



**Propuesta de modernización y aprovechamiento de los recursos naturales de la  
Corporación Autónoma Regional Del Centro de Antioquia – Corantioquia**

Sebastián Álvarez Munera

Trabajo de investigación presentado para optar al título de Ingeniero Urbano

Asesora

Claudia Marcela Aldana Ramírez, Magíster (MSc) Ingeniería, Infraestructura y Sistemas de  
Transporte.

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería

Ingeniería Urbana

El Carmen de Viboral, Antioquia, Colombia

2024

<b>Cita</b>	(Alvarez Munera, 2024)
<b>Referencia</b>	(Alvarez Munera, 2024). Propuesta de modernización y aprovechamiento de los recursos naturales de la Corporación Autónoma Regional Del Centro de Antioquia (Corantioquia) Plan de Acción 2024-2027 [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, El Carmen de Viboral, Colombia.
<b>Estilo APA 7 (2020)</b>	



Biblioteca Seccional Oriente (El Carmen de Viboral)

**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.

## **Dedicatoria**

A mis queridos padres, quisiera dedicarles este trabajo de investigación y título universitario como una muestra de mi profundo agradecimiento por su apoyo incondicional a lo largo de mi vida. Sus valores, su amor y su guía han sido fundamentales en mi formación personal y académica. Gracias por creer en mí y por animarme a perseguir mis sueños.

A mis profesores y mentores, agradezco a cada uno de ustedes por su invaluable contribución a mi formación intelectual. Sus enseñanzas, su paciencia y su dedicación me han permitido crecer como estudiante y como persona. Gracias por motivarme a pensar de manera crítica y por inculcarme la pasión por la investigación.

A mis compañeros, comparto este trabajo con ustedes, mis compañeros de viaje en este proceso académico. Gracias por su amistad, su apoyo y su colaboración. Juntos hemos aprendido, hemos compartido alegrías y desafíos, y hemos crecido como investigadores.

A mí mismo, este trabajo también es una dedicatoria a mí mismo, por el esfuerzo, la constancia y la disciplina que he dedicado a su realización. A pesar de las dificultades y los obstáculos, he persistido en mi objetivo de alcanzar la meta.

A todos aquellos que han contribuido de alguna manera a este trabajo, expreso mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han formado parte de este proceso de investigación. Su apoyo y colaboración han sido esenciales para su culminación.

Con cariño y gratitud.

## **Agradecimientos**

La culminación de este trabajo de investigación no habría sido posible sin el apoyo y la colaboración de diversas personas e instituciones. A todos ellos expreso mi más sincero agradecimiento.

En primer lugar, quisiera agradecer a la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia (Corantioquia) por haberme brindado la oportunidad de realizar esta investigación. Agradezco especialmente al equipo de profesionales de la entidad por su valiosa asesoría, por facilitarme el acceso a la información necesaria y por su constante apoyo durante todo el proceso.

De manera especial, quiero agradecer a mi tutora empresarial Janneth Zoraida Duque Quintero, por su guía y orientación. Sus valiosos aportes me permitieron enfocar la investigación y enriquecer el análisis de los resultados.

También quiero extender mi agradecimiento a todo el equipo de la Subdirección de Planeación de Corantioquia, por su colaboración en la recolección de datos, el análisis de la información y la revisión de los resultados. Su trabajo fue fundamental para el desarrollo de este trabajo de investigación.

Además de Corantioquia, también quiero agradecer a mi tutora interna Claudia Marcela Aldana Ramírez, por su apoyo en diferentes etapas de la investigación. Su colaboración fue invaluable para el desarrollo de este trabajo.

Aprecio profundamente el tiempo, el conocimiento y las experiencias que todos ustedes han compartido conmigo. Su apoyo ha sido fundamental para mi crecimiento como investigador/a y para la realización exitosa de este trabajo.

Por último, quiero agradecer a mi familia y amigos por su apoyo incondicional durante todo este proceso. Su comprensión, paciencia y aliento me han permitido mantener la motivación y superar los desafíos que se han presentado.

Gracias a todos por hacer posible este logro.

## Tabla de contenido

Resumen .....	9
Abstract .....	10
Introducción .....	11
1. Planteamiento del problema .....	12
1.1 Antecedentes .....	13
1.1.1 Consumo Energético.....	15
1.1.2 Ausencia de zonas de esparcimiento.....	16
1.1.3 Manejo residuos orgánicos .....	18
1.1.4 Manejo aguas grises y pluviales. ....	18
2 Justificación.....	19
3 objetivos .....	21
3.1 Objetivo general .....	21
3.2 Objetivos específicos.....	21
4 Marco teórico .....	22
5 Metodología .....	25
6 Resultados .....	26
6.1 Conferencia .....	26
6.2 Consumo Energético .....	27
6.3 Ventilación .....	29
6.4 Zona de Esparcimiento.....	33
6.5 Compostaje.....	38
6.6 Certificaciones.....	38
6.6.1 Certificaciones Internacionales.....	39

6.6.2 Certificaciones nacionales aplicables .....	39
7 Discusión .....	40
8 Conclusiones .....	41
Referencias .....	44

## Lista de tablas

<b>Tabla 1</b> Distribución Corantioquia.....	14
<b>Tabla 2</b> Consumos en servicios de la corporación Corantioquia .....	28

## Lista de ilustraciones

<b>Ilustración 1</b> Modelado fachada Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia	12
<b>Ilustración 2</b> Ubicación General Corantioquia .....	13
<b>Ilustración 3</b> Modelado infraestructura actual Corantioquia. ....	14
<b>Ilustración 4</b> Terraza cuarta planta .....	17
<b>Ilustración 5</b> Conferencia Edificaciones Sostenibles 15 de Mayo 2024.....	26
<b>Ilustración 6</b> Conferencia Edificaciones Sostenibles 15 de Mayo 2024.....	26
<b>Ilustración 7</b> Opiniones conferencia edificaciones sostenibles .....	27
<b>Ilustración 8</b> Propuesta terraza solar.....	29
<b>Ilustración 9</b> Techo parque de los Colibríes .....	30
<b>Ilustración 10</b> Entrada Principal y posterior de la corporación .....	31
<b>Ilustración 11</b> Propuesta modificación puerta rígida.....	31
<b>Ilustración 12</b> Propuesta pozo canadiense 1. ....	32
<b>Ilustración 13</b> Propuesta pozo canadiense 2. ....	32
<b>Ilustración 14</b> Zona de descanso.....	34
<b>Ilustración 15</b> Compostera - Huerta.....	34
<b>Ilustración 16</b> Zona de Juegos .....	35
<b>Ilustración 17</b> Visión verde.....	35
<b>Ilustración 18</b> Iluminación Natural.....	36

<b>Ilustración 19</b> Zona Coworking.....	37
<b>Ilustración 20</b> Vista Superior Propuesta .....	37

### **Siglas, acrónimos y abreviaturas**

<b>CAR</b>	Corporación Autónoma Regional
<b>Corantioquia</b>	Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia
<b>APA</b>	American Psychological Association
<b>UdeA</b>	Universidad de Antioquia
<b>IDEAM</b>	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
<b>EIA</b>	Estudio de Impacto Ambiental
<b>EHS</b>	Salud y Seguridad en el Trabajo
<b>ISO</b>	Organización Internacional de Normalización
<b>LEED</b>	Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental
<b>BIPV</b>	Building-Integrated Photovoltaics (Fotovoltaica Integrada en Edificios)
<b>LED</b>	Light Emitting Diode (Diodo Emisor de Luz)
<b>PHC</b>	Pozo Horizontal Canadiense
<b>PV</b>	Photovoltaics (Energía Fotovoltaica)
<b>RBM</b>	Reducción de Gases de Efecto Invernadero
<b>SWM</b>	Solid Waste Management (Manejo de Residuos Sólidos)
<b>TCV</b>	Temperatura Confort Volumétrica

### **Resumen**

La propuesta de modernización y administración efectiva de la infraestructura de Corantioquia busca mejorar la eficiencia y sostenibilidad de la sede central en el barrio Laureles, Medellín. Esto implica utilizar técnicas y materiales sostenibles que minimicen el impacto ambiental y promuevan la eficiencia energética. Para ello se debe de realizar la recopilación de información de las necesidades de la corporación y las posibles soluciones óptimas para el desarrollo, planteando la incorporación de ventilación cruzada para reducir el consumo de energía en refrigeración, la construcción de una quinta planta como espacio de esparcimiento con huertas y zona de compostaje sostenible y la instalación de paneles solares en la cubierta para la generación de energía renovable, esto no solo permitirá optimizar su funcionamiento, sino que también la posicionará como un modelo de sostenibilidad para otras instituciones. Esta propuesta se alinea con los principios del desarrollo sostenible y el Plan de Acción 2024-2027 de la entidad, demostrando su compromiso con la protección ambiental y el bienestar de sus empleados y la comunidad.

