



**Gestión ambiental y de proyectos del Jardins Michel Corbeil**

Daniela Herrera Cifuentes

Informe de prácticas académicas para optar al título de Ingeniero Ambiental

Asesor

Lina María Berrouet Cadavid,  
PhD en Ingeniería – Recursos Hidráulicos  
Profesora Asistente Escuela Ambiental

Universidad de Antioquia  
Facultad de Ingeniería, escuela ambiental  
Ingeniería ambiental  
Medellín Antioquia  
2022

---

<b>Cita</b>	(Cifuentes Herrera Daniela, 2022)
<b>Referencia</b>	Cifuentes Herrera, D. (2022). <i>Gestión ambiental. De proyectos del Jardins Michel Corbeil</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)

**Rector:** John Jairo Arboleda Céspedes.

**Decano/Director:** Jesús Francisco Vargas Bonilla

**Jefe departamento:** Diana Catalina Rodríguez Loaiza

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.

## Tabla de contenido

Resumen	4
Abstract	5
Introducción	6
1 Objetivos	7
1.1 Objetivo general	7
1.2 Objetivos específicos	7
2 Marco teórico	8
2.1 Conceptos básicos de gestión ambiental	8
2.2 Conceptos acerca de estandarización de procesos	8
2.3 Conceptos sobre las tecnologías implementadas	9
3 Métodos	10
3.1 Transición de la tecnología de calefacción	10
3.2 Estandarización de los procesos de las visitas guiadas de los proyectos	12
4 Resultados y análisis	15
4.1 Transición de la tecnología de calefacción	15
3.2 Estandarización de los procesos de las visitas guiadas de los proyectos	17
6 Conclusiones	21

---

## Resumen

En esta práctica empresarial se realizó una caracterización, actualización y revisión de las distintas actividades de gestión ambiental de la empresa Jardins Michel Corbeil, se identificó por diversos estudios tanto cualitativos como cuantitativos del equipo de trabajo, que la maquinaria antigua de calefacción de gasoil llevaba operando aproximadamente 15 años en la empresa, por lo cual, no se encontraba en condiciones óptimas para las necesidades de producción y objetivos ambientales de la empresa, optando así, por la alternativa de calefacción de gas natural que según los estudios realizados permitió una optimización del espacio, aumentó la eficiencia de calor en un orden de 12 a 22% y redujo un 56% las emisiones de GEI de la empresa así como los gastos energéticos, tratándose entonces, de una alternativa más rentable y responsable que cumplió con los objetivos de mejorar la eficiencia técnica, tecnológica y económica de la empresa.

Por otra parte, por medio de la unificación de los procesos de cada proyecto ambiental, así como de diversas investigaciones y estudios, se construyó un modelo gráfico en el que se estableció un orden, objetivo y contenido soportado por estudios de calidad dirigido al personal encargado y relacionado con las visitas guiadas del jardín. Lo anterior, con el fin de promover la educación y protección ambiental, obteniendo como resultado tanto la mejora del estándar de calidad, como la permanencia de los proyectos ambientales de la empresa que se vieron reflejados en un personal más capacitado y en un aumento de la actividad turística del jardín.

*Palabras clave:* Gestión ambiental, gestión de proyectos, tecnología de calefacción, manual de estandarización, eficiencia.

---

## **Abstract**

In this business practice, a characterization, updating and review of the different environmental management activities of the Jardins Michel Corbeil company was carried out, it was identified through various qualitative and quantitative studies of the work team, that the old diesel heating machinery had been operating approximately 15 years in the company, for which, it was not in optimal conditions for the production needs and environmental objectives of the company, thus opting for the natural gas heating alternative that, according to the studies carried out, allowed an optimization of the space, increased heat efficiency from 12 to 22% and reduced the company's GHG emissions by 56%, as well as energy costs, making it a more profitable and responsible alternative that met the goals of improving efficiency technical, technological and economic of the company.

On the other hand, through the unification of the processes of each environmental project, as well as various investigations and studies, a graphic model was built in which an order, objective and content were established, supported by quality studies aimed at the personnel in charge. and related to the guided tours of the garden. The foregoing, in order to promote education and environmental protection, obtaining as a result both the improvement of the quality standard, as well as the permanence of the company's environmental projects that were reflected in a more trained staff and in an increase in the garden tourism activity.

*Keywords::* Environmental management, project management, heating technology, standardization manual, efficiency.

---

## **Introducción**

Les Jardins Michel Corbeil es una empresa agrícola fundada en 2006 diferenciada durante los últimos años por su gran compromiso con la educación y protección del medio ambiente. Por esta razón, desde 2013 viene potenciando su crecimiento destinando sus áreas e interés no solo a la producción de flores vivaces sino también a proyectos dirigidos al público que fomenten la importancia y preservación del medio ambiente, como lo son el mariposario de monarcas, el jardín temático dirigido a los polinizadores, los baños secos comporteros y espacios sobre la cultura primitiva e indígena de Canadá (Corbeil, s.d.)

Dado este crecimiento e instauración de nuevos proyectos, se requiere mantener y mejorar los procesos de gestión ambiental donde se consideren los objetivos de preservación junto con las necesidades de innovación tecnológica de las infraestructuras y tecnologías de la empresa. Por esta razón, se diseñaron manuales dirigidos al personal responsable de los proyectos ambientales del jardín en los cuales, se estandarizaron aquellos procesos y pasos a seguir para el correcto desarrollo de las visitas guiadas de los proyectos con el propósito de garantizar su planeación y continuidad con el tiempo. Adicionalmente, se identificó como prioritaria la necesidad de realizar una transición del sistema de calefacción de Diesel usado en salas de producción por alternativas tecnológicas más sostenibles, eficientes y ecológicas como el sistema de gas natural.

Por consiguiente, en el presente trabajo se presentan los resultados generales de la práctica empresarial que tuvo como objetivo aportar al fortalecimiento de los procesos y estudios para el desarrollo de nuevas estrategias y tecnologías para ser implementadas en la empresa, identificando el impacto positivo que dichas iniciativas tienen para la organización según estudios cuantitativos y cualitativos realizados.

---

## **1 Objetivos**

### **1.1 Objetivo general**

Caracterizar, actualizar y revisar las distintas actividades de gestión ambiental de la empresa Jardins Michel Corbeil, con la finalidad de generar estrategias eficientes y de gestión que optimicen el crecimiento, la competitividad y esfuerzo de preservación ambiental de la empresa.

### **1.2 Objetivos específicos**

- Identificar y priorizar las necesidades de intervención para la actualización y el mejoramiento de la gestión ambiental de la empresa, así como de su innovación y eficiencia tecnológica.
- Generar un manual de estandarización de los procesos necesarios para realizar las visitas guiadas de los proyectos que actualmente se realizan dentro de la empresa como lo son el mariposario de monarcas, el proyecto de polinizadores, los baños secos composteros y el proyecto de la cultura autóctona de Canadá a través de soportes gráficos que permitan el seguimiento, actualización periódica, la implementación y evaluación de dichos procesos.

---

## **2 Marco teórico**

### **2.1 Conceptos básicos de gestión ambiental**

La gestión ambiental es un proceso constituido principalmente por actividades encaminadas a la protección del medio ambiente y conservación de recursos naturales que permite a su vez el desarrollo sostenible del entorno biofísico, económico y cultural de la sociedad. Por esta razón y con el fin de dar respuesta a las diversas problemáticas que relacionan a la sociedad y la naturaleza, la gestión ambiental requiere de decisiones y acciones que involucren la asignación y el desarrollo de los recursos, así como con el uso, la restauración, la rehabilitación, el monitoreo y la evaluación de la modificación del medio ambiente. (Red de Desarrollo Sostenible de Colombia , 2011).

Así mismo, es importante resaltar que las incidencias de los impactos ambientales, son un resultado entre la interacción del hombre con el territorio, siendo el causante generador y receptor de los mismos. Es allí, donde la gestión ambiental busca equilibrar y propender por la conservación de los recursos naturales por medio de estrategias y planes que promueven un desarrollo sostenible articulado con los intereses económicos, materiales y ecológicos, que acrecienten los niveles de mantenimiento de los ecosistemas y paisajes que puedan verse afectados.(Red de Desarrollo Sostenible de Colombia , 2011).

### **2.2 Estandarización de procesos**

La estandarización de los procesos es la base de la mejora continua de una organización ya que representa una herramienta que permite un uso eficiente de los recursos. Esta, se presenta como un conjunto de acciones y medidas en las que se identifican un conjunto de procesos, políticas y metodologías repetitivos de una empresa o proyecto con el fin de unificarlos y poder así, construir orientaciones que normalicen los procedimientos, se implementen mejoras y se reduzca la posibilidad a errores del conjunto existente en una compañía. (SUAREZ, 2014)

---

Por consiguiente, dado a que en el Jardins Michel Corbeil se llevan a cabo diversos proyectos ambientales dirigidos al público cuyo propósito común es resaltar, educar y promover la protección por el medio ambiente mediante visitas guiadas, se requiere de un manual diseñado por personal capacitado sobre el tema donde se estandaricen y describan aquellos procesos y actividades que son necesarios para el correcto desarrollo de las visitas guiadas el cual esté dirigido al personal a cargo.

### **2.3 Tecnologías implementadas en el Jardín Michel Corbeil**

Un invernadero es una construcción que permite la delimitación de un compartimento de cultivo, en el cual el clima difiere del existente al aire libre (Villele, 1983). Por lo tanto, son infraestructuras necesarias en los jardines de producción para optimizar la transmisión de radiación solar bajo condiciones controladas que permitan el crecimiento y desarrollo de las distintas especies de plantas o cultivos. Sin embargo, cuando dichos aportes naturales de radiación solar son insuficientes debido a temperaturas extremas se recurre a los artificiales mediante la calefacción. (Castilla, 2007)

En el caso del Jardins Michel Corbeil, el sistema usado para calentar los invernaderos y la sala de ventas es a partir de gasoil, el cual se compone de tres elementos importantes: el depósito de gasóleo donde se almacena el combustible, la caldera que utiliza el diésel como combustible para calentar el agua y los aparatos de calefacción que distribuyen el calor en cada estancia (Canada, 2012). Sin embargo, las tecnologías de calefacción de Diesel son anticuadas en el medio de la floricultura, por lo tanto no brindan rendimientos óptimos para la producción, no cumplen la relación costo/beneficio y representan un riesgo para el medio ambiente dado a sus altas emisiones de CO<sub>2</sub> y a posibles derrames en los suelos (Amaya Uribarri Anacabe, 2007)

Por lo anterior y entendiendo la eficiencia de combustión como aquella medida de cuanta energía liberada por la quema de combustible puede ser aprovechada (Sánchez,

---

L.E.) se tiene que optar por la alternativa de un sistema que opere con gas natural es una solución más ecológica, rentable y eficiente para la empresa, pues el calentador de gas natural individual tiene una eficiencia de combustión de alrededor del 82%. En el marco del proyecto, las unidades de calefacción seleccionadas son calentadores de gas natural de eficiencia intermedia con aire caliente del fabricante Modine, cuyo modelo PTP150, PTP250, PTP300 con una capacidad nominal de 150.000, 250.000, 300.000 BTU/h respectivamente, los cuales, según estudios realizados por el equipo de trabajo, permiten una ganancia de eficiencia del orden de 12 a 22%, una reducción de costos considerables así como de posibles impactos de derrame (MODINE, 2018).

Además es importante considerar que aquellos combustibles que se utilizan como fuente de calor como es el caso del Diesel y el gas natural, emiten durante su quema gases de efecto invernadero (GEI) como dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano, óxido nitroso etc. Sin embargo, dicha propuesta de transición se basó en los valores teóricos literarios de emisión de CO<sub>2</sub> de cada gas en gestión, obteniendo como resultado esperado que el combustible de gas natural emite una cantidad menor considerable de CO<sub>2</sub> comparado con el Diesel, lo cual aporta a la lucha global y compromiso industrial de la reducción de emisiones de GEI mientras cumple con la visión ambiental de la empresa. (Lajunen, 2016)

### **3 Métodos**

Con la finalidad de garantizar el cumplimiento de los objetivos que fueron establecidos, así como de las necesidades de la empresa, se determinó como prioridad dos actividades las cuales son: en primera instancia, la transición de la tecnología de Diesel a la de gas natural para el sistema de calefacción de los invernaderos y salas de ventas así como la creación de manuales gráficos de estandarización de los procesos de las visitas guiadas de cada proyecto de la empresa; cada fase que fue necesaria para llevar a cabo dichas actividades se especifican a continuación:

