral de los residuos.

**Actividad 2:** Realizar un diagnóstico inicial en la Sede utilizando una lista de verificación fundamentada en la Norma NTC-ISO 14001. Este diagnóstico permite identificar qué requisitos se cumplen y en cuáles se debe trabajar para lograr un mejoramiento continuo en el Sistema de Gestión Ambiental.

**Actividad 3:** Construir una matriz DOFA para realizar un diagnóstico de la Sede, lo que permite, identificar las fortalezas, oportunidades, amenazas y debilidades que se tienen en el área ambiental. Esta matriz ayudará a identificar las fortalezas y debilidades internas, así como las oportunidades y amenazas externas relacionadas con el medio ambiente.

**Actividad 4:** Planear reuniones con el personal administrativo semanalmente para apoyar la estructuración del SGA y mostrar avances.

La información obtenida en esta fase, permite determinar el estado actual de la Sede y la identificación de potenciales áreas de mejora. Estas oportunidades de mejora tienen como objetivo reducir al máximo los efectos ambientales generados por las operaciones de la Sede.

### 3.2 Fase 2

**Actividad 5:** Para realizar la evaluación de las condiciones ambientales, se llevará a cabo una visita a cada espacio de la Sede con el objetivo de identificar y analizar las Acciones del Proyecto Susceptibles a Producir Impactos (ASPI). Estas acciones específicas tienen el potencial de generar impactos, tanto positivos como negativos, en el medio ambiente, la sociedad y otros aspectos relevantes, por eso es fundamental identificar, comprender y gestionar estos ASPI para asegurar una gestión ambiental responsable. (Arboleda G, 2008).

A continuación, se presenta la **Tabla 2** que será diligenciada con los ASPI identificados durante el proceso de evaluación.

**Tabla 2**

*Tabla de ASPI*

Lugar	Entrada	Proceso - ASPI (Aspecto susceptible a producir impacto)	Descripción	Salida	MEDIO IMPACTADO																		
					Biótico				Abiótico				Socioeconómico										
					Componentes	Ecosistemas	Fauna	Flora	Ecosistemas acuáticos	Análisis de fragmentación	Áreas de interés especial ambiental	Geológico	Geomorfológico	Suelos	Hidroológico	Geotécnico	Atmosférico	Demográfico	Espacial	Económico	Cultural	Arqueológico	Político Administrativo

Nota. Fuente

[https://www.academia.edu/14204956/Manual\\_de\\_evaluaci%C3%B3n\\_de\\_impacto\\_ambiental\\_EIA\\_de\\_proyectos\\_bras\\_o\\_actividades](https://www.academia.edu/14204956/Manual_de_evaluaci%C3%B3n_de_impacto_ambiental_EIA_de_proyectos_bras_o_actividades) (Arboleda G, 2008)

**Actividad 6:** Cuando se identifican los ASPI, se continúa con la valoración de los impactos mediante el uso de una matriz adaptada a la Norma NTC-ISO 14001 la cual proporciona un marco estructurado y sistemático para identificar y evaluar los impactos ambientales de un proyecto o actividad.

La adaptación realizada a la Norma NTC-ISO 14001 se basa en el análisis de diferentes atributos que permiten determinar la importancia de los impactos ambientales. Estos atributos incluyen aspectos como el signo (+/-) del impacto, probabilidad, la extensión, el momento, la persistencia, recuperabilidad y normatividad. Todos estos términos se explicarán a continuación.

- **Signo- Naturaleza (NA):** se encarga de evaluar las condiciones ambientales, representando una mejora con un signo positivo (+) y una desmejora con un signo negativo (-).
- **Probabilidad (P):** La probabilidad de que ocurra el impacto se clasifica en tres niveles: alto, medio o bajo.
- **Extensión (EX):** El área de influencia del impacto se clasifica en tres categorías: Puntual, donde el impacto se limita a la zona donde se origina; Parcial, cuando se extiende más allá de su área de influencia inicial; y Extenso, caracterizado por su alcance a nivel regional.
- **Momento (MO):** Plazo de manifestación del impacto, desde la aparición de la acción hasta el comienzo del efecto.
- **Persistencia (PE):** Duración del efecto una vez que se manifiesta, se divide en tres categorías: Fugaz, donde la alteración es breve y no perdura en el tiempo; Temporal, con una duración moderada; y Permanente, caracterizado por una alteración indefinida en el tiempo.
- **Recuperabilidad (MC):** Posibilidad de reconstruir, ya sea de manera total o parcial, el factor afectado a través de la intervención humana. Esta se clasifica en tres categorías: Inmediata, donde el efecto puede eliminarse rápidamente mediante actividades humanas; Recuperable, indicando que el impacto puede reducirse mediante medidas de control; e Irrecuperable, señalando que no es posible volver a las condiciones iniciales.
- **Normatividad (N):** Presenta legislación ambiental Si o No.

Estos atributos se resumen en la **Tabla 3**

**Tabla 3***Metodología fundamentada en los criterios establecidos por la Norma NTC-ISO 14001*

<b>Probabilidad (P)</b>	<b>Extensión (EX)</b>	<b>Momento (MO)</b>	<b>Persistencia (PE)</b>	<b>Recuperabilidad (MC)</b>
Baja = 1	Puntual= 1	Largo plazo = 1	Fugaz = 1	Inmediata =1
Media = 5	Parcial = 5	Medio plazo = 5	Temporal = 5	Recuperable = 5
Alta = 10	Extenso = 10	Corto plazo =10	Permanente = 10	Irrecuperable = 10

*Nota. Fuente*

[https://www.academia.edu/14204956/Manual\\_de\\_evaluaci%C3%B3n\\_de\\_impacto\\_ambiental\\_EIA\\_de\\_proyectos\\_o\\_bras\\_o\\_actividades](https://www.academia.edu/14204956/Manual_de_evaluaci%C3%B3n_de_impacto_ambiental_EIA_de_proyectos_o_bras_o_actividades) (Arboleda G, 2008)

Luego, se designa la **Tabla 4** como la matriz encargada de valorar la importancia del impacto.

**Tabla 4***Matriz para la aplicación de la metodología fundamentada en los criterios establecidos por la norma NTC-ISO 14001*

<b>Impacto ambiental</b>	<b>P</b>	<b>EX</b>	<b>MO</b>	<b>PE</b>	<b>MC</b>	<b>N</b>	<b>I</b>

*Nota. Fuente*

[https://www.academia.edu/14204956/Manual\\_de\\_evaluaci%C3%B3n\\_de\\_impacto\\_ambiental\\_EIA\\_de\\_proyectos\\_o\\_bras\\_o\\_actividades](https://www.academia.edu/14204956/Manual_de_evaluaci%C3%B3n_de_impacto_ambiental_EIA_de_proyectos_o_bras_o_actividades) (Arboleda G, 2008)

Finalmente, de acuerdo con el valor de importancia del impacto, se da un color y un nombre, como lo muestra a continuación la **Tabla 5**.

**Tabla 5***Escala de valoración de la importancia de los impactos.*

<b>Rango</b>	<b>Importancia del impacto</b>	
> = 124999	Alto - Muy significativo	
> 24999 y < =124999	Moderado – Significativo	

$\leq 24999$	Bajo - Poco significativo	
--------------	---------------------------	--

*Nota.* Fuente <https://www.nueva-iso-14001.com/2023/05/como-realizar-una-evaluacion-de-riesgos-ambientales-segun-la-norma-iso-14001/> (Grupo ESG Innova, 2023).

### 3.3 Fase 3

**Actividad 7:** Definir la política, objetivos y metas ambientales de acuerdo con el Acuerdo Superior 351 del 2008, expedido por la Universidad de Antioquia, “*Por el cual se estructura el Sistema de Gestión Ambiental y establece la Política Ambiental de la Universidad de Antioquia*”. (Universidad de Antioquia, 2008).

**Actividad 8:** Construir la matriz de requisitos legales y normativos aplicables para la Sede, mediante la revisión y análisis de la legislación ambiental vigente a nivel local, regional y nacional.

**Actividad 9:** Estructurar los programas de manejo de la Gestión Ambiental de acuerdo con la importancia de los impactos obtenidos en la matriz fundamentada en los criterios establecidos por la Norma NTC-ISO 14001. Para la estructura de cada plan se tiene el siguiente formato de la **Tabla 6**,

**Tabla 6**

*Planes de manejo*

N° DE FICHA:	PROGRAMA DE MANEJO			 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> <small>Sede de Desarrollo Tecnológico e Innovación</small>
<b>OBJETIVO</b>				
<b>META</b>				
<b>INDICADOR</b>				
<b>TIPO DE MEDIDA</b>	<b>MITIGACIÓN</b>		<b>CORRECCIÓN</b>	
	<b>PREVENCIÓN</b>		<b>COMPENSACIÓN</b>	
<b>MEDIDAS DE MANEJO</b>				
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>				
<b>RESPONSABLE</b>				

*Nota.* Es la primera versión que puede ir cambiando de acuerdo con las necesidades.

## 4 Resultados

### *Actividad 1*

En primer lugar, se realizó una revisión de las instalaciones y la información ambiental disponible en la Sede. Esto incluyó la evaluación de los permisos otorgados por CORNARE como lo es, la Resolución 131-1395 del 2018, donde se autoriza el traspaso de la concesión de aguas, que inicialmente se otorgó al Parque Tecnológico de Antioquia S.A. en septiembre de 2010, al actual propietario, la Universidad de Antioquia. Según esta resolución, la concesión tiene una vigencia de 10 años desde el acto administrativo, con posibilidad de prórroga previa solicitud a la autoridad ambiental en el último año antes del vencimiento.

Para la Sede se otorgó un caudal de 0,458 L/s de la quebrada El Salado a la Sede con el propósito de su utilización en actividades de riego. Además, se le asignó un segundo caudal de 0,158 L/s, distribuido entre los usos domésticos (0,009 L/s), riego (0,0029 L/s) e industria (0,12 L/s). Por lo tanto, se requiere la instalación de un sistema de medición de caudal para llevar un registro periódico, ya sea semanal o diario, que se debe presentar junto con el análisis, los diseños y las memorias de cálculo de la obra de captación y control de caudal a la corporación. Por otro lado, la Sede tiene la responsabilidad de informar a todas las partes interesadas sobre la importancia de conservar las áreas de protección hídrica y contribuir a su reforestación con especies nativas, además de garantizar el tratamiento de las aguas residuales y respetar el caudal ecológico (Colombia. CORNARE, 2018).

En respuesta a la resolución, se dispone de manuales y diseños detallados para la infraestructura de captación. Se lleva a cabo un seguimiento semanal del consumo del caudal, y en el último año, se llevaron a cabo dos jornadas de siembra que posibilitaron la reforestación con especies nativas en las proximidades de la fuente de agua. En cuanto al tratamiento de las aguas residuales, la Sede cuenta con una planta que recibe mantenimiento cada seis meses. Además, durante el presente año, se llevó a cabo la caracterización de las aguas residuales.

Mediante la Resolución 131-1566 del 2020, se aprobó el programa de uso eficiente y ahorro de agua presentado por la Universidad. Esta aprobación se basó en la información proporcionada por la Sede, que incluye datos clave como el consumo de agua y las pérdidas totales de agua. En la resolución se establecieron un total de 10 actividades medibles como parte del programa, que se

---

llevarán a cabo durante el período de la concesión, que se extiende hasta 2028. La inversión total y los indicadores de estas actividades también se detallan en la resolución (Colombia. CORNARE, 2020).

Como respaldo para el programa de uso eficiente y ahorro de agua, se realizaron dos capacitaciones: una centrada en promover el cuidado del agua y la otra enfocada en la importancia de conocer la ubicación de las llaves de paso de agua para prevenir fugas. Adicionalmente, se difundió información detallada sobre el cuidado del agua mediante infografías en toda la Sede, con énfasis especial en áreas de alto interés como baños, cocina y zonas de lavado.

La Resolución 02418 del 2021 concede un permiso de vertimientos y se adoptan otras determinantes por un periodo de 10 años, con posibilidad de renovación dentro del primer trimestre del último año de vigencia. Esta resolución establece que la Sede genera aguas residuales domésticas, las cuales provienen de áreas como el laboratorio, la casita y el auditorio. En cuanto a los residuos líquidos generados en los laboratorios, se especifica que serán gestionados por un tercero, encargado de la recolección, transporte y disposición final. Además, se detalla que tanto la Sede como la cafetería cuentan con sistemas de tratamiento que incluyen trampas de grasas, sedimentadores F.A.F.A, piscinas de láminas filtrantes y descarga al suelo a través de campos de filtración. El auditorio utiliza un sistema que comprende un tanque séptico, F.A.F.A y una descarga al suelo mediante campo de filtración. En la casita, se implementa un sistema con sedimentador y F.A.F.A, seguido de una descarga al campo de infiltración.

El permiso de vertimientos impone una serie de condiciones y obligaciones para su aprovechamiento. Estas incluyen la realización de una caracterización anual de los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas (STARD). Para llevar a cabo esta caracterización, se debe realizar un muestreo compuesto durante al menos cuatro horas, con alícuotas tomadas cada 20 minutos tanto en el afluente (entrada del sistema) como en el efluente (salida del sistema). Durante el proceso de muestreo, se deben registrar datos de campo como el pH, la temperatura y el caudal. Además, se debe analizar una serie de parámetros, como la Demanda Biológica de Oxígeno (DBO5), la Demanda Química de Oxígeno (DQO), las grasas y aceites, los sólidos suspendidos totales y los sólidos sedimentables (Colombia. CORNARE, 2021).

Como se mencionó anteriormente, en el presente año se llevó a cabo la primera caracterización en las entradas y salidas del sistema de tratamiento de aguas residuales del laboratorio. Este proceso fue realizado por un laboratorio acreditado por el IDEAM. Actualmente, se encuentra en curso la elaboración del informe que será presentado ante CORNARE. Este informe debe contener evidencias documentadas del mantenimiento realizado y la disposición final de los lodos, grasas y natas retiradas.

El Acuerdo Superior 351 del 2008 de la Universidad de Antioquia estructura el Sistema de gestión ambiental y establece la política ambiental para la universidad de Antioquia. En el acuerdo se menciona la resolución rectoral 14672 de 2001, que conformó la comisión para la estructuración del sistema de gestión ambiental. La política ambiental promueve la gestión responsable de los recursos naturales, el mejoramiento continuo de las condiciones ambientales en cada una de las instalaciones de la Universidad, el cumplimiento de las disposiciones legales y la disposición adecuada de los residuos. Esta política tiene varios principios enfocados en la excelencia académica, planeación y gestión, responsabilidad social y ambiental, cooperación interinstitucional, mejoramiento continuo, participación, uso eficiente de los recursos y el manejo de los espacios verdes. (Universidad de Antioquia, 2008).

## ***Actividad 2***

Para la actividad 2, se realizó un diagnóstico inicial en la Sede utilizando una lista de verificación fundamentada en la Norma NTC-ISO 14001 (**Anexo 1**). Estos resultados se muestran en la **Tabla 7**.

### **Tabla 7**

*Lista de chequeo de los requisitos de un SGA de acuerdo con la NTC-ISO 14001 para la Sede de Desarrollo Tecnológico e Innovación de la U de A.*

Ítems	Requisito	Cumplimiento		
		Cumple	No cumple	Total
<b>Contexto de la organización</b>	Comprender la organización y el contexto		1	1
	Comprender las expectativas y las necesidades de las partes interesadas		5	5
	Determinar el alcance del SGA		1	1
	SGA (Sistema de Gestión Ambiental)		1	1
<b>Liderazgo</b>	Liderazgos y compromisos	2	5	7
	Política ambiental		4	4
	Responsabilidades y roles de la organización	1	1	2
<b>Planificación</b>	Generalidades		2	2
	Aspectos ambientales		2	2
	Obligaciones de cumplimiento		1	1
	Planifica acciones		1	1
	Objetivos ambientales		3	3
	Planificación de acciones para cumplir los objetivos ambientales		1	1
<b>Reporte</b>	Recursos		1	1
	Competencia		1	1
	Toma de conciencia		1	1
	Comunicación	1		1
	Comunicación interna	1		1
	Comunicación externa		1	1
	Información documentada		1	1
	Creación y actualización		1	1
<b>Operación</b>	Planificación y control de operaciones		2	2
	Preparación y respuesta ante emergencia	1		1

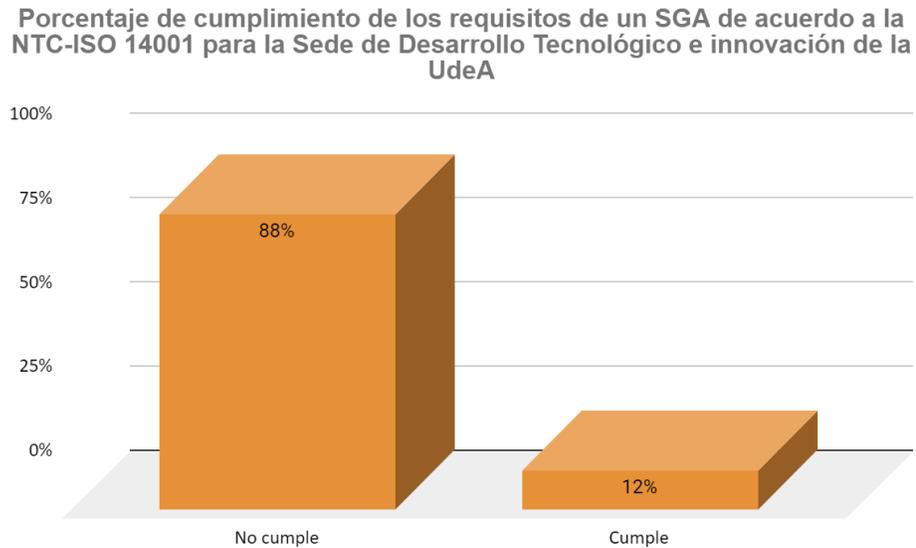
Ítems	Requisito	Cumplimiento		Total
		Cumple	No cumple	
	Seguimiento, medición, análisis y evaluación		2	2
<b>Evaluación de desempeño</b>	Evaluación y cumplimiento		1	1
	Planificación de las auditorías		2	2
	Proceso de auditoría		1	1
	Revisión por la dirección		1	1
<b>Mejora</b>	No conformidades y acciones correctivas		2	2
	Mejora continua		1	1
<b>Total</b>		6	46	52

*Nota.* El valor que se asigna a la columna de cumplimiento es por la cantidad de preguntas que se asignaron al requisito.

Se llevaron a cabo un total de 52 preguntas, distribuidas en los ítems principales de la norma NTC-ISO 14001, enfocada al Sistema de Gestión Ambiental. De estas 52 preguntas, 6 se consideran cumplidas, mientras que 46 se encuentran en la categoría de no cumplidas. Esto se traduce en un porcentaje de cumplimiento del 12% y un porcentaje de no cumplimiento del 88%, tal como se ilustra en la **Figura 4**

**Figura 4**

*Porcentaje de cumplimiento de los requisitos del SGA de acuerdo con la NTC-ISO 14001 para la Sede*



*Nota.* Fuente Elaboración propia

Los requerimientos que se cumplen se centran en áreas claves que abordan el liderazgo y compromisos, responsabilidades y roles de la organización, comunicación, comunicación interna y preparación y respuesta ante emergencia. Esto se debe a un compromiso sólido para estructurar el SGA, la disponibilidad de medios de comunicación adecuados dentro de la Sede, lo que facilita una gestión ambiental efectiva y la existencia de un protocolo de respuesta ante emergencias. Sin embargo, es importante destacar que el 88% de las preguntas no se han cumplido, lo que se debe principalmente por falta de una estructuración e implementación de un SGA.

**Actividad 3**

La construcción de la matriz DOFA, que se encuentra en el **Anexo 2** proporciona una visión general de la situación ambiental y las oportunidades y desafíos que enfrenta la Sede en cada uno de estos aspectos ambientales. Las fortalezas y oportunidades pueden utilizarse como base para el desarrollo de estrategias, mientras que las debilidades y amenazas requieren atención y acción para mitigar los riesgos y mejorar la gestión ambiental.

Los hallazgos más importantes que se tuvieron en las fortalezas, es la rectificación de los compromisos de la Sede para abordar los temas ambientales, la presencia de programas aprobados para la gestión de recursos, como el agua y las alianzas que se tienen con otras empresas para asegurar una disposición final segura de los residuos generados.

Para las oportunidades, es importante tener en cuenta que al ser una Sede de Desarrollo Tecnológico e Innovación se tienen claras oportunidades para implementar tecnologías limpias y sostenibles que aporten a la eficiencia de algunos recursos importantes como la energía y el agua, además de acompañar estas oportunidades con el diseño de programas de educación ambiental para aumentar la conciencia y sensibilidad ambiental entre toda la comunidad.

Entre las debilidades que se encontraron, se tienen la limitación de recursos financieros y técnicos que pueden obstaculizar la implementación de tecnologías limpias y sostenibles, la ausencia de programas formales para la educación ambiental, lo que dificulta la sensibilización ambiental, la ausencia de mediciones por ejemplo de las aguas residuales y los cambios constantes de las leyes y las regulaciones en el país, lo que presenta desafíos para mantenerse al día.

Para las amenazas, se encontraron que los cambios en las políticas pueden afectar la disponibilidad y los costos de los recursos como la energía, adicionalmente, las crisis ambientales globales junto con los desastres naturales generados pueden afectar la disponibilidad de los recursos naturales como por ejemplo el abastecimiento de agua y energía.

#### ***Actividad 4***

A lo largo del desarrollo de la práctica académica, se llevaron a cabo 2 reuniones; no obstante, se lograron evidenciar algunos avances como la realización del diagnóstico inicial de la Sede y la revisión de la matriz DOFA.

#### ***Actividad 5***

A partir de la visita a cada espacio de la Sede, se identificaron las siguientes áreas fundamentales, como se ilustra en la **Tabla 8**

**Tabla 8***Espacios de la Sede de Desarrollo Tecnológico E Innovación de la Universidad de Antioquia*

N°	Espacios de la Sede
1	Producto terminado (Antes de la producción)
2	Producto terminado (Después del proceso de producción)
3	Área de lavado de cristalería y misceláneas
4	Área de esterilización
5	Laboratorio para formulación de medios de cultivo
6	Dosificación y esterilización de medios de cultivo
7	Almacén de medios
8	Cuarto de laminares
9	Banco de Germoplasma
10	Cámara de crecimiento
11	Invernaderos
12	Laboratorio de diagnóstico
13	Cuarto técnico de gases
14	Cafetería
15	Administración
16	Cuarto para depósito de residuos
17	Auditorio
18	Pozos sépticos
19	Proyecto de eficiencia energética.

*Fuente.* Elaboración propia

Para cada lugar, se analizaron los elementos que ingresan, con el propósito de identificar los aspectos susceptibles a producir impacto (ASPI). En la matriz de este proceso, se proporciona un nivel de detalle amplio sobre las entradas y las actividades realizadas en el lugar. Posteriormente

se identifica que se genera como residuo o consumo y cuál componente ambiental se ve impactado por la salida de ese elemento o consumo. Estos hallazgos se encuentran detallados en el **Anexo 3**.

En la **Tabla 9** se refleja el número total de impactos en los diferentes medios resultantes de las salidas de los procesos en cada área como se detalla en el anexo 3. Es evidente que el laboratorio de diagnóstico destaca con un número significativamente alto de impactos debido a la naturaleza de sus operaciones. A continuación, se encuentran los invernaderos con un total de 21 afectaciones, seguidos de cerca por los pozos sépticos con 19 impactos en los distintos medios. El área de lavado de cristalería y miscelánea también se encuentra en la misma línea con un total de 17 impactos, al igual que el proyecto de eficiencia energética.

**Tabla 9**

*Total de impactos al medio ocasionados en cada área de la Sede*

Área de la Sede	Total de impactos al medio
Producto terminado (Antes de la producción)	15
Producto terminado (Después del proceso de producción)	8
Área de lavado de cristalería y misceláneas	17
Área de esterilización	8
Laboratorio para formulación de medios de cultivo	8
Dosificación y esterilización de medios de cultivo	10
Almacén de medios	0
Cuarto de laminares	16
Banco de Germoplasma	11
Cámara de crecimiento de germoplasma	10
Invernaderos	21
Laboratorio de diagnóstico	50
Cuarto técnico de gases	3

---

Cafetería	7
Administración	7
Cuarto para depósito de residuos	15
Auditorio	10
Pozos sépticos	19
Proyecto de eficiencia energética	17

*Nota.* El valor total de los impactos al medio está detallado en el anexo 3, en donde se observa la cantidad de impactos generados por cada área de la Sede

En la **Tabla 10**, se presentan tres tipos de componentes del medio ambiente, en donde se observa que el medio abiótico recibe el mayor número de impactos ambientales, con un total de 112, seguido por el medio socioeconómico con 86 y, por último, el medio biótico con 54.

Dentro del medio abiótico, el lugar que más impactos ambientales genera en el entorno es el laboratorio de diagnóstico, con un total de 10 impactos, seguido por el proyecto de eficiencia energética con 8, los pozos sépticos con 6, producto terminado (después del proceso de producción) y el área de cristalería y miscelánea, ambos con 5 impactos.

En cuanto al medio abiótico, los lugares que generan más impactos ambientales son nuevamente el laboratorio de diagnóstico, con un total de 23 afectaciones, seguido por los invernaderos con 11, el área de lavado de cristalería y miscelánea con 7, y el área de pozos sépticos también con 7 afectaciones.

En lo que respecta al medio socioeconómico, se observa que los lugares que más impactos generan son los siguientes: el laboratorio de diagnóstico, con un total de 17 impactos, seguido por el cuarto destinado al depósito de residuos, con 8 afectaciones. Luego, se encuentra el cuarto de laminar con 7 impactos, y tanto los invernaderos como los pozos sépticos con 6 afectaciones cada uno.

**Tabla 10**

*Cantidad de afectaciones causadas por cada área de la Sede a cada uno de los medios ambientales*

<b>Lugar</b>	<b>Medio impactado</b>		
	<b>Biótico</b>	<b>Abiótico</b>	<b>Socioeconómico</b>
Producto terminado (Antes de la producción)	4	7	4
Producto terminado (Después del proceso de producción)	5	3	0
Área de lavado de cristalería y misceláneas	5	7	5
Área de esterilización	2	4	2
Laboratorio para formulación de medios de cultivo	0	5	3
Dosificación y esterilización de medios de cultivo	1	5	4
Almacén de medios	0	0	0
Cuarto de laminares	2	7	7
Banco de Germoplasma	2	5	4
Cámara de crecimiento de germoplasma	0	5	5
Invernaderos	4	11	6
Laboratorio de diagnóstico	10	23	17
Cuarto técnico de gases	0	1	2
Cafetería	1	4	2
Administración	0	4	3
Cuarto para depósito de residuos	4	3	8
Auditorio	0	6	4
Pozos sépticos	6	7	6

Proyecto de eficiencia energética	8	5	4
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>112</b>	<b>86</b>

*Nota.* Elaboración propia

En la **Tabla 11**, se detallan los componentes de los tres medios. En lo que respecta al medio biótico, se destaca que el componente más afectado o involucrado es la fauna, con un total de 22 impactos. Le sigue la flora con 19 impactos, y, en tercer lugar, los ecosistemas acuáticos con 12 afectaciones. Además, se encontraron los ecosistemas en general con 1 impacto, mientras que el análisis de fragmentación y las áreas de interés especial no presentan afectaciones, registrando un total de 0 impactos.

En lo que respecta al componente abiótico, se destaca que el suelo es el más afectado, con un total de 46 impactos. Le sigue el componente hidrológico, que registra 42 impactos, seguido por el componente atmosférico, con 24 impactos. Por último, los componentes geomorfológico, geológico y geotécnico no presentan impactos, manteniéndose en 0.

En cuanto al medio socioeconómico, el componente más afectado es el económico, con un total de 52 afectaciones. Le sigue el componente espacial con 28 impactos, el demográfico con 6, y finalmente, los componentes cultural, arqueológico, político-administrativo, tendencias de desarrollo, reasentamiento y restitución no presentan impactos, manteniéndose en 0.

**Tabla 11**

*Número de veces que se afecta cada componente del medio.*

Medio impactado	Componente	Número de veces que se afecta el componente
<b>Biótico</b>	Ecosistemas	1
	Fauna	22
	Flora	19
	Ecosistemas acuáticos	12

	Análisis de fragmentación	0
	Áreas de interés especial ambiental	0
<b>Abiótico</b>	Geológico	0
	Geomorfológico	0
	Suelos	46
	Hidrológico	42
	Geotécnico	0
	Atmosférico	24
	<b>Socioeconómico</b>	Demográfico
Espacial		28
Económico		52
Cultural		0
Arqueológico		0
Político administrativo		0
Tendencias de desarrollo		0
Reasentamiento		0
Restitución		0

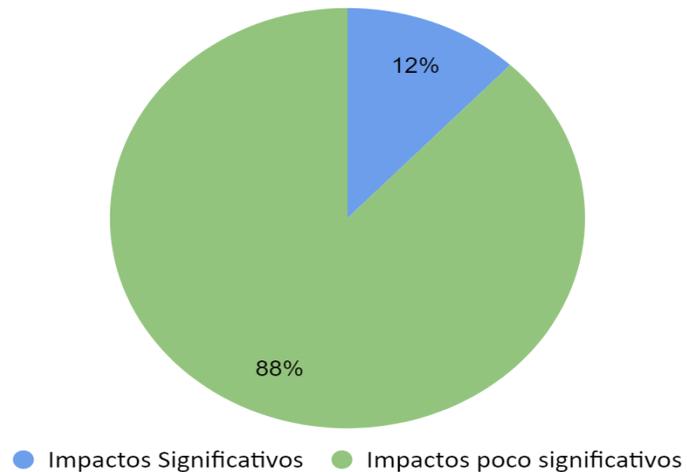
*Nota.* Se basa en los resultados obtenidos en el anexo 3, en donde se describen las veces que cada área afecta al componente ambiental.

### **Actividad 6**

A partir de la identificación de los ASPI y los componentes del medio afectado, se logró identificar los impactos ambientales generados por cada área de la Sede. Esta evaluación permitió obtener una valoración de los impactos ambientales, evidenciando que los impactos se encuentran en el rango de poco significativo a significativo, sin presentar impactos muy significativos, como se detalla en el **Anexo 4**, que contiene el análisis detallado de cada área con sus respectivos aspectos e impactos ambientales. **La Figura 5** ilustra cómo, de los 242 impactos ambientales identificados, el 12% son considerados significativos, mientras que el 88% se clasifican como poco significativos.

**Figura 5**

*Porcentaje de valoración de los impactos ambientales de la Sede de Desarrollo Tecnológico e Innovación de la Universidad de Antioquia.*

**VALORACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

*Nota.* Elaboración propia

En la **Tabla 12**, se detallan los impactos ambientales que presentan un rango de importancia significativo.

**Tabla 12**

*Impactos ambientales que tienen una importancia significativa*

Lugar	Impacto	Valoración	Importancia del impacto
Área de lavado de cristalería y misceláneas	Agotamiento de los recursos hídricos	62500	Significativo
Área de esterilización	Agotamiento de los recursos hídricos	62500	Significativo
Laboratorio para formulación de medios de cultivo	Emisiones de CO <sub>2</sub>	62500	Significativo

<b>Lugar</b>	<b>Impacto</b>	<b>Valoración</b>	<b>Importancia del impacto</b>
Dosificación y esterilización de medios de cultivo	Agotamiento de los recursos hídricos	62500	Significativo
	Emisiones de CO2	62500	Significativo
Cuarto de laminares	Agotamiento de los recursos hídricos	25000	Significativo
	Generación de residuos peligrosos	62500	Significativo
Banco de Germoplasma	Agotamiento de los recursos hídricos	62500	Significativo
	Emisiones de GEI	50000	Significativo
Cámara de crecimiento de germoplasma	Agotamiento de los recursos hídricos	25000	Significativo
	Agotamiento de los recursos hídricos	62500	Significativo
Invernaderos	Generación de residuos sólidos	25000	Significativo
	Generación de residuos peligrosos	31250	Significativo
Laboratorio de diagnóstico	Agotamiento de los recursos hídricos	62500	Significativo
	Emisiones de GEI	62500	Significativo
	Agotamiento de los recursos hídricos	50000	Significativo
Administración	Emisiones de GEI	50000	Significativo

<b>Lugar</b>	<b>Impacto</b>	<b>Valoración</b>	<b>Importancia del impacto</b>
Proyecto de eficiencia energética	Impacto en la flora	25000	Significativo
	Cambios en la calidad del suelo	50000	Significativo

Como se puede observar, los impactos de importancia significativa están relacionados con aspectos ambientales como el consumo de agua, el consumo eléctrico, la generación de residuos sólidos y peligrosos, así como el impacto en la flora y cambios en la calidad del suelo menor cantidad. Por lo tanto, los planes de manejo deben centrarse en estos aspectos con el objetivo de reducir su impacto y evitar que alcancen niveles altos o muy significativos.

### ***Actividad 7***

#### **Política ambiental**

La Sede de Desarrollo Tecnológico e Innovación de la Universidad de Antioquia, reafirma su compromiso con la sostenibilidad y la excelencia en la producción, a través de una política ambiental integral. Reconociendo su papel fundamental en el impulso del avance tecnológico para el desarrollo sostenible, se compromete a integrar prácticas ambientales responsables en todas sus operaciones.

Como entidad comprometida con la sostenibilidad, se enfatiza en la importancia de la gestión eficiente de los recursos naturales y el uso de tecnologías limpias y sostenibles en los procesos productivos. Teniendo en cuenta la participación de los empleados, se busca abordar desafíos ambientales específicos que enfrentan las diferentes áreas de la Sede con el fin de lograr la mejora continua.

Para reducir significativamente su huella ambiental, la Sede se compromete en desarrollar tecnologías innovadoras y formar alianzas estratégicas con empresas comprometidas con la sostenibilidad. Promover la innovación en el diseño y uso de espacios verdes, así como la investigación técnica sobre biodiversidad y sostenibilidad aplicada a la agroindustria, la salud y la

gestión ambiental. Además, se implementarán objetivos específicos para reducir el consumo de recursos y las prácticas de reciclaje y reutilización dentro de las áreas laborales.

**Objetivos Ambientales Específicos para la Sede de Desarrollo Tecnológico e Innovación de la Universidad de Antioquia:**

- Implementar tecnologías sostenibles como energías renovables en las instalaciones de la Sede para reducir la huella ambiental.
- Establecer alianzas estratégicas con empresas tecnológicas comprometidas con la sostenibilidad ambiental.
- Fomentar la innovación en el diseño y uso de espacios verdes, integrándose como entornos de investigación y experimentación tecnológica mediante colaboraciones y diseñando programas de investigación y desarrollo.
- Establecer metas específicas de reducción de consumo de recursos como papel, energía y agua, y promover prácticas de reciclaje y reutilización, por medio de la promoción de prácticas de reciclaje y capacitación y concientización del personal de la Sede.

**Metas Ambientales para la Sede de Desarrollo Tecnológico de la Universidad de Antioquia:**

- Implementar medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, optimizando el uso de energía y fomentando prácticas sostenibles en las instalaciones. Para eso es importante evaluar la huella de carbono, instalar equipos más eficientes, optimizar los sistemas de iluminación y adoptar energías renovables para la gestión energética.
- Establecer programas y tecnologías que mejoren la eficiencia energética de la Sede, promoviendo el uso de fuentes renovables y la implementación de sistemas más eficientes.
- Desarrollar e intensificar programas de reciclaje y reutilización, con el objetivo de reducir la generación de residuos sólidos y fomentar la correcta disposición de estos.
- Implementar estrategias para preservar y potenciar los espacios verdes, asegurando su biodiversidad y utilizándolos como herramientas educativas y de investigación.
- Establecer prácticas eficientes en el consumo de agua, promoviendo la reutilización y adoptando tecnologías que minimicen el desperdicio de este recurso vital.

- Implementar programas de formación y concienciación ambiental dirigidos al personal, fomentando prácticas sostenibles en el entorno laboral y promoviendo la responsabilidad individual.
- Establecer alianzas con instituciones y empresas externas para compartir buenas prácticas, conocimientos y colaborar en proyectos que impulsen la sostenibilidad ambiental.
- Implementar sistemas de monitoreo ambiental para evaluar el progreso hacia las metas establecidas, permitiendo ajustes y mejoras continuas en la gestión ambiental de la Sede.
- Trabajar hacia la obtención de certificaciones reconocidas internacionalmente que validen y respalden los esfuerzos de la Sede en términos de sostenibilidad y responsabilidad ambiental.

### *Actividad 8*

#### **Matriz legal**

La matriz legal ambiental que se encuentra en la **Tabla 13**, busca ser una herramienta esencial para garantizar que la Sede opere de manera ética, sostenible y en conformidad con la normativa ambiental vigente

**Tabla 13**

*Matriz legal de la Sede de Desarrollo Tecnológico e Innovación de la Universidad de Antioquia.*

<b>Aspecto Legal Ambiental</b>	<b>Leyes y Regulaciones</b>	<b>Expedido por</b>	<b>Responsable de Cumplimiento</b>	<b>Resumen</b>
Permiso de vertimientos	Resolución 0631 de 2015	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.	Autoridad Ambiental Local.	Detallan los aspectos clave relacionados con los permisos de vertimientos, obligaciones de monitoreo y autocontrol. (Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015)

Aspecto Legal Ambiental	Leyes y Regulaciones	Expedido por	Responsable de Cumplimiento	Resumen
Autorización para el uso de aguas superficiales	Decreto 3930 de 2010	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.	Autoridad Ambiental Local	Establece los requisitos y procedimientos para la solicitud de permisos de vertimientos y regula las autorizaciones para el vertimiento de aguas residuales y establece condiciones y límites. (Colombia. Ministerio de Ambiente, vivienda y Desarrollo Sostenible, 2010)
	Decreto 1076 de 2015	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.	Autoridad Ambiental Local	Establece los procedimientos y requisitos para obtener autorización de uso de aguas superficiales. (Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015)
	Resolución 2115 de 2007	Ministerio de Protección social y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.	Autoridad Ambiental Local	Establece los estándares para brindar control a la calidad del agua. (Colombia. Ministerio de Protección social y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2007)

Aspecto Legal Ambiental	Leyes y Regulaciones	Expedido por	Responsable de Cumplimiento	Resumen
Manejo de residuos peligrosos	Decreto 1575 de 2007	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Autoridad Ambiental Local	Define criterios y estándares para la calidad del agua destinada al consumo humano y establece medidas para su control y vigilancia. (Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2007)
	Decreto 4741 de 2005	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.	Autoridad Ambiental Local	Busca promover prácticas seguras y ambientalmente sostenibles en el manejo de residuos peligrosos, contribuyendo así a la protección del medio ambiente y la salud de la población. (Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2005)
	Resolución 1362 de 2007	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Autoridad Ambiental Local	Establece los procedimientos para registrar las entidades generadoras de desechos peligrosos. (Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2007)
	Ley 430 de 1998	Congreso de la República de Colombia.	Autoridad Ambiental Local	Su objetivo principal es establecer un marco normativo integral para la gestión de residuos peligrosos en Colombia. (Colombia. Congreso de la República de Colombia, 1998)

Aspecto Legal Ambiental	Leyes y Regulaciones	Expedido por	Responsable de Cumplimiento	Resumen
Manejo de residuos sólidos no peligrosos	Decreto 1443 de 2004	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Autoridad Ambiental Local	Regula el manejo de residuos peligrosos en Colombia. Establece las normas y directrices para prevenir y controlar la generación, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de estos residuos. (Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2004)
	Ley 09 de 1979	Congreso de la República de Colombia.	Autoridad Ambiental Local	Conocida como el código sanitario nacional, en donde se incluyen aspectos para el control y manejo de residuos. (Colombia. Congreso de la República de Colombia, 1979)
	Ley 142 de 1994	Congreso de la República de Colombia.	Autoridad Ambiental Local	Expone las consideraciones generales para la prestación del servicio público de aseo. (Colombia. Congreso de la República de Colombia, 1994)
	DECRETO 838 DE 2005	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.	Autoridad Ambiental Local	Expone sobre la disposición final de los residuos sólidos. (Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2005)

<b>Aspecto Legal Ambiental</b>	<b>Leyes y Regulaciones</b>	<b>Expedido por</b>	<b>Responsable de Cumplimiento</b>	<b>Resumen</b>
		Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia	Autoridad Ambiental Local	Establece las normas y directrices para el manejo integral de los residuos sólidos en Colombia. (Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia. 2003)
Uso Eficiente de Recursos	Decreto 1076 de 2015 (uso eficiente de recursos hídricos).	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Autoridad Ambiental Local	Establece normas para la gestión eficaz de los recursos hídricos e implementa acciones destinadas a preservar el agua. (Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015)
	Decreto 1076 de 2015 (eficiencia energética).	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Autoridad Ambiental Local	Define condiciones para la eficacia energética en ámbitos industriales y comerciales. (Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015)
Aprovechamiento forestal	Decreto 1791 de 1996	Ministerio de Medio Ambiente	Autoridad Ambiental Local	Establece las normas para la clasificación y el manejo de los recursos naturales renovables, incluyendo los bosques y la flora en general. (Colombia. Ministerio de Medio Ambiente, 1996)

<b>Aspecto Legal Ambiental</b>	<b>Leyes y Regulaciones</b>	<b>Expedido por</b>	<b>Responsable de Cumplimiento</b>	<b>Resumen</b>
Prevención de Contaminación Ambiental	Ley 1333 de 2009	Congreso de la República de Colombia.	Autoridad Ambiental Local	Establecer las normas y principios para la protección del medio ambiente en general. (Colombia. Congreso de la República de Colombia, 2009)
Suelos	Ley 99 de 1993	Congreso de la República de Colombia	Autoridad Ambiental Local	Establece las disposiciones generales para la gestión del medio ambiente en Colombia, incluyendo aspectos relacionados con el suelo. (Colombia. Congreso de la República de Colombia, 1993)
	Ley 2811 de 1974	Congreso de la República de Colombia	Autoridad Ambiental Local	Aborda la gestión integral de los recursos naturales renovables, incluyendo el suelo. (Colombia. Congreso de la República de Colombia, 1974)
Sustancias Químicas y Productos Peligrosos	Resolución 773 de 2021	Ministerio del Trabajo y el Ministerio de Salud y Protección Social	Autoridad Ambiental Local	Define los criterios para la identificación y etiquetado de productos químicos que presenten riesgos para la salud o el medio ambiente. (Colombia. Ministerio del Trabajo y el Ministerio de Salud y Protección Social, 2021)
Educación y Concienciación Ambiental	Ley 99 de 1993	Congreso de la República	Responsable de Recursos Humanos.	Establece las disposiciones generales para la gestión del medio ambiente en Colombia y es conocida como la Ley General

Aspecto Legal Ambiental	Leyes y Regulaciones	Expedido por	Responsable de Cumplimiento	Resumen
		de Colombia		Ambiental. (Colombia. Congreso de la República de Colombia, 1993)
Cumplimiento Legal	Seguimiento constante de cambios en la legislación ambiental.	Entidades gubernamentales competentes	Gerentes y abogados	Promueve el seguimiento constante de cambios en la legislación ambiental para garantizar el cumplimiento normativo.

*Nota.* Elaboración propia

### Actividad 9

A continuación, se muestran los programas de gestión para el uso eficiente y ahorro del agua, el uso eficiente del consumo de energía, la gestión de residuos sólidos y la gestión de residuos sólidos peligrosos.

**Tabla 14**

Programa de Manejo para el Uso Eficiente Y Ahorro de Agua.

N° DE FICHA: PM001	PROGRAMA DE MANEJO PARA EL USO EFICIENTE Y AHORRO DE AGUA	 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> <small>Sede de Desarrollo Tecnológico e Innovación</small>
<b>OBJETIVO</b>	Optimizar el uso del agua en las instalaciones de la Sede de Desarrollo Tecnológico e Innovación de la Universidad de Antioquia, promoviendo la eficiencia y reducción del consumo.	
<b>META</b>	Reducir el consumo de agua en comparación con el año anterior.	
<b>INDICADOR</b>	Indicador de Reducción del Consumo de Agua = $\frac{C1-C2}{C2} \times 100$	

	C1: Consumo de Agua en el Periodo Actual: C2: Consumo de Agua en el Mismo Periodo del Año Anterior		
<b>TIPO DE MEDIDA</b>	<b>MITIGACIÓN</b>	X	<b>CORRECCIÓN</b>
	<b>PREVENCIÓN</b>	X	<b>COMPENSACIÓN</b>
<b>MEDIDAS DE MANEJO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar una auditoría detallada del consumo de agua para identificar áreas de mayor uso y posibles oportunidades de mejora.</li> <li>- Implementar dispositivos de bajo flujo en grifos y duchas y sistemas de descarga eficiente en los inodoros.</li> <li>- Desarrollar programas de sensibilización y capacitación para el personal, destacando la importancia del uso eficiente del agua y brindando consejos prácticos.</li> <li>- Implementar sistemas de aguas lluvias para su reutilización en actividades no potables, como riego de jardines o limpieza.</li> <li>- Revisar y optimizar los procesos productivos para reducir la demanda de agua sin comprometer la calidad del trabajo.</li> </ul>		
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>	Sede de Desarrollo Tecnológico e Innovación de la Universidad de Antioquia, específicamente para las áreas de lavado de cristalería y miscelánea e invernaderos.		
<b>RESPONSABLE</b>	Administración y profesional en el área ambiental.		

Nota. Elaboración propia

**Tabla 15**

Programa de Manejo para el Uso Eficiente de la Energía.

<b>N° DE FICHA:</b> <b>PM002</b>	<b>PROGRAMA DE MANEJO PARA EL USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA</b>	 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> <small>Sede de Desarrollo Tecnológico e Innovación</small>
<b>OBJETIVO</b>	Implementar prácticas y medidas que mejoren el uso eficiente de la energía en la Sede de Desarrollo Tecnológico e Innovación de la U de A, reduciendo la huella ambiental y promoviendo la sostenibilidad.	

<b>META</b>	Reducir el consumo de energía en comparación con el año anterior, contribuyendo a la eficiencia operativa y a la mitigación del impacto ambiental.			
<b>INDICADOR</b>	Consumo de Energía respecto al Año Anterior = $\frac{\text{Consumo de Energía en el Año Actual} - \text{Consumo de Energía en el Año Anterior}}{\text{Consumo de Energía en el Año Anterior}} \times 100$			
<b>TIPO DE MEDIDA</b>	<b>MITIGACIÓN</b>	X	<b>CORRECCIÓN</b>	
	<b>PREVENCIÓN</b>		<b>COMPENSACIÓN</b>	
<b>MEDIDAS DE MANEJO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar una auditoría energética para identificar áreas de alto consumo y oportunidades de mejora. Mediante la recopilación de información detallada sobre el consumo de energía actual de las instalaciones e inspecciones físicas.</li> <li>- Sustituir o actualizar sistemas de iluminación a tecnologías más eficientes, como luces LED, y promover prácticas de apagado cuando no sea necesario.</li> <li>- Establecer políticas de gestión de equipos y maquinaria para asegurar su apagado cuando no estén en uso y fomentar el uso de equipos energéticamente eficientes.</li> <li>- Implementar programas de concientización para el personal sobre la importancia del uso eficiente de la energía, promoviendo prácticas individuales sostenibles.</li> <li>- Evaluar la viabilidad de la instalación de sistemas de energía renovable, como paneles solares, para abastecer parte de la demanda energética.</li> <li>- Implementar sistemas de monitoreo continuo del consumo energético para identificar anomalías y oportunidades adicionales de ahorro.</li> <li>- Proporcionar capacitación regular al personal sobre prácticas de uso eficiente de la energía y la importancia de su contribución.</li> </ul>			
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>	Sede de Desarrollo Tecnológico e Innovación de la Universidad de Antioquia, específicamente para las áreas de esterilización, invernaderos, laboratorio de diagnóstico, laboratorio para formulación de medios de cultivo,			

	dosificación y esterilización de medios de cultivo, cuarto de laminares, banco de germoplasma, cámara de crecimiento de germoplasma y administración
<b>RESPONSABLE</b>	Administración y profesional en el área ambiental.

Nota. Elaboración propia

**Tabla 16**

Programa de Manejo para la Gestión de Residuos Peligrosos.

<b>N° DE FICHA:</b> <b>PM003</b>	<b>PROGRAMA DE MANEJO PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS</b>			 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> <small>Sede de Desarrollo Tecnológico e Innovación</small>
<b>OBJETIVO</b>	Implementar un sistema integral de gestión de residuos peligrosos que garantice su manejo seguro, reduzca el impacto ambiental y cumpla con la normativa legal vigente.			
<b>META</b>	Alcanzar una tasa de disposición final adecuada del 100% para los residuos peligrosos generados, garantizando su tratamiento y eliminación conforme a la normativa ambiental.			
<b>INDICADOR</b>	Tasa de Disposición Final = $\frac{\text{Residuos Peligrosos Tratados y Eliminados Correctamente}}{\text{total de Residuos Peligrosos Generados}} \times 100$			
<b>TIPO DE MEDIDA</b>	<b>MITIGACIÓN</b>	X	<b>CORRECCIÓN</b>	
	<b>PREVENCIÓN</b>	X	<b>COMPENSACIÓN</b>	
<b>MEDIDAS DE MANEJO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar una caracterización de los residuos peligrosos para identificar su composición y origen, facilitando su manejo adecuado.</li> <li>- Desarrollar programas de formación continua para el personal sobre la identificación, manipulación segura y disposición adecuada de los residuos peligrosos.</li> <li>- Establecer áreas de almacenamiento seguras con contenedores adecuados y etiquetado claro para prevenir fugas y garantizar la integridad de los residuos peligrosos.</li> <li>- Evaluar la viabilidad de realizar tratamientos internos para</li> </ul>			

	<p>minimizar la cantidad de residuos peligrosos enviados a terceros para su disposición final.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Seleccionar proveedores y contratistas que cumplan con estándares ambientales, asegurando que los residuos peligrosos sean gestionados de manera adecuada en todas las etapas.</li> <li>- Establecer un sistema de monitoreo continuo para evaluar el cumplimiento de las metas y detectar oportunidades de mejora en la gestión de residuos peligrosos.</li> <li>- Mantener registros detallados de la generación, manipulación, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos, facilitando auditorías y seguimiento.</li> </ul>
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>	Sede de Desarrollo Tecnológico e Innovación de la Universidad de Antioquia, específicamente para las áreas de cuarto de laminares y laboratorio de diagnóstico.
<b>RESPONSABLE</b>	Administración y profesional en el área ambiental.

*Nota.* Elaboración propia.

**Tabla 17**

Programa de Manejo para la Gestión de Residuos Sólidos

<b>N° DE FICHA:</b> <b>PM004</b>	<b>PROGRAMA DE MANEJO PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS</b>	 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> <small>Sede de Desarrollo Tecnológico e Innovación</small>
<b>OBJETIVO</b>	Establecer un sistema eficiente y sostenible para la gestión de residuos sólidos que minimice el impacto ambiental, promueva la reducción en la fuente y cumpla con las regulaciones locales.	
<b>META</b>	Lograr una tasa de reciclaje del 50% de los residuos sólidos generados en la Sede, aumentando progresivamente la participación en programas de reciclaje y reduciendo la cantidad de residuos destinados a disposición final.	

<b>INDICADOR</b>	Tasa de Reciclaje de Residuos Sólidos = $\frac{\text{Residuos Reciclados}}{\text{Total de Residuos Sólidos Generados}} \times 100$			
<b>TIPO DE MEDIDA</b>	<b>MITIGACIÓN</b>	X	<b>CORRECCIÓN</b>	
	<b>PREVENCIÓN</b>	X	<b>COMPENSACIÓN</b>	
<b>MEDIDAS DE MANEJO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar una caracterización detallada de los residuos sólidos para identificar los flujos principales y establecer estrategias específicas para su manejo.</li> <li>- Desarrollar programas educativos para sensibilizar al personal y usuarios sobre la importancia de la reducción de residuos, el reciclaje y la separación adecuada en la fuente.</li> <li>- Implementar prácticas de reducción de residuos, como la eliminación de envases no necesarios y la promoción de prácticas de consumo responsable.</li> <li>- Fomentar programas de reciclaje interno y externo, así como la reutilización de materiales siempre que sea posible.</li> <li>- Implementar sistemas de compostaje organizados para los residuos orgánicos generados, convirtiéndolos en abono para uso en áreas verdes.</li> <li>- Establecer un sistema de monitoreo continuo para evaluar el progreso hacia las metas de reciclaje y reducción de residuos, identificando áreas de mejora.</li> </ul>			
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>	Sede de Desarrollo Tecnológico e Innovación de la Universidad de Antioquia, específicamente en los invernaderos			
<b>RESPONSABLE</b>	Administración y profesional en el área ambiental.			

Nota. Elaboración propia

---

## 5 Conclusiones

La evaluación de los requisitos del SGA fundamentada en la NTC-ISO 14001, a través de una lista de chequeo, reveló que aún existe un considerable trabajo por realizar en el ámbito ambiental, ya que solo se logró un cumplimiento del 12%. En este contexto, cobra vital importancia que la alta dirección muestre un compromiso activo con las actividades ambientales, asegurándose así de cumplir con las resoluciones establecidas y asumiendo la responsabilidad de los impactos ambientales generados.

Mediante la creación de la matriz legal ambiental, la Sede reconoce la normativa ambiental que debe tener en cuenta para sus operaciones. Este proceso ha proporcionado una visión detallada de los aspectos más importantes que requieren atención prioritaria en la estructuración del Sistema de Gestión Ambiental. Además, se han delineado estrategias específicas para optimizar el consumo de agua y energía eléctrica, así como para abordar de manera efectiva la gestión de residuos sólidos y peligrosos. Este enfoque demuestra el compromiso continuo de la Sede con la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental, y sienta las bases para un futuro más consciente y respetuoso con el entorno.

La identificación y valoración de los impactos ambientales en cada área de la Sede fueron esenciales para comprender la importancia de aspectos ambientales específicos, como el agotamiento de los recursos hídricos, la generación de gases de efecto invernadero y la producción de residuos sólidos y peligrosos. Este análisis ha destacado áreas clave que requieren mejoras en el desempeño ambiental de la Sede, estableciendo así una base sólida para futuras iniciativas de sostenibilidad.

Se logró establecer una sólida política ambiental que sirve como guía fundamental para las operaciones diarias de la Sede. Esta política refleja un compromiso claro con el mejoramiento continuo de las condiciones ambientales, abordando aspectos cruciales como el manejo eficiente de recursos, la gestión de espacios verdes, y la promoción de prácticas sostenibles en cada uno de los espacios.

Los programas de gestión ambiental han sido diseñados con el objetivo de reducir, mitigar o compensar los impactos ambientales generados por la Sede. Estas iniciativas tienen como meta inculcar en la comunidad de la Sede una cultura centrada en el ahorro y uso eficiente del agua y la

energía eléctrica. Asimismo, buscan fomentar una gestión apropiada de los residuos sólidos y peligrosos que se generan diariamente en los laboratorios e invernaderos de la institución.

---

## Referencias

- Belén P. (2010). La auditoría ambiental y las normas ISO 14000. Disponibles en: [http://www.econ.uba.ar/www/institutos/secretaradeinv/Foro-ContabilidadAmbiental/trabajos2010/T\\_Padin\\_ISO\\_14000.pdf](http://www.econ.uba.ar/www/institutos/secretaradeinv/Foro-ContabilidadAmbiental/trabajos2010/T_Padin_ISO_14000.pdf).
- Colombia. Congreso de la República de Colombia. (1974). *DECRETO 2811 DE 1974 (diciembre 18): Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
- Colombia. Congreso de la República de Colombia. (1979). *LEY 9 DE 1979 (enero 24): Por la cual se dictan Medidas Sanitarias*. Secretaria General del Senado.
- Colombia. Congreso de la República de Colombia. (1993). *LEY 99 DE 1993 (diciembre 22): Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
- Colombia. Congreso de la República de Colombia. (1994). *LEY 142 DE 1994 (Julio 11): Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones*. Secretaria General del Senado.
- Colombia. Congreso de la República de Colombia. (1998). *LEY 430 DE 1998 (enero 16): Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Colombia. Congreso de la República de Colombia. (2009). *LEY 1333 DE 2009 (Julio 21): Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
- Colombia. CORNARE. (2018). *Resolución 131-1395-2018*. Boletín Oficial, diciembre. [https://www.cornare.gov.co/boletin\\_oficial/2018/diciembre/res/r131-1395-2018.pdf](https://www.cornare.gov.co/boletin_oficial/2018/diciembre/res/r131-1395-2018.pdf)
- Colombia. CORNARE. (2020). *Resolución 131-1566 del 2020*.
- Colombia. CORNARE. (2021). *Resolución RE-02418-2021*. Boletín Oficial, abril. [https://www.cornare.gov.co/boletin\\_oficial/2021/abril/res/RE-02418-2021.pdf](https://www.cornare.gov.co/boletin_oficial/2021/abril/res/RE-02418-2021.pdf)
- Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2005). *DECRETO 4741 DE 2005 (diciembre 30) Desarrollado parcialmente por la Resolución del Min. Ambiente 1402 de 2006: por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral*. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia.
- Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015): *DECRETO 1076 DE 2015 (mayo 26): Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). *Resolución 0631 de 2015 (marzo 17): Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas*

*de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.* Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia. (2003). *RESOLUCIÓN 1045 DE 2003 (septiembre 26): Por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones.* Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia.

Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2004). *DECRETO NÚMERO 1443 DE 2004 (mayo 7): Por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto-ley 2811 de 1974, la Ley 253 de 1996, y la Ley 430 de 1998 en relación con la prevención y control de la contaminación ambiental por el manejo de plaguicidas y desechos o residuos peligrosos provenientes de los mismos, y se toman otras determinaciones.* Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2005). *DECRETO 838 DE 2005 (marzo 23): por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.* Redjurista.

Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2007). *DECRETO 1575 DE 2007 (mayo 9): por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano.* Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2007). *RESOLUCIÓN 1362 DEL 2 DE AGOSTO DE 2007: Por la cual se establece los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hacen referencia los artículos 27° y 28° del Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005.* IDEAM

Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Sostenible. (2010). *DECRETO 3930 DE 2010 (octubre 25): Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.* Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Colombia. Ministerio de Medio Ambiente. (1996). *DECRETO 1791 DE 1996 (octubre 4): por medio del cual se establece el régimen de aprovechamiento forestal.* Redjurista

Colombia. Ministerio de Protección social y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2007). *RESOLUCIÓN NÚMERO 2115 (22 JUN 2007): Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.* Minvivienda.

Colombia. Ministerio del Trabajo y el Ministerio de Salud y Protección Social. (2021). *Resolución 773 de 2021 (abril 7): Por la cual se definen las acciones que deben desarrollar los empleadores para la aplicación del Sistema Globalmente Armonizado (SGA) de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos en los lugares de trabajo y se dictan otras disposiciones en materia de seguridad química.* Ministerio de Trabajo

COLONNA J. (s.f). *EL ISO 14000 ó PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN ECOLÓGICA.*

Google. (s.f.). *Mapa de [Sede de Desarrollo tecnológico e Innovación de la Universidad de Antioquia].* Google Maps.

- Grupo ESG Innova. (2023). *Cómo realizar una evaluación de riesgos ambientales según la norma ISO 14001. Nueva ISO 14001*. <https://www.nueva-iso-14001.com/2023/05/como-realizar-una-evaluacion-de-riesgos-ambientales-segun-la-norma-iso-14001/>
- Henao J & Henao. (s.f.). *El sueño del Parque Tecnológico de Antioquia: en la búsqueda de la ciencia, la tecnología y la innovación*. Trabajo de maestría
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (2015). *NTC ISO 14001:2015*. [https://www.umng.edu.co/documents/20127/517101/NTC\\_ISO\\_14001\\_2015.pdf/22ca7367-248d-7d00-ab9f-6251faf9ea75?t=15754873739](https://www.umng.edu.co/documents/20127/517101/NTC_ISO_14001_2015.pdf/22ca7367-248d-7d00-ab9f-6251faf9ea75?t=15754873739)
- Arboleda G. (2008). *MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE PROYECTOS, OBRAS O ACTIVIDADES*. [https://www.academia.edu/14204956/Manual\\_de\\_evaluaci%C3%B3n\\_de\\_impacto\\_ambiental\\_EIA\\_de\\_proyectos\\_obras\\_o\\_actividades](https://www.academia.edu/14204956/Manual_de_evaluaci%C3%B3n_de_impacto_ambiental_EIA_de_proyectos_obras_o_actividades)
- Nueva-iso-14001:2015. (2019). *Diferencias entre la norma ISO 14000 y la norma ISO 14001*. <https://www.nueva-iso-14001.com/2019/02/diferencias-entre-iso-14000-e-iso-14001/#:~:text=La%20ISO%2014000%20hace%20referencia,se%20encuentra%20la%20ISO%2014001>
- Madrid., A. F & García., J. A. (2018). *DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL BASADO EN LA NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC ISO 14001:2015 PARA LA EMPRESA INGELPARRA S.A.S DE LA CIUDAD DE DUITAMA*. [https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/handle/001/2620/TGT\\_1233.pdf;jsessionid=B75862A0D4D271DC2FB5E762CE9172BB?sequence=1](https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/handle/001/2620/TGT_1233.pdf;jsessionid=B75862A0D4D271DC2FB5E762CE9172BB?sequence=1)
- Parra G., Neblina V., Chacón D., & Vidaca, J. (s.f.). *ANÁLISIS DEL ESCENARIO PROPICIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN AMBIENTAL EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE PUERTO PEÑASCO*.
- Roberts H. & Robinson G. (1999). *ISO 14001 EMS manual de sistemas de gestión medioambiental: manual de sistemas de gestión medioambiental*. Ediciones Paraninfo, SA.
- Universidad de Antioquia. (2008). *ACUERDO SUPERIOR 351 de 2008*. (29 de enero de 2008): *Por el cual se estructura el Sistema de Gestión Ambiental y establece la Política Ambiental de la Universidad de Antioquia* [PDF]. <https://www.udea.edu.co/wps/wcm/connect/udea/399914c7-49e5-4787-b2d1-846d20c07c14/Pol%C3%ADtica+Gesti%C3%B3n+Integral+de+Riesgos.pdf?MOD=AJPERES&CVID=mJd-hhO#:~:text=El%20Acuerdo%20Superior%20351%20de,para%20la%20Universidad%20de%20Antioquia>.
- Universidad de Antioquia. (2021). *RESOLUCIÓN RECTORAL 48521 (07 de diciembre de 2021)*. Universidad de Antioquia
- Uribe R. & Bejarano A. (2008). Sistema de gestión ambiental: Serie ISO 14000. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (62), 89-105.

## Anexos

**Anexo 1. Lista de chequeo de los requisitos de un SGA de acuerdo con la NTC-ISO 14001 para la Sede de Desarrollo Tecnológico e Innovación de la U de A**

Lista de chequeo de los requisitos de un SGA de acuerdo con la NTC-ISO 14001 para la Sede de Desarrollo Tecnológico e Innovación de la U de A					Fecha:
Numeral	Requisito	Pregunta	Cumplimiento		Observaciones
			Si	No	
<b>Contexto de la organización</b>					
1	Comprender la organización y el contexto	¿Se identifican los factores internos como procesos y recursos, y factores externos como regulaciones que tienen un impacto en su capacidad para alcanzar los resultados deseados de su sistema de gestión ambiental?		x	No se identifican los factores que causan impactos ambientales dentro de los procesos de producción y tampoco se identifican qué recursos naturales son necesarios para llevar a cabo las operaciones. Entre los factores externos no se identifican los clientes, comunidades locales, grupos de interés y organizaciones ambientales, también pueden influir en la gestión ambiental de una organización que tenga expectativas y preocupaciones ambientales.
2	Comprender las expectativas y las necesidades de las partes interesadas	¿Se determinan las partes interesadas pertinentes al SGA?		x	

Lista de chequeo de los requisitos de un SGA de acuerdo con la NTC-ISO 14001 para la Sede de Desarrollo Tecnológico e Innovación de la U de A					Fecha:
Numeral	Requisito	Pregunta	Cumplimiento		Observaciones
			Si	No	
2.1		¿Se identifican las necesidades y expectativas de las partes interesadas en el SGA?		x	
2.2		¿Se integra las necesidades y expectativas de las partes interesadas en su SGA?		x	
2.3		¿Se revisa y actualiza regularmente las necesidades y expectativas de las partes interesadas y los requisitos legales en su SGA?		x	
2.4		¿Se garantiza que todos los requisitos legales y otros requisitos adicionales estén alineados con las necesidades y expectativas pertinentes de las partes interesadas?		x	
3	Determinar el alcance del SGA	¿Se consideran las actividades, productos y servicios al determinar el alcance de su SGA?		x	
4	SGA (Sistema de Gestión Ambiental)	¿Se establece, implementa, mantiene y mejora de forma permanente el SGA?		x	
<b>Liderazgo</b>					

Lista de chequeo de los requisitos de un SGA de acuerdo con la NTC-ISO 14001 para la Sede de Desarrollo Tecnológico e Innovación de la U de A					Fecha:
Numeral	Requisito	Pregunta	Cumplimiento		Observaciones
			Si	No	
5	Liderazgo y compromisos	¿La alta dirección de la organización demuestra compromiso y liderazgo con lo relacionado al SGA?	X		
5.1		¿La dirección asume la rendición de cuentas del SGA?		x	
5.2		¿La dirección asegura que la Política Ambiental y los Objetivos Ambientales van en dirección al contexto de la Sede?		x	
5.3		¿Se integran los requisitos del SGA dentro de las actividades esenciales de la Sede?		x	
5.4		¿Se asegura la disponibilidad de los recursos necesarios al SGA?	x		
5.5		¿Se comunica al personal sobre la importancia de la Gestión Ambiental de acuerdo con los requisitos del SGA?		x	
5.6		¿La alta dirección promueve la mejora del SGA de manera continua?		x	

<b>Lista de chequeo de los requisitos de un SGA de acuerdo con la NTC-ISO 14001 para la Sede de Desarrollo Tecnológico e Innovación de la U de A</b>					<b>Fecha:</b>
<b>Numeral</b>	<b>Requisito</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Cumplimiento</b>		<b>Observaciones</b>
			<b>Si</b>	<b>No</b>	
6	Política Ambiental	¿La alta dirección establece, implementa y mantiene una Política Ambiental adecuada para las actividades y servicios de la organización?		x	
6.1		¿La política ambiental brinda un marco de referencia para llevar a cabo los objetivos ambientales?		x	
6.2		¿Se incluyen dentro de la política ambiental la protección y conservación del medio ambiente, así como la prevención de la contaminación?		x	
6.3		¿La Política Ambiental incluye compromisos sobre la mejora continua del SGA?		x	
7	Responsabilidades y roles de la organización.	¿Hay una adecuada asignación de los roles dentro de la Sede, respecto al tema de Gestión Ambiental?		x	Por ahora solo se tiene la práctica de ingeniería ambiental.
7.1		¿Existe una correcta comunicación dentro de la Sede que facilita una adecuada Gestión Ambiental?	X		Se cuenta con carteleras y medios electrónicos para la comunicación adecuada
<b>Planificación</b>					
8	Generalidades	¿Se ha planificado el SGA?		x	

Lista de chequeo de los requisitos de un SGA de acuerdo con la NTC-ISO 14001 para la Sede de Desarrollo Tecnológico e Innovación de la U de A					Fecha:
Numeral	Requisito	Pregunta	Cumplimiento		Observaciones
			Si	No	
8.1		¿La información se mantiene documentada, para garantizar que los procesos se llevan a cabo según lo planificado?		x	
9	Aspectos ambientales	¿Se identifican los aspectos e impactos ambientales asociados a las actividades y servicios de la organización?		x	
9.1		¿Se determinan cuales son los impactos ambientales significativos?		x	
10	Obligaciones de cumplimiento	¿Se tiene documentada las obligaciones de cumplimiento?		x	
11	Planificar acciones	¿Se han planificado acciones para tratar los aspectos ambientales significativos?		x	
12	Objetivos ambientales	¿Se tienen establecidos los objetivos ambientales?		x	
12.1		¿Los objetivos ambientales tienen en cuenta los aspectos ambientales significativos?		x	
12.2		¿Los objetivos van alineados con la política ambiental?		x	

Lista de chequeo de los requisitos de un SGA de acuerdo con la NTC-ISO 14001 para la Sede de Desarrollo Tecnológico e Innovación de la U de A					Fecha:
Numeral	Requisito	Pregunta	Cumplimiento		Observaciones
			Si	No	
13	Planificación de acciones para cumplir los objetivos ambientales	¿En la planificación de los objetivos, se determina lo que se va a hacer, los recursos requeridos, quién es el responsable, el tiempo requerido y cómo se evalúan los resultados?		x	
<b>Reporte</b>					
14	Recursos	¿Se tienen definidos los recursos necesarios para establecer, implementar, mantener y mejorar el SGA?	x		Por parte de la alta dirección se están definiendo los recursos humanos y económicos para estructurar el SGA
15	Competencia	¿Se cuenta con personal competente en el tema ambiental?		x	
16	Toma de conciencia	¿Los trabajadores tienen conocimiento y conciencia de la política ambiental, de los aspectos e impactos ambientales y la contribución de cada uno al SGA?		x	
17	Comunicación	¿Existe un proceso establecido para asegurar una comunicación adecuada tanto interna como externa en el SGA?	x		Se cuenta con medios de comunicación electrónicos y carteleros dentro de las instalaciones.
18	Comunicación interna	¿Existe comunicación entre los distintos niveles de la organización sobre el SGA?	x		

<b>Lista de chequeo de los requisitos de un SGA de acuerdo con la NTC-ISO 14001 para la Sede de Desarrollo Tecnológico e Innovación de la U de A</b>					<b>Fecha:</b>
<b>Numeral</b>	<b>Requisito</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Cumplimiento</b>		<b>Observaciones</b>
			<b>Si</b>	<b>No</b>	
19	Comunicación externa	¿Se comunica externamente la información relacionada con el SGA?		x	
20	Información documentada	¿Se tiene información documentada en el SGA sobre las normas internacionales y lo que considera la organización necesaria para la eficacia del SGA??		x	
21	Creación y actualización	¿La información documentada creada o actualizada cuenta con una identificación, descripción, formato, revisión y aprobación?		x	
22	Control de información documentada	¿La información documentada del SGA está disponible y protegida adecuadamente?		x	
<b>Operación</b>					
23	Planificación y control de operaciones	¿Se planifica, implementa y controla los procesos para cumplir con los requisitos del SGA?		x	
23.1		¿Se define en el SGA el grado de control o influencia sobre los procesos que son contratados externamente? (¿requisitos ambientales, uso y tratamiento al final de la vida útil de los productos?)		x	

Lista de chequeo de los requisitos de un SGA de acuerdo con la NTC-ISO 14001 para la Sede de Desarrollo Tecnológico e Innovación de la U de A					Fecha:
Numeral	Requisito	Pregunta	Cumplimiento		Observaciones
			Si	No	
24	Preparación y respuesta ante emergencia	¿Se tiene un procedimiento para responder ante emergencias y accidentes ambientales?	x		Se cuenta con un protocolo de emergencias.
<b>Evaluación del desempeño</b>					
25	Seguimiento, medición, análisis y evaluación	¿Se mide o brinda seguimiento de manera constante las operaciones que generan impactos ambientales significativos, las obligaciones que deben cumplir y el cumplimiento de los objetivos ambientales por medio de indicadores?		x	
25.1		¿Se usan equipos calibrados y verificados para hacer las respectivas mediciones?		x	
26	Evaluación de cumplimiento	¿Se tiene un proceso o metodología para evaluar las obligaciones de cumplimiento? (frecuencias y acciones)		x	
27	Planificación de las auditorías	¿Se tienen auditorías internas para verificar que los SGA cumplen con los requisitos de la organización?		x	
27.1		¿Se cuentan con intervalos de tiempo planificados para las auditorías internas?		x	

Lista de chequeo de los requisitos de un SGA de acuerdo con la NTC-ISO 14001 para la Sede de Desarrollo Tecnológico e Innovación de la U de A					Fecha:
Numeral	Requisito	Pregunta	Cumplimiento		Observaciones
			Si	No	
28	Proceso de auditoría	¿Se cuenta con la planificación e implementación de uno o varios procesos de auditorías, en donde se incluyen métodos, frecuencia, responsables, alcances y criterios?		x	
29	Revisión por la dirección	¿La organización revisa el SGA, para verificar su conveniencia y eficacia?		x	
<b>Mejora</b>					
30	No conformidads y acciones correctivas	¿Se cuenta con protocolos ante la llegada de una no conformidad?		x	
30.1		¿Se toman acciones correctivas adecuadas para la no conformidad?		x	
31	Mejora continua	¿Se mejora de manera continua el SGA para mejorar el desempeño ambiental?		x	

## Anexo 2. Matriz DOFA

Aspecto Ambiental	Fortalezas (F)	Oportunidades (O)	Debilidades (D)	Amenazas (A)
Consumo de energía	Compromiso de la Sede (Dirección y Administración) con el uso eficiente de los recursos	Implementación de tecnologías limpias y sostenibles, como paneles solares.	Alto consumo de energía en algunos momentos, como en jornadas de aseo.	Las fluctuaciones en los precios de la energía podrían llevar a un aumento significativo en los costos operativos,

Aspecto Ambiental	Fortalezas (F)	Oportunidades (O)	Debilidades (D)	Amenazas (A)
	energéticos.			afectando los presupuestos y recursos disponibles.
	Mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos para que no se genere un alto consumo de energía.	Aumentar la conciencia sobre la importancia del consumo de energía eficiente a través de programas educativos y campañas de sensibilización dentro de la Sede.	Los recursos financieros y técnicos están limitados al querer implementar tecnologías limpias y sostenibles.	Cambios en las políticas gubernamentales o regulaciones relacionadas con la energía podrían afectar la disponibilidad y los costos de la energía.
		El proyecto de eficiencia energética en la Sede podría facilitar la implementación de mejoras en las demás instalaciones.		Eventos climáticos extremos (fenómeno del niño), pueden generar interrupciones en el suministro eléctrico u otras emergencias podrían afectar la capacidad de la Sede para mantener operaciones energéticas normales.
		La adopción de prácticas de consumo de energía eficiente podría mejorar la imagen de la universidad como líder en sostenibilidad		El aumento en la conciencia ambiental podría llevar a una mayor presión para reducir el consumo de energía y las emisiones, lo que podría requerir inversiones adicionales porque se tendría que invertir en energías limpias y sostenibles.

<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Fortalezas (F)</b>	<b>Oportunidades (O)</b>	<b>Debilidades (D)</b>	<b>Amenazas (A)</b>
Uso del agua	Se tiene aprobado un programa de uso eficiente y ahorro del agua por parte de CORNARE.	Se pueden incorporar sistemas de recolección y reutilización de agua de lluvia.	No se tienen mediciones de las aguas residuales, que se filtran en el suelo	Aumento del consumo del agua en algunos momentos.
	Se monitorea el consumo del agua con regularidad.	Implementar tecnologías de bajo consumo en sanitarios y griferías.		Crisis ambientales globales que puedan afectar la disponibilidad de recursos naturales.
		Reciclar y reutilizar el agua en usos no potables, como riego de jardines o limpieza de áreas exteriores.		
Gestión de residuos	Eficiente gestión de la disposición de residuos, respaldada por la colaboración con la empresa especializada en el tratamiento de residuos industriales (ASEI). Esta colaboración asegura una disposición final adecuada para los residuos generados en las operaciones.	Participar en programas de reciclaje y economía circular, que se brinden de forma virtual.	Ausencia de programas formales para capacitar al personal sobre la separación de los residuos desde la fuente.	Cambios en las regulaciones o normativas relacionadas con la gestión de residuos pueden requerir ajustes en los procedimientos y requerimientos para el manejo adecuado de los mismos.

<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Fortalezas (F)</b>	<b>Oportunidades (O)</b>	<b>Debilidades (D)</b>	<b>Amenazas (A)</b>
	Se cuenta con alianzas con empresas o instituciones dedicadas al reciclaje para asegurar el adecuado manejo y disposición final de los residuos reciclados.	Fomentar la reducción de residuos desde su origen, por ejemplo, mediante la promoción del uso de envases reutilizables, la disminución del uso de plásticos desechables y la implementación de prácticas de compras más sostenibles.		Un crecimiento en las actividades de la Sede puede resultar en un aumento en la generación de residuos, lo que requerirá una planificación y gestión adecuada para evitar desafíos adicionales.
	Los residuos orgánicos se disponen en un lombricomposto.			
	Se cuentan con puntos limpios o áreas de recepción específicas para ciertos tipos de residuos, como pilas, baterías, aparatos electrónicos y otros materiales peligrosos			

<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Fortalezas (F)</b>	<b>Oportunidades (O)</b>	<b>Debilidades (D)</b>	<b>Amenazas (A)</b>
	En la Sede existen puntos ecológicos para la recepción de residuos aprovechables, no aprovechables y orgánicos.			
Gestión de ecosistemas	Compromiso con la conservación y preservación de los ecosistemas	Oportunidades para crear áreas verdes y espacios sostenibles.	Impacto en ecosistemas cercanos por actividades de desarrollo.	Cambios en el entorno que afecten a los ecosistemas.
	Monitoreo regular de los ecosistemas y su salud por medio de mediciones y análisis.	La oportunidad de establecer programas de investigación conjunta con organizaciones y expertos en ecología y conservación.	Limitación de recursos financieros y humanos para implementar programas y proyectos de gestión de ecosistemas de manera efectiva.	Crisis ambientales globales que puedan afectar la disponibilidad de recursos naturales.
		La oportunidad de desarrollar tecnologías y herramientas innovadoras para el monitoreo y la gestión de ecosistemas.		Posible pérdida de biodiversidad debido a factores como la invasión de especies exóticas.
Conciencia ambiental	Se muestra compromiso por parte del personal.	La oportunidad de diseñar programas de educación ambiental que sensibilicen a la comunidad sobre la	Carencia de programas formales de educación ambiental que dificultan la	Cambios en la percepción social sobre temas como la sostenibilidad.

Aspecto Ambiental	Fortalezas (F)	Oportunidades (O)	Debilidades (D)	Amenazas (A)
		importancia de los ecosistemas y su conservación.	sensibilización y conciencia ambiental entre el personal.	
			Limitación de recursos financieros destinados a la promoción de la conciencia ambiental, lo que podría restringir las iniciativas.	No hay políticas ambientales y programas de gestión ambiental.
Gestión del suelo	Compromiso de la Sede para la conservación y gestión adecuada del suelo.	La posibilidad de implementar diseños urbanos innovadores que maximicen la eficiencia del uso del suelo y promuevan la interacción entre las áreas académicas y los espacios naturales.	La limitación de recursos financieros podría dificultar la implementación de medidas de uso sostenible del suelo y la inversión en tecnologías verdes.	Cambios en las regulaciones y normativas de uso del suelo podrían afectar los planes y proyectos existentes.
	La Sede tiene áreas verdes y zonas naturales protegidas, lo que representa una fortaleza en términos de conservación y biodiversidad.	La oportunidad de desarrollar programas educativos que destaquen la importancia del uso sostenible del suelo y fomenten una cultura de respeto por el entorno.		La amenaza de desastres naturales como inundaciones, deslizamientos o incendios forestales podría afectar la planificación y el uso del suelo.

Aspecto Ambiental	Fortalezas (F)	Oportunidades (O)	Debilidades (D)	Amenazas (A)
		La oportunidad de utilizar el uso del suelo como una extensión de las investigaciones académicas y tecnológicas, fomentando la innovación y la colaboración.		
Cumplimiento legal	Acceso a redes profesionales y asociaciones que brindan orientación legal	La posibilidad de colaborar con otras instituciones académicas y organizaciones para compartir conocimientos y mejores prácticas sobre el cumplimiento legal.	Los cambios constantes en las leyes y regulaciones pueden dificultar mantenerse al día y adaptarse rápidamente.	Cambios en la legislación ambiental y normativas
	Compromiso con el cumplimiento de las leyes y regulaciones			