*Palabras clave: modernización, administración, infraestructura, sostenibles, impacto ambiental, certificaciones, ventilación.*

### **Abstract**

The proposal for the modernization and effective management of Corantioquia's infrastructure seeks to improve the efficiency and sustainability of its headquarters in the Laureles neighborhood of Medellín. This implies using sustainable techniques and materials that minimize environmental impact and promote energy efficiency. To this end, information must be gathered on the needs of the corporation and possible optimal solutions for development, proposing the incorporation of cross ventilation to reduce energy consumption in refrigeration, the construction of a fifth floor as a recreational space with vegetable gardens and a sustainable composting area, and the installation of solar panels on the roof to generate renewable energy, which will not only optimize its operation, but will also position it as a model of sustainability for other institutions. This proposal is aligned with the principles of sustainable development and the entity's Action Plan 2024-2027, demonstrating its commitment to environmental protection and the well-being of its employees and the community.

*Keywords: modernization, management, infrastructure, sustainability, environmental impact, certifications, ventilation.*

---

## Introducción

En el corazón de la región central de Antioquia, Colombia, se erige la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia (Corantioquia), una institución que ha asumido la noble misión de proteger y preservar los recursos naturales y el medio ambiente. A través de sus acciones incansables, Corantioquia ha logrado salvaguardar la riqueza natural de la región, asegurando un futuro próspero para las generaciones venideras.

Sin embargo, en un mundo que se enfrenta a los desafíos del cambio climático y la degradación ambiental, la corporación se encuentra ante la necesidad de evolucionar su infraestructura, si bien ha servido como bastión de la protección ambiental, requiere una modernización y una administración efectiva para responder a las demandas crecientes de la sociedad y alinearse con los principios de la sostenibilidad. Es imperativo que Corantioquia emprenda un proceso de modernización y administración efectiva de su sede central. Este cambio no solo permitirá optimizar el funcionamiento de la institución, sino que también representará un paso crucial en la búsqueda de un futuro más sostenible.

La modernización de la infraestructura se basará en los principios de la construcción sostenible, buscando minimizar el impacto ambiental de las edificaciones y promover prácticas más amigables con el entorno, a través de la implementación de técnicas y materiales de construcción sostenibles, se reducirá el consumo de recursos naturales, las emisiones de carbono y se promoverá la eficiencia energética.

Esta propuesta de modernización y administración efectiva de la infraestructura de Corantioquia se enmarca en el Plan de Acción 2024-2027 de la entidad, específicamente en el numeral 5.2.2., que hace referencia a la modernización y administración efectiva de la infraestructura y equipamientos. Al alinearse con este plan, Corantioquia no solo demuestra su compromiso con la sostenibilidad ambiental, sino que también refuerza su papel como líder en la región, inspirando a otras instituciones y comunidades a adoptar prácticas más sostenibles. Esto no solo permitirá optimizar el funcionamiento de la institución y reducir su impacto ambiental, sino que también la posicionará como un modelo de sostenibilidad para otras instituciones y comunidades en la región. Al demostrar su compromiso con la protección del medio ambiente y la adopción de prácticas sostenibles, convirtiéndose en un faro de esperanza para un futuro más verde y próspero para todos.

## 1. Planteamiento del problema

La sede principal de Corantioquia en Medellín ha dejado una huella en la memoria de los habitantes de la ciudad. Sin embargo, al analizar detalladamente su estructura, formas y características estéticas, se identifican aspectos que requieren mejoras. El edificio original no fue diseñado con la intención de albergar la sede principal de la corporación, lo que ha generado ciertas inconsistencias en su funcionamiento debido al crecimiento y la ocupación de espacios, opacando funcionamientos de las edificaciones sostenibles que existían previamente por dicho crecimiento desorganizado.

La Corporación cuenta con un diseño arquitectónico bioclimático para tratar de aprovechar la ventilación cruzada con aberturas inferiores en las oficinas para el ingreso de aire frío y aberturas superiores para la salida del aire frío, como también un espacio interior el cual sirve de chimenea, para expulsar el aire caliente de la corporación.

**Ilustración 1** *Modelado fachada Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia*



Fuente: Elaboración propia, SketchUp, 2024.

## 1.1 Antecedentes

La Corporación Autónoma Regional (CORANTIOQUIA) es una entidad comprometida con la implementación de políticas, planes, programas y proyectos relacionados con el medio ambiente y los recursos naturales renovables. Además, se encarga de cumplir y aplicar de manera oportuna las disposiciones legales vigentes en cuanto a la gestión, manejo y aprovechamiento de estos recursos. Para ello, sigue las regulaciones, pautas y directrices emitidas por el Ministerio del Medio Ambiente. Entre las funciones clave de la institución se encuentra ejercer como máxima autoridad ambiental en su área de jurisdicción, que abarca 80 de los 125 municipios del departamento de Antioquia. También coordina la preparación de planes, programas y proyectos de desarrollo medioambiental, y otorga concesiones, permisos, autorizaciones y licencias ambientales requeridas por la ley para el uso sostenible y la movilización de los recursos naturales renovables, así como para actividades que puedan afectar el medio ambiente.

La sede principal de la Corporación, construida hace aproximadamente 24 años (Desde el año 2000), se encuentra ubicada en la carrera 65 No 448-32 de la ciudad de Medellín (Ubicación en la Figura 1).

*Ilustración 2 Ubicación General Corantioquia*



Fuente: Elaboración propia, cartografía básica. Arcgis 10.8.2, 2024.

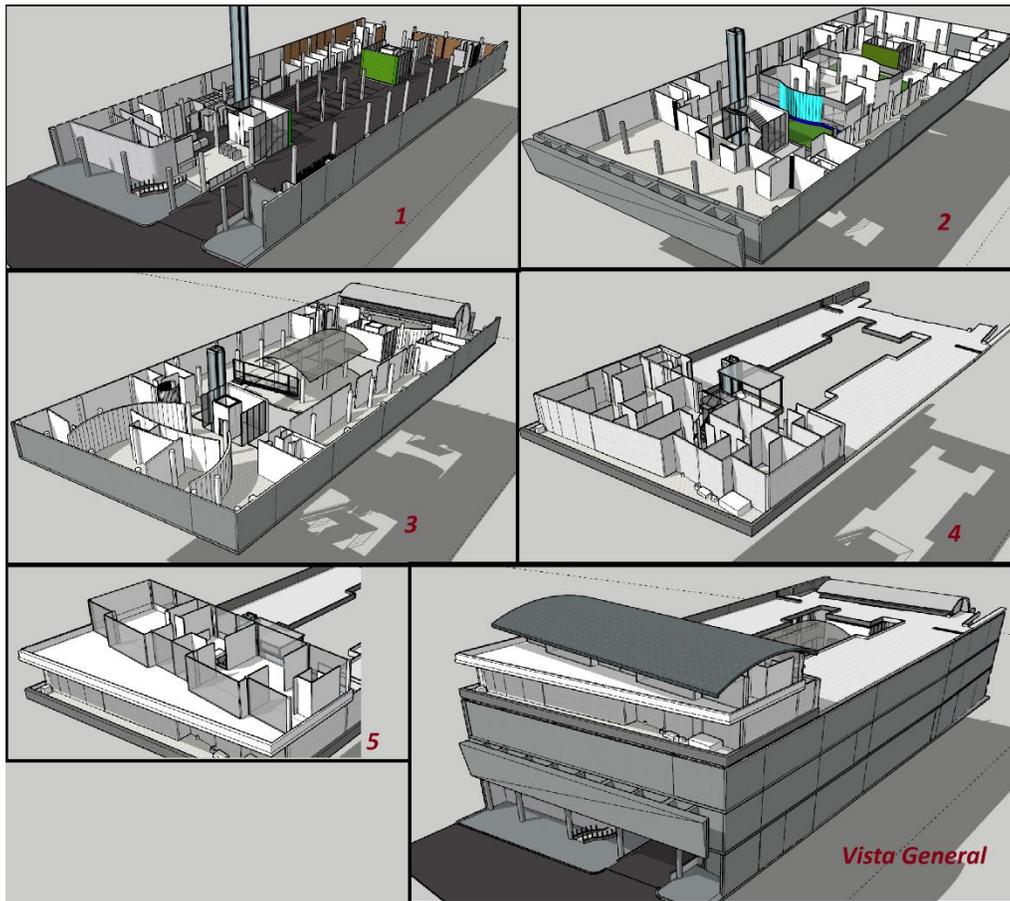
La edificación, cuenta con un área construida de 5.007,52 m<sup>2</sup> aproximadamente, la cual se distribuye en cinco (5) plantas en su parte frontal, la cual está ubicada hacia la carrera 65 (Dirección Oeste) y de tres (3) plantas en la fachada posterior. Se distribuye según el siguiente esquema.

**Tabla 1** Distribución Corantioquia

<b>Piso 5:</b> Subdirección de Calidad Ambiental
<b>Piso 4:</b> Laboratorio de Calidad Ambiental
<b>Piso 3:</b> Dirección General – Auditorio – Cafetería Oficina de control interno – Subdirección de Sostenibilidad Direcciones Territoriales Aburra Norte y Sur
<b>Piso 2:</b> Subdirección Administrativa y Financiera – Oficina Jurídico Ambiental – secretaría general – Subdirección de Planeación – Subdirección de Ecosistemas – Licencias Ambientales y Trámites Especiales – Centro de Información Ambiental (CIA)
<b>Piso 1:</b> Recepción – Archivo Histórico – Parqueaderos

Fuente: Elaboración propia

**Ilustración 3** Modelado infraestructura actual Corantioquia.



Fuente: Elaboración propia, SketchUp, 2024.

Inicialmente el edificio contaba con tres (3) pisos, sin embargo, a partir del año 2006 entro en funcionamiento el laboratorio ambiental, ubicado en la 4 planta, y se adecuo el quinto piso para la subdirección ambiental.

### ***1.1.1 Consumo Energético.***

La sede central de Corantioquia, ubicada en Medellín, presenta un panorama energético que requiere atención. En los últimos años, se ha observado un aumento significativo en el consumo de energía, principalmente debido al uso de ventiladores y focos. Esta situación genera un impacto ambiental negativo y un incremento en los costos operativos de la corporación.

En el año 2021, se inició un estudio de viabilidad para la instalación de paneles solares en la sede central. Sin embargo, debido a la priorización de mejoras en las subdirecciones de planeación y ecosistemas, los recursos destinados a la instalación de paneles solares fueron reasignados a estos proyectos. A pesar del aplazamiento de la instalación de paneles solares, el plan

maestro de infraestructura de Corantioquia contempla la incorporación de esta tecnología en el futuro. Además, la existencia de la amplia cubierta en la sede central ofrece un espacio idóneo para la instalación de paneles solares y la generación de energía limpia.

### ***1.1.2 Ausencia de zonas de esparcimiento.***

Actualmente, la sede central no cuenta con un espacio dedicado al esparcimiento y la relajación de sus empleados. Esta carencia genera diversas implicaciones que afectan tanto el bienestar individual como el desempeño laboral del equipo.

La ausencia de áreas de esparcimiento puede tener consecuencias negativas en diversos aspectos:

- Desgaste físico y mental debido a la jornada laboral continua, sin pausas adecuadas, lo que puede generar fatiga física y mental, afectando la concentración, la productividad y la motivación de los empleados.
- Estrés y ansiedad debido a la falta de zonas destinadas para la desconexión y la relajación, donde puede contribuir al aumento del estrés y la ansiedad entre los trabajadores, impactando negativamente en su salud mental y emocional.
- Deterioro del ambiente laboral debido a la falta de interacción social y la limitación de oportunidades para el ocio, generando un clima de trabajo menos ameno y colaborativo.

Por el contrario, la implementación de un espacio de esparcimiento puede generar diversos beneficios para la corporación y sus empleados:

- Mejora del bienestar laboral: Un espacio adecuado para el descanso, la relajación y la interacción social contribuye al bienestar físico y mental de los empleados, reduciendo el estrés y la ansiedad, y promoviendo un ambiente laboral más positivo.
- Aumento de la productividad: Las pausas activas y los momentos de desconexión han demostrado mejorar la concentración, la creatividad y el rendimiento laboral de los empleados.
- Fortalecimiento del trabajo en equipo: Un espacio de esparcimiento facilita la interacción social entre los empleados, fomentando la colaboración, el compañerismo y la comunicación, aspectos esenciales para el trabajo en equipo.

- Mejora de la imagen corporativa: La implementación de políticas que promuevan el bienestar de los empleados proyecta una imagen positiva de la corporación, atrayendo y reteniendo talento humano.

En general, estos espacios de esparcimiento están condicionados, ejemplo de ello, es que la CAR está inmersa en el proyecto de plan parcial denominado Naranjal, y si bien, la corporación y su edificación han jugado un papel protagónico como nodo institucional en un sector consolidado por un uso industrial contrastado con la razón de ser de la corporación como autoridad ambiental, se enfrenta a la idea de un cambio radical de usos, donde debería pensarse hacia afuera y encontrar su relación, pues no fue considerada como parte del diseño del Plan Parcial. Por ello se ha dado un parte de tranquilidad, en donde la corporación no deberá moverse de ubicación al tratarse de una entidad institucional, pero limitada el expandirse lateralmente, por lo cual su expansión debe de ser vertical, donde se tiene permiso de ampliación en su 4ta y 5ta planta.

***Ilustración 4*** *Terraza cuarta planta*



Fuente: Elaboración propia

### ***1.1.3 Manejo residuos orgánicos***

La gestión actual de los desechos orgánicos del restaurante corporativo de Corantioquia la cual genera grandes cantidades de residuos diariamente como restos de comida, cáscaras de frutas y verduras, entre otros, estos desechos orgánicos generalmente se mezclan con la basura general, lo que dificulta su recuperación y tratamiento adecuado, en donde la disposición final los desechos orgánicos son los rellenos sanitarios los cuales genera metano, un gas de efecto invernadero que contribuye al cambio climático. Además, la descomposición de estos residuos en los rellenos sanitarios contamina el suelo y las aguas subterráneas, también la acumulación de desechos orgánicos puede atraer plagas como moscas, ratas y cucarachas, generando riesgos para la salud pública.

### ***1.1.4 Manejo aguas grises y pluviales.***

La inadecuada gestión de las aguas grises y pluviales dentro de la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia (Corantioquia) representa una problemática ambiental y económica que requiere atención urgente. La falta de estrategias eficientes para la recolección, tratamiento y reutilización de estas aguas genera diversos impactos negativos, tanto en el medio ambiente como en las finanzas de la entidad.

En primer lugar, la descarga sin tratamiento de aguas grises y pluviales contamina los cuerpos de agua aledaños, afectando la calidad del agua y poniendo en riesgo la salud de los ecosistemas acuáticos. Estas aguas, al contener residuos jabonosos, detergentes, sedimentos y otros contaminantes, alteran el equilibrio ecológico de los ríos, quebradas y humedales, impactando negativamente la flora y fauna local.

Además, la deficiente gestión de estas aguas genera costos adicionales para la Corporación. El pago por el vertido de aguas residuales sin tratamiento, la necesidad de mantenimiento constante de los sistemas de drenaje y la falta de aprovechamiento de un recurso valioso como el agua lluvia representan gastos innecesarios que podrían ser optimizados con una gestión adecuada.

---

## 2 Justificación

La reducción del impacto ambiental con lleva la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero donde esta debe de estar acompañada de una implementación de técnicas de construcción sostenible, como el uso de materiales reciclados y la optimización del diseño energético, lo cual permitirá reducir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la construcción y operación del edificio. Esto contribuirá a la mitigación del cambio climático y a la protección del medio ambiente.

La reducción del consumo de recursos naturales debe de ser mediante la utilización de materiales de construcción sostenibles y la implementación de prácticas de eficiencia energética permitiendo disminuir el consumo de recursos naturales no renovables, como el agua y la energía. Esto contribuirá a la conservación de los recursos naturales y a la protección del medio ambiente.

La ventilación cruzada, la incorporación de huertas sostenibles y la reducción del consumo de energía contribuirán a mejorar la calidad del aire en el interior del edificio y en sus alrededores. Esto tendrá un impacto positivo en la salud de los empleados y en la comunidad en general.

Mejoramiento del confort ambiental esto también permitirá reducir la temperatura interior del edificio durante los meses más cálidos del año, sin necesidad de utilizar aire acondicionado, reduciendo la presencia de contaminantes y mejorando la salud de los empleados.

Dentro del plan maestro se contempla el ampliar la cuarta planta con espacios de oficina, dejando una quinta planta como espacio de esparcimiento con huertas sostenibles y espacio de compostaje, permitiendo crear un espacio agradable y relajante para los empleados, donde podrán descansar, socializar y disfrutar del aire libre.

### Promoción de la eficiencia energética:

La generación de energía renovable permitirá reducir significativamente el consumo de energía de la sede central de Corantioquia. Esto se traducirá en una disminución de los costos operativos de la corporación y en un menor impacto ambiental, para ello la instalación de paneles solares para la generación de energía renovable permitirá a Corantioquia reducir su dependencia de los combustibles fósiles y contribuir a la lucha contra el cambio climático. Además, esto posicionará a la corporación como un líder en materia de sostenibilidad ambiental, esto también

fomentará la cultura del uso eficiente de la energía entre los empleados de la corporación, quienes podrán aplicar estas prácticas en sus hogares y en su vida cotidiana.

La creación de espacios de esparcimiento con huertas sostenibles, la implementación de prácticas de construcción sostenible y la promoción de la eficiencia energética contribuirán a crear un ambiente laboral más agradable y saludable para los empleados. Esto se traducirá en una mayor satisfacción y motivación de los empleados, lo que tendrá un impacto positivo en su productividad y desempeño, permitiendo reducir el estrés y la ansiedad de los empleados, mejorando su salud mental y emocional.

La problemática de la mala gestión de aguas grises y pluviales en Corantioquia exige un cambio de enfoque hacia prácticas más sostenibles y responsables. Implementar sistemas de recolección, tratamiento y reutilización de estas aguas no solo mitigaría los impactos ambientales, sino que también generaría ahorros económicos y contribuiría a la construcción de una entidad más comprometida con la protección ambiental.

### **3 objetivos**

#### **3.1 Objetivo general**

Presentar las diferentes propuestas para modernizar la sede central, y administrar de manera efectiva los recursos naturales de la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia (Corantioquia) a través del uso de construcciones sostenibles, que le permitan ser referente para otras entidades.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- 3.2.1. Analizar el consumo energético actual de la Corporación Autónoma Regional del centro de Antioquia para identificar las áreas de mayor consumo.
- 3.2.2. Diseñar una propuesta de ventilación cruzada para reducir el consumo de energía en refrigeración.
- 3.2.3. Proponer la construcción de una cuarta y quinta planta como espacio de oficinas y de esparcimiento con huertas sostenibles, al igual que la instalación de paneles solares.
- 3.2.4. Analizar los estándares internacionales para certificar la corporación como edificación sostenible.

#### **4 Marco teórico**

Las construcciones sostenibles hacen referencia a edificaciones e infraestructuras que, consideran el impacto medioambiental en todos sus componentes, desde el diseño arquitectónico hasta la selección de materiales y la gestión de residuos. Estas construcciones buscan minimizar el consumo de recursos naturales, la energía embebida y la huella de carbono, además de promover la economía circular y el uso eficiente de los recursos.

La sostenibilidad en la construcción también implica la utilización de materiales respetuosos con el medio ambiente, la incorporación de tecnologías de eficiencia energética y la consideración del ciclo de vida completo de la edificación, desde la obtención de materias primas hasta la gestión de residuos. (Minambiente, 2023)

Para poder implementar un lineamiento de la construcción sostenible y a su vez una buena administración de los recursos naturales se debe de cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), los cuales son un conjunto de metas globales establecidas por las Naciones Unidas para abordar desafíos mundiales. Estos objetivos buscan promover un desarrollo económico, social y ambiental equitativo y sostenible a nivel mundial. (ONU,2015)

Los materiales reciclados, como el acero, el aluminio y el vidrio, se obtienen a partir de materiales ya utilizados, lo que reduce la necesidad de extraer nuevos recursos naturales y la generación de residuos, estos deben de ser de origen local ayudando así a la reducción de la necesidad de transporte y, por lo tanto, las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al transporte de materiales, además, que deben de ser materiales de bajo impacto ambiental, como la madera certificada y los materiales biodegradables, tienen un menor impacto ambiental durante todo su ciclo de vida.

La ventilación cruzada es una estrategia de diseño pasivo que utiliza la circulación natural del aire para refrigerar y ventilar los espacios interiores. Se basa en la creación de aberturas en lados opuestos o adyacentes de un edificio, permitiendo que el aire fluya libremente a través de este, reduciendo la necesidad de utilizar aire acondicionado mecánico, lo que se traduce en un menor consumo de energía y en una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero., permitiendo así, renovar el aire interior de manera constante, eliminando contaminantes y mejorando la salud de los ocupantes del edificio, ayudando a mantener una temperatura interior confortable, especialmente durante los meses más cálidos del año.

Los pozos canadienses, también conocidos como pozos de tierra o intercambiadores de tierra-aire, representan una estrategia de climatización pasiva que aprovecha la temperatura constante del subsuelo para regular la temperatura interior de las edificaciones. Esta técnica sostenible ofrece múltiples beneficios, tanto ambientales como económicos, convirtiéndose en una alternativa atractiva para la modernización de edificios. (Luo, 2013).

La tierra posee una elevada capacidad para almacenar energía térmica, manteniendo una temperatura relativamente constante a lo largo del año. Esta propiedad permite a los pozos canadienses extraer calor del suelo en invierno y disipar el calor excedente en verano. (Krarti, 2015). El aire circula a través de tuberías enterradas en el suelo, intercambiando calor con la tierra a través de un proceso de convección natural. El aire frío del suelo se calienta en invierno y el aire caliente del interior se enfría en verano. Los pozos canadienses pueden reducir significativamente el consumo de energía para calefacción y refrigeración, contribuyendo a la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero y a la mitigación del cambio climático. (Hamza, 2016).

Los huertos urbanos son espacios de cultivo de alimentos en entornos urbanos. Pueden ubicarse en azoteas, patios, balcones o incluso en espacios verticales, estos permiten a las personas cultivar sus propios alimentos frescos y saludables, reduciendo su dependencia de los supermercados y mejorando su dieta, además que estos tienen una menor huella de carbono que los alimentos transportados desde largas distancias. La jardinería y el cuidado de los huertos urbanos pueden tener un impacto positivo en el bienestar mental y físico de las personas, reduciendo el estrés y la ansiedad y mejorando el estado de ánimo., además de crear un sentido de comunidad entre los vecinos y fomentar la colaboración y el trabajo en equipo. (Chaparro, 2017)

El compostaje es un proceso natural de descomposición de la materia orgánica, como restos de comida, hojas secas y podas de jardín, que transforma estos residuos en un material rico en nutrientes llamado compost. Este abono orgánico presenta múltiples beneficios para la agricultura, la jardinería y el medio ambiente. (Arancon, 2015)

El compostaje se lleva a cabo por la acción de diversos microorganismos, como bacterias, hongos y actinomicetos, que descomponen la materia orgánica en compuestos más simples como nutrientes, agua y dióxido de carbono, este promueve el reciclaje de nutrientes en el suelo, devolviendo elementos como nitrógeno, fósforo y potasio que son esenciales para el crecimiento

de las plantas, aportando materia orgánica al suelo, aumentando su capacidad de retención de agua, mejorando su drenaje y promoviendo una mejor aireación. (Smith, 2016)

Corantioquia mediante su Plan de Acción, propone un conjunto de estrategias y actividades planificadas que buscan orientar y coordinar las acciones para el cumplimiento de metas y objetivos específicos relacionados con la gestión ambiental y el desarrollo sostenible en un ámbito regional, a su vez una línea a seguir en cada uno de los periodos de nueva dirección.

La recolección y reutilización de agua lluvia es una práctica sostenible que permite reducir el consumo de agua potable para diversos usos en las edificaciones, como el riego de jardines, el lavado de vehículos y el vaciado de sanitarios. El agua lluvia forma parte del ciclo hidrológico natural, siendo un recurso renovable que se repone continuamente a través de la precipitación.

Para el periodo 2020-2023 el Plan de Acción propuso el plan maestro de infraestructura física, el cual busca el desarrollo sostenible de la sede principal, oficinas territoriales y unidades móviles, mediante el adecuado estado de conservación para el uso y disfrute de la infraestructura de las diferentes sedes de la corporación. (PMIF, 2020).

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), es un sistema de certificación de edificios verdes reconocido internacionalmente, creado por el U.S. Green Building Council (USGBC). Es un marco para el diseño, construcción y operación de edificios sostenibles que busca reducir el impacto ambiental de los mismos. Para obtener la certificación LEED, un proyecto de construcción debe ser evaluado por un organismo certificador independiente. El proceso de evaluación implica la revisión de la documentación del proyecto, una inspección del sitio y la recopilación de datos de rendimiento. La certificación LEED se aplica en más de 170 países del mundo, incluyendo Colombia. En Colombia, la certificación LEED es administrada por el Green Building Council Colombia (GBCC).

## **5 Metodología**

Se analiza el plan de infraestructura y administración de Corantioquia y su avance para identificar puntos débiles y susceptibles de mejora. Esto puede implicar la subdivisión del proceso en subprocesos para localizar problemas específicos, y a su vez conocer las necesidades y las propuestas de los funcionarios de la sede principal, buscando un mayor impacto y aprovechamiento de las instalaciones, su eficiencia energética, la gestión de residuos y la accesibilidad entre otros. Para ello se debe realizar a su vez conferencias para dar a conocer que son y cómo funcionan las construcciones sostenibles.

Una vez identificados los puntos débiles, plantear un nuevo ciclo mediante la captura de propuestas dadas por los funcionarios. Para esto, se requerirá la colaboración de varias dependencias para recopilar suficiente información, al comprender sus necesidades específicas en términos de infraestructura y sostenibilidad.

Posteriormente se debe elaborar un plan detallado de mejora de procesos, que incorpore el análisis y la propuesta, incluyendo la forma de manejo de los recursos necesarios, junto a las tareas a realizar, por medio del concepto de sostenibilidad, tomando como referencia casos de éxito de otras organizaciones y las necesidades de la corporación, teniendo en cuenta el desarrollo y vigencia del plan de acción 2024-2027.

Corantioquia busca ser referente para otras entidades en el aprovechamiento de los recursos naturales, buscando alianzas con diferentes actores, como empresas, asociaciones, comunidades, emprendimientos y más, que deseen ser parte de su crecimiento como empresa comprometida con el cuidado del medio ambiente, buscando desarrollos en común que deseen aplicarlos en la institución y a su vez obtener promoción de este.

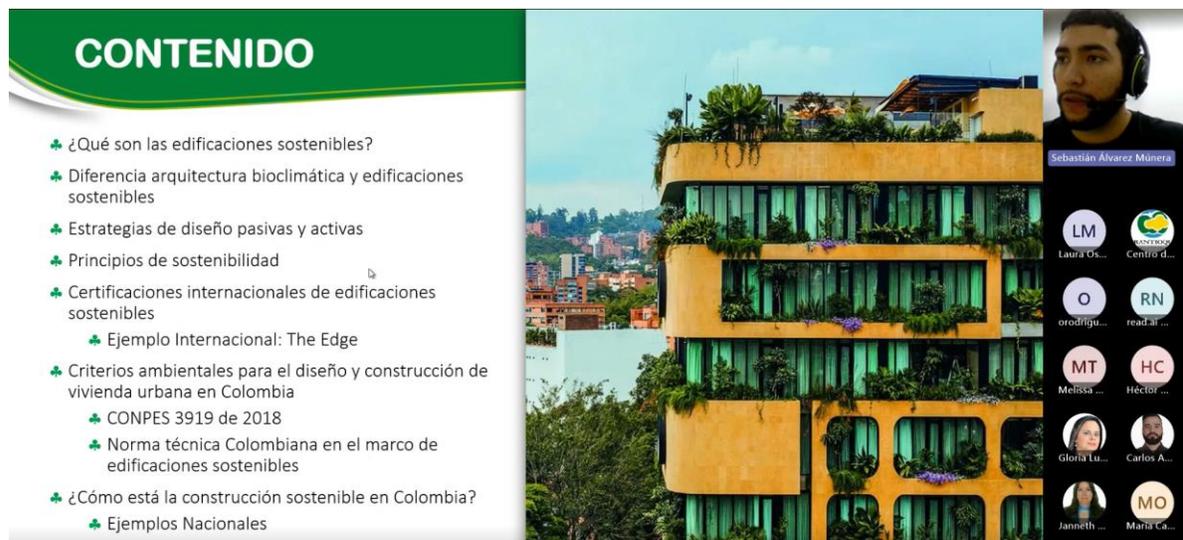
## 6 Resultados

### 6.1 Conferencia

El miércoles 15 de mayo del 2024, se realizó la presentación por parte del practicante Sebastián Alvares Munera de la Subdirección de Planeación. Referente a las Edificaciones sostenibles por medio de la plataforma Microsoft Teams, la presentación tenía como contenido lo siguiente:

Posterior a ello se realiza la ronda de preguntas por parte de los funcionarios, mostrando gran interés en la aplicabilidad de los conceptos al interior de la corporación

#### *Ilustración 5 Conferencia Edificaciones Sostenibles 15 de Mayo 2024*



Fuente: Microsoft Teams, elaboración propia, 2024.

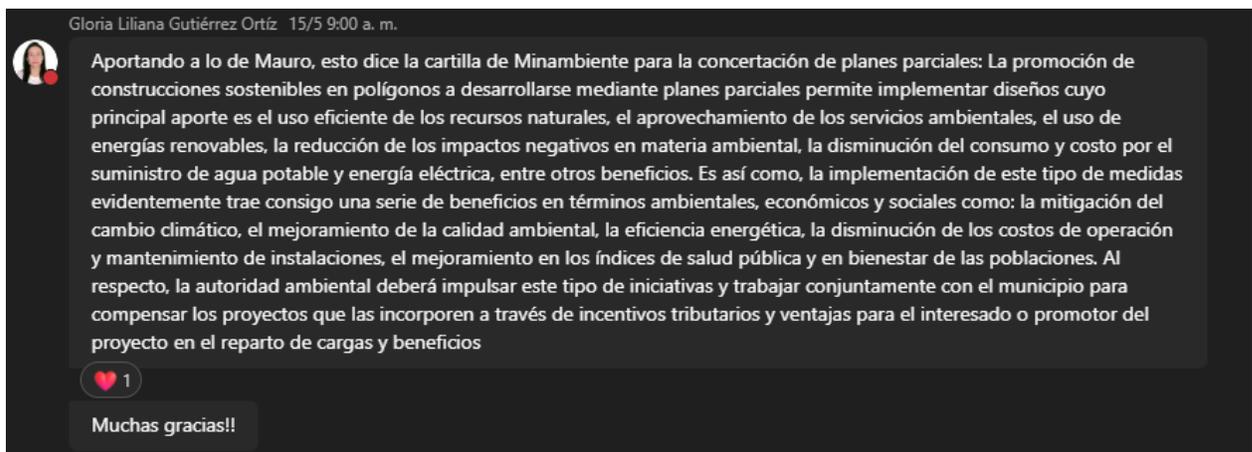
*Ilustración 6 Conferencia Edificaciones Sostenibles 15 de Mayo 2024*



Fuente: Microsoft Teams, elaboración propia, 2024.

Los funcionarios expresaron la necesidad de mejorar aspectos de la corporación con respecto al consumo energético, la sensación térmica, espacios verdes, lugares de esparcimiento, como también el aplicar a certificaciones de edificaciones sostenibles.

*Ilustración 7 Opiniones conferencia edificaciones sostenibles*



Fuente: Microsoft Teams, elaboración propia, 2024.

## 6.2 Consumo Energético

Analizando la información de la corporación se entiende que para el año 2020, en los centros de trabajo, se presenta una disminución en el consumo de energía derivado de la suspensión de servicios presenciales por motivos de la pandemia por Covid-19, donde se cuenta con la

presencia de máximo el 30% de los servidores públicos. También que para el año 2021, la implementación de la alternancia ha generado que se vayan recuperando los consumos de energía por uso de sistemas eléctricos, afectando principalmente la Sede Central.

**Tabla 2** Consumos en servicios de la corporación Corantioquia

Corantioquia			Consumo de Agua		Alcantarillado		Consumo Energía	
2019	Enero, Febrero, Marzo	Trimestre I	1215 m3	\$2.946.846	1215 m3	\$5.379.714	116160 kWh	\$54.242.367
	Abril, Mayo, Junio	Trimestre II	1081 m3	\$2.794.478	1081 m3	\$5.251.203	108900 kWh	\$52.986.282
	Julio, Agosto, Septiembre	Trimestre III	354 m3	\$3.381.304	354 m3	\$6.353.612	40069 kWh	\$18.809.877
	Octubre, Noviembre, Diciembre	Trimestre IV	399,17 m3	\$3.352.524	399,17 m3	\$6.297.801	44753 kWh	\$21.875.370
2020	Enero, Febrero, Marzo	Trimestre I	928 m3	\$3.799.982	928 m3	\$7.093.792	70849 kWh	\$34.840.291
	Abril, Mayo, Junio	Trimestre II	500 m3	\$2.423.532	500 m3	\$4.471.631	39702 kWh	\$20.710.957
	Julio, Agosto, Septiembre	Trimestre III	202 m3	\$1.749.953	202 m3	\$3.227.402	135,73 kWh	\$13.999.382
	Octubre, Noviembre, Diciembre	Trimestre IV	258 m3	\$1.925.381	258 m3	\$3.551.287	27730 kWh	\$14.453.985
2021	Enero, Febrero, Marzo	Trimestre I	240 m3	\$2.537.076	240 m3	\$4.661.421	33107 kWh	\$17.272.862
	Abril, Mayo, Junio	Trimestre II	406 m3	\$3.179.539	406 m3	\$5.809.072	32450 kWh	\$17.202.915
	Julio, Agosto, Septiembre	Trimestre III	420 m3	\$3.981.972	420 m3	\$7.252.642	31362 kWh	\$16.911.056
	Octubre, Noviembre, Diciembre	Trimestre IV	525 m3	\$5.727.745	525 m3	\$9.921.708	35063 kWh	\$19.267.391
2022	Enero, Febrero, Marzo	Trimestre I	505 m3	\$4.270.263	505 m3	\$7.618.545	36417 kWh	\$18.308.790
	Abril, Mayo, Junio	Trimestre II	1220 m3	\$4.637.633	1220 m3	\$8.245.476	103950 kWh	\$55.211.617
	Julio, Agosto, Septiembre	Trimestre III	1166 m3	\$4.576.265	1166 m3	\$8.136.485	104280 kWh	\$60.087.390
	Octubre, Noviembre, Diciembre	Trimestre IV	1217 m3	\$4.855.841	1217 m3	\$8.653.026	101640 kWh	\$63.453.152
2023	Enero, Febrero, Marzo	Trimestre I	802 m3	\$5.092.388	802 m3	\$9.064.155	64350 kWh	\$39.710.378
	Abril, Mayo, Junio	Trimestre II	456 m3	\$5.756.208	456 m3	\$9.989.904	36311 kWh	\$23.180.096
	Julio, Agosto, Septiembre	Trimestre III	811 m3	\$5.122.228	811 m3	\$9.124.710	36300 kWh	\$23.989.581
	Octubre, Noviembre, Diciembre	Trimestre IV	419 m3	\$5.684.670	419 m3	\$10.127.263	37953 kWh	\$24.633.683

Fuente: Base de datos recopilada de la corporación, elaboración Excel 2024.

En este mismo año 2021 se realizan adecuaciones a las instalaciones del Laboratorio Ambiental según el contrato N.º 190-CNT2105-89 generaron un incremento en el consumo de energía en la Sede Central equivalente a 9900 kWh, además de los eventos públicos que se realizan por motivo de cierre de año: novenas y rendición de cuentas.

Para el año 2022 La Sede Central presentó un aumento porcentual del 10,5 % debido a que se han incrementado las jornadas de aseo general, usando la hidro lavadora y brilladora, además de los eventos públicos realizados.

Se debe de retomar el proyecto inicial al igual que la financiación de la instalación de paneles solares los cuales se propone la instalación en el tejado de la quinta plata, del espacio destinado como esparcimiento.

***Ilustración 8 Propuesta terraza solar***



Fuente: Elaboración propia Sketch Up 2024.

### **6.3 Ventilación**

La aplicación de la teoría de la ventilación cruzada en la sede central de Corantioquia se presenta como una estrategia viable y efectiva para optimizar el confort ambiental, reducir el consumo energético y promover la sostenibilidad. La implementación de las medidas propuestas, en conjunto con un enfoque de diseño bioclimático integral, permitirá crear un espacio de trabajo más saludable, productivo y respetuoso con el medio ambiente, alineando a Corantioquia con sus principios de responsabilidad ambiental.

Ante esto se debe de tener en cuenta que la corporación ya incluye unos diseños pensados en ventilación cruzada pero no es aprovechado, además que en la tercera planta se cuenta con un techo de plástico el cual ayuda en la retención de calor y aumentando la sensación térmica (figura 7), para ello mediante conferencia por Microsoft Teams se estuvo trabajando en la concientización de los funcionarios sobre los beneficios de la arquitectura bioclimática y como esta debe de ir acompañada de herramientas activas y pasivas para poder construir una edificación sostenible.

***Ilustración 9*** Techo parque de los Colibríes



Fuente: Recopilado de galería propia, 2024.

Se recomienda el realizar un estudio detallado de las condiciones climáticas de la región para optimizar la estrategia de ventilación cruzada como el considerar la asesoría de un especialista en arquitectura bioclimática para el diseño e implementación de las intervenciones propuestas, donde a su vez se monitoree y evalúe el impacto de las medidas implementadas en el confort ambiental, el consumo energético y la calidad del aire.

En primera instancia una medida que se puede aplicar es el cambio de puertas en la entrada principal y posterior por unas puertas porosas o con aberturas las cuales permiten el ingreso de aire fresco y la circulación, esto con el fin de ayudar los demás sistemas pasivos con los que se cuenta como lo son aberturas en las paredes de la corporación en los pisos superiores y los espacios abiertos a los lados oriente y occidente que sirven como chimeneas para la salida de aire caliente.

**Ilustración 10** Entrada Principal y posterior de la corporación



Fuente: Recopilado de galería propia, 2024.

**Ilustración 11** Propuesta modificación puerta rígida

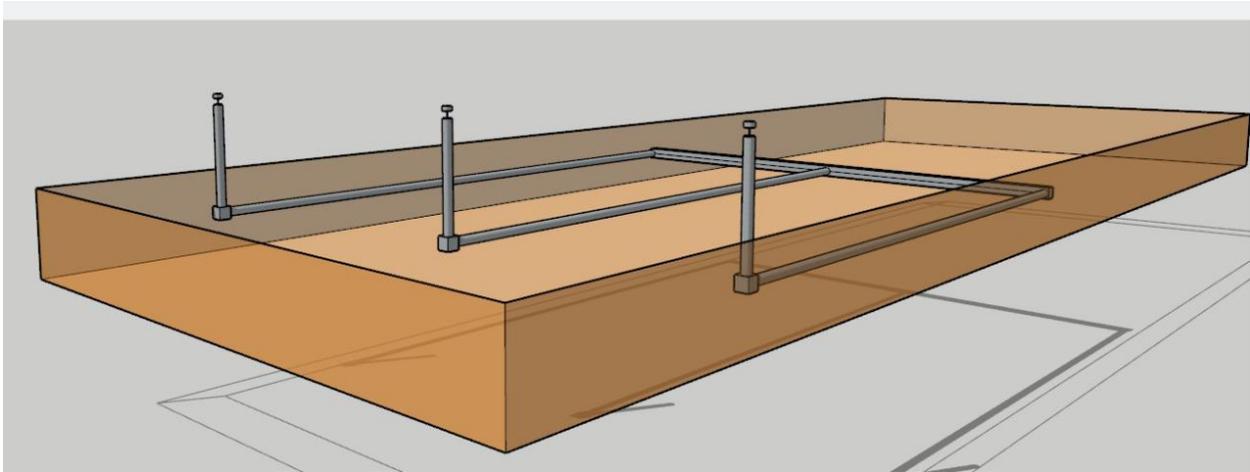


Fuente: Elaboración propia Sketch Up 2024.

Otra propuesta para la disminución de la sensación térmica son los pozos canadienses, también conocidos como intercambiadores de tierra-aire, los cuales aprovechan la temperatura constante del subsuelo para regular la temperatura interior de las edificaciones. Esta técnica de climatización pasiva posee una elevada capacidad para almacenar energía térmica, manteniendo una temperatura relativamente constante a lo largo del año. El aire circula a través de tuberías

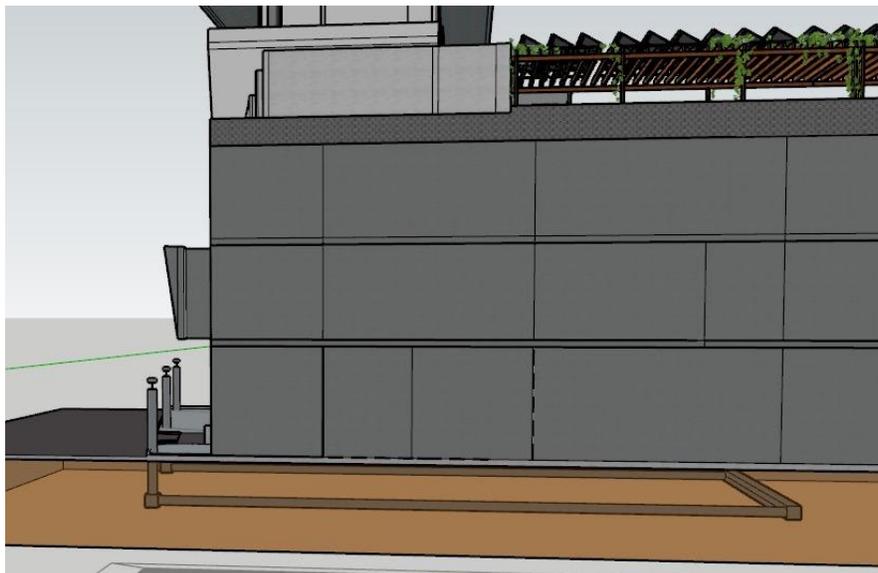
enterradas en el suelo, intercambiando calor con la tierra a través de un proceso de convección natural, pudiendo así reducir significativamente el consumo de energía para calefacción y refrigeración, contribuyendo a la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero y a la mitigación del cambio climático.

***Ilustración 12 Propuesta pozo canadiense 1.***



Fuente: Elaboración propia Sketch Up 2024.

***Ilustración 13 Propuesta pozo canadiense 2.***



Fuente: Elaboración propia Sketch Up 2024.

## 6.4 Zona de Esparcimiento

Actualmente, la sede central de Corantioquia no cuenta con un área dedicada al esparcimiento y la relajación de sus empleados. Esta carencia genera diversos impactos negativos en el bienestar individual y el desempeño laboral del equipo, tal como se ha mencionado anteriormente.

La creación de un espacio de esparcimiento y huerto urbano en el cuarto piso de Corantioquia ofrecería una serie de beneficios:

- Mejora del bienestar físico y mental: Un espacio adecuado para el descanso, la relajación y la conexión con la naturaleza contribuye a la salud física y mental de los empleados, reduciendo el estrés, la ansiedad y mejorando el estado de ánimo.
- Fomento del trabajo en equipo: Un huerto urbano puede convertirse en un espacio para el trabajo en equipo, donde los empleados colaboren en el cuidado de las plantas, fomentando la comunicación, la colaboración y el sentido de comunidad.
- Promoción de prácticas sostenibles: El huerto urbano permitirá a los empleados cultivar sus propios alimentos, promover hábitos de consumo responsable y generar conciencia sobre la importancia de la agricultura urbana y la sostenibilidad ambiental.
- Mejora de la imagen corporativa: La implementación de políticas que promueven el bienestar de los empleados proyecta una imagen positiva de la corporación, atrayendo y reteniendo talento humano.

Para facilitar la visualización del espacio de esparcimiento y huerto urbano propuesto, se ha realizado un modelado en Sketchup junto con un Render. Este modelo permite apreciar las dimensiones, la distribución y el diseño del espacio, incluyendo elementos como:

- Zona de descanso: Un área con mobiliario cómodo, como sillas, mesas para que los empleados puedan descansar, leer, conversar o simplemente disfrutar del espacio.

***Ilustración 14 Zona de descanso***



Fuente: Elaboración propia Sketch Up 2024.

- Huerto urbano: Un área dedicada al cultivo de plantas comestibles, hierbas aromáticas y flores, donde los empleados podrán participar en el cuidado de las plantas y disfrutar de los productos frescos.

***Ilustración 15 Compostera - Huerta***



Fuente: Elaboración propia Sketch Up 2024.

- Zona de esparcimiento: Un espacio para actividades lúdicas como juegos de mesa o simplemente para relajarse y desconectar del trabajo.

***Ilustración 16 Zona de esparcimiento***



Fuente: Elaboración propia Sketch Up 2024.

- Vegetación: Incorporación de plantas y árboles en el espacio para crear un ambiente natural y agradable.

***Ilustración 17 Visión verde***



Fuente: Elaboración propia Sketch Up 2024.

- Iluminación natural: Aprovechamiento de la luz natural a través de grandes ventanales para crear un espacio luminoso y acogedor.

*Ilustración 18 Iluminación Natural*



Fuente: Elaboración propia Sketch Up 2024.

La implementación de esta propuesta requerirá de una planificación cuidadosa y de la colaboración de diferentes áreas de la corporación. Se deberán considerar aspectos como:

- **Financiación:** Definición de los recursos necesarios para la construcción, equipamiento y mantenimiento del espacio de esparcimiento y huerto urbano.
- **Diseño y construcción:** Contratación de un arquitecto o diseñador especializado en espacios verdes para el diseño y la construcción del espacio.
- **Selección de plantas:** Elección de especies vegetales adecuadas al clima y las condiciones del espacio, considerando la preferencia de los empleados.
- **Capacitación:** Brindar capacitación a los empleados sobre el cuidado de las plantas y la agricultura urbana.
- **Mantenimiento:** Definición de un plan de mantenimiento para el espacio y las plantas, incluyendo riego, poda y control de plagas.

*Ilustración 19 Zona Coworking*



Fuente: Elaboración propia Sketch Up 2024.

*Ilustración 20 Vista Superior Propuesta*



Fuente: Elaboración propia Sketch Up 2024.

## **6.5 Compostaje**

El compostaje se presenta como una alternativa viable y sostenible para la gestión de los desechos orgánicos del restaurante corporativo de Corantioquia. Esta técnica consiste en la descomposición natural de la materia orgánica por acción de microorganismos, transformando los residuos en un material rico en nutrientes llamado compost.

La implementación del compostaje en Corantioquia ofrece diversos beneficios como el reducir significativamente la cantidad de desechos orgánicos que se envían a los rellenos sanitarios, además de ser un abono orgánico rico en nutrientes que puede ser utilizado para mejorar la calidad del suelo y promover el crecimiento de plantas en jardines y huertos, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero y la contaminación del suelo y las aguas subterráneas, fomentando la cultura del reciclaje y la valorización de los residuos orgánicos.

Para implementar el compostaje en la corporación, se propone seguir los siguientes pasos:

- Brindar capacitación al personal del restaurante sobre la importancia del compostaje, los beneficios que ofrece y la forma correcta de separar los desechos orgánicos.
- Adquirir composteras adecuadas para el volumen de desechos orgánicos que se genera en el restaurante.
- Designar un área adecuada para la instalación de las composteras, teniendo en cuenta las condiciones de ventilación, sombra y acceso al agua.
- Monitorear el proceso de compostaje periódicamente y realizar el mantenimiento necesario para asegurar su correcto funcionamiento.

## **6.6 Certificaciones**

Las propuestas presentadas para la sede central de la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia (Corantioquia), como la implementación de la ventilación cruzada, la ampliación del quinto piso con espacio de esparcimiento y huerto urbano, y la instalación de paneles solares, se alinean con los principios de la sostenibilidad ambiental y energética. En este contexto, surge la posibilidad de aplicar a certificaciones internacionales o nacionales que reconozcan y avalen el carácter sostenible de las edificaciones.

### **6.6.1 Certificaciones Internacionales**

Existen diversas certificaciones internacionales que evalúan el desempeño ambiental de las edificaciones, considerando aspectos como el diseño, la construcción, la operación y el mantenimiento. Entre las más reconocidas se encuentran:

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design): Es un sistema de certificación desarrollado por el U.S.expand\_more Green Building Council (USGBC) que evalúa el desempeño ambiental de las edificaciones en seis categorías: diseño sostenible, eficiencia energética, selección de materiales, calidad del ambiente interior, innovación en diseño y gestión ambiental.

BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology): Es un sistema de certificación desarrollado por el Building Research Establishment (BRE) del Reino Unido que evalúa el desempeño ambiental de las edificaciones en nueve categorías: gestión y planificación del sitio, salud y bienestar, energía, transporte, agua, materiales, residuos, innovación y gobernanza.

DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen): Es un sistema de certificación desarrollado por la Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) de Alemania que evalúa el desempeño ambiental de las edificaciones en cinco categorías: calidad ecológica, calidad económica, calidad sociocultural, calidad funcional y calidad técnica.

### **6.6.2 Certificaciones nacionales aplicables**

En Colombia, existen diversas certificaciones nacionales que reconocen las edificaciones sostenibles. Entre las más importantes se encuentran:

CASA Colombia: Es un sistema de certificación desarrollado por el Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS) que evalúa el desempeño ambiental de las edificaciones en ocho categorías: sitio y entorno, recursos hídricos, energía, materiales, calidad del ambiente interior, salud y bienestar, innovación y gobernanza.

EDGE: Es un sistema de certificación desarrollado por la Corporación Financiera Internacional (IFC) del Banco Mundial que evalúa el desempeño ambiental de las edificaciones en dos categorías: eficiencia energética y consumo de agua.

---

## 7 Discusión

El proyecto de modernización sostenible para Corantioquia representa una oportunidad única para crear una organización más sostenible, responsable y comprometida con el medio ambiente y el bienestar de sus empleados. La implementación de las estrategias propuestas permitirá reducir el impacto ambiental de la entidad, mejorar la calidad de vida de los empleados y contribuir a la construcción de un futuro más sostenible para todos, pero en los últimos años esta se ha detenido por diversos factores como la emergencia sanitaria de la pandemia, o diferentes cambios de administración donde han destinado los recursos en diferentes áreas, pero al tratarse de una corporación ambiental se debe de dar ejemplo a nivel regional, departamental y nacional para generar una transición a energías, espacios, y una cultura verde.

La implementación de ventilación natural, paneles solares, huertas y compostaje, y zonas de esparcimiento contribuiría a la reducción del consumo de energía y las emisiones de gases de efecto invernadero, alineándose con los objetivos de mitigación del cambio climático, también ayudarían a mejorar la calidad del aire interior en las instalaciones, reduciendo la concentración de contaminantes y creando un ambiente más saludable para los empleados.

La implementación de las estrategias propuestas podría generar ahorros en costos operativos, como el consumo de energía, la gestión de residuos y el mantenimiento de las instalaciones, aumentando su conciencia ambiental y motivándolos a adoptar hábitos más responsables en su vida diaria, fortaleciendo a su vez la imagen corporativa de Corantioquia como una entidad comprometida con la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental.

A pesar de los múltiples beneficios potenciales, la implementación del proyecto de modernización sostenible también presenta algunos desafíos y consideraciones que deben ser abordados como: la implementación de las estrategias propuestas requerirá una inversión inicial significativa, la cual debe ser cuidadosamente evaluada y financiada. La adopción de prácticas sostenibles puede requerir cambios en la cultura organizacional y en los hábitos de los empleados, lo que podría implicar un proceso de adaptación y capacitación. Las estrategias implementadas deben ser monitoreadas y mantenidas de manera regular para garantizar su correcto funcionamiento y la obtención de los beneficios esperados. Es importante considerar las condiciones climáticas, arquitectónicas y culturales de las instalaciones para adaptar las estrategias propuestas de manera efectiva.

## **8 Conclusiones**

El proyecto de modernización sostenible para Corantioquia representa una oportunidad única para crear una organización más sostenible, responsable y comprometida con el medio ambiente y el bienestar de sus empleados. La implementación de las estrategias propuestas permitirá reducir el impacto ambiental de la entidad, mejorar la calidad de vida de los empleados y contribuir a la construcción de un futuro más sostenible para todos.

La instalación de paneles solares en las instalaciones de Corantioquia puede generar energía limpia y renovable, reduciendo la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero, también puede contribuir a la reducción de costos operativos, especialmente en lo que respecta al consumo de energía eléctrica.

La implementación de estrategias de ventilación natural en las instalaciones de Corantioquia puede mejorar significativamente la calidad del aire interior, reduciendo la concentración de contaminantes y creando un ambiente más saludable y confortable para los empleados, también puede contribuir a la reducción del consumo de energía para climatización, lo que genera ahorros económicos y beneficios ambientales.

La instalación de pozos canadienses en Corantioquia representa una oportunidad única para mejorar el confort ambiental, reducir el consumo de energía y contribuir a la protección ambiental, esto acompañado de estrategias sencillas pero efectivas, como el cambio de portadas en las entradas para mejorar el flujo de aire, como también el cambio de material de la cubierta del tercer piso, la convierten en una propuesta atractiva para la modernización de la Corporación.

La implementación del compostaje en el restaurante corporativo de Corantioquia representa una oportunidad para reducir el impacto ambiental de la corporación, promover prácticas sostenibles y generar un abono orgánico valioso para el cuidado de las áreas verdes. Esta iniciativa se alinea con el compromiso de Corantioquia con la protección del medio ambiente y el desarrollo sostenible.

La creación de zonas de esparcimiento en las instalaciones de Corantioquia puede mejorar el bienestar de los empleados, reduciendo el estrés, fomentando la actividad física y creando espacios para la interacción social, también pueden contribuir a la mejora de la imagen corporativa y la atracción de talento humano.

La implementación de las estrategias propuestas en cada uno de los temas mencionados (ventilación, paneles solares, huertas y compostaje, zonas de esparcimiento) contribuirá a la creación de un ambiente de trabajo más sostenible, saludable y agradable en las instalaciones de Corantioquia.

## **9 Recomendaciones**

Realizar un estudio detallado de las condiciones climáticas y arquitectónicas de las instalaciones para identificar las estrategias de ventilación natural más adecuadas, implementado sistemas de ventilación natural pasiva, como buhardillas, chimeneas solares y aberturas estratégicas, para aprovechar al máximo el flujo de aire natural, combinando la ventilación natural con sistemas de ventilación mecánica cuando sea necesario para garantizar una adecuada circulación de aire en todas las áreas de las instalaciones.

La corporación debe de retomar los proyectos que se han venido adelantando de la viabilidad de instalación de paneles solares, al referirnos a una corporación ambiental, deben de marcar las pautas y dar ejemplo de la aplicación de energías limpias y renovables.

Realizar un estudio de viabilidad solar para determinar el potencial de generación de energía solar en las instalaciones, a su vez que se seleccionan paneles solares de alta eficiencia y calidad para garantizar un rendimiento óptimo a lo largo de su vida útil.

Se recomienda involucrar a la comunidad, a los empleados y usuarios del restaurante en el proyecto de compostaje, promoviendo su participación en la separación de los desechos orgánicos y en el cuidado del área de compostaje, como el realizar un seguimiento periódico del impacto del compostaje en la reducción de residuos, la generación de compost y la mejora del suelo, como a su vez compartir la experiencia de compostaje con otras empresas y organizaciones como ejemplo de una práctica sostenible y replicable.

Diseñar zonas de esparcimiento que consideren las necesidades y preferencias de los empleados, incluyendo espacios verdes, áreas de descanso, zonas de juegos y áreas para actividades físicas, al implementar mobiliario y elementos decorativos que promuevan la comodidad y la relajación en las zonas de esparcimiento, y organizar eventos y actividades en las zonas de esparcimiento para fomentar la interacción social y la integración entre los empleados.

---

## Referencias

- BREEM. (s. f.). BREEAM. Recuperado de <https://bregroup.com/products/breem>
- Cárdenas V. Motta I. (2021). Modelo replicable de renovación urbana sostenible, caso buenaventura. Recuperado de: <https://acortar.link/I07VTm>
- Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS). (s. f.). CASA Colombia. Recuperado de <https://casa.cccs.org.co/>
- Corantioquia. Subdirección Administrativa y financiera. Grupo interno de Trabajo Recursos Físicos - GITRF (2020). Plan Maestro de Infraestructura Física Corporativa – PMIF 2020-2023. Recuperado PDF.
- Corporación Financiera Internacional (IFC). (s. f.). EDGE. Recuperado de <https://edgebuildings.com/>
- DGNB. (s. f.). Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen. Recuperado de <https://www.dgnb.de/de/>
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH). (2016). Work breaks and fatigue. Recuperado de <https://www.cdc.gov/niosh/fatigue/about/index.html>
- LEED. (s. f.). Leadership in Energy & Environmental Design (LEED). Recuperado de <https://www.usgbc.org/>
- Minambiente. (2014) Corporaciones Autónomas Regionales. Recuperado de: <https://acortar.link/qzQwKs>
- Minambiente. (2023). Construcciones Sostenibles. Recuperado de: <https://acortar.link/6tFlx0>
- Morales G. Gutiérrez M. Roldán C. (2021). Sistema Verde Urbano de Loja como base estructurante de la ciudad. Recuperado de: <https://acortar.link/liAKeK>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2015). Objetivos de desarrollo Sostenible. Recuperado de: <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>
- Rodríguez R. Paneque M. (2022). La formación para el desarrollo sostenible. Una propuesta curricular en la carrera de arquitectura. Recuperado de: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2308-30422022000200156&lang=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-30422022000200156&lang=es)
- Rolando T. (2015). Compostaje. La ecologia. Recuperado de <https://es.slideshare.net/slideshow/compost-casero-de-rolo-23-abril2015/47341185>
- Universidad de Texas. (2016). The impact of breaks on work performance. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003687023000364>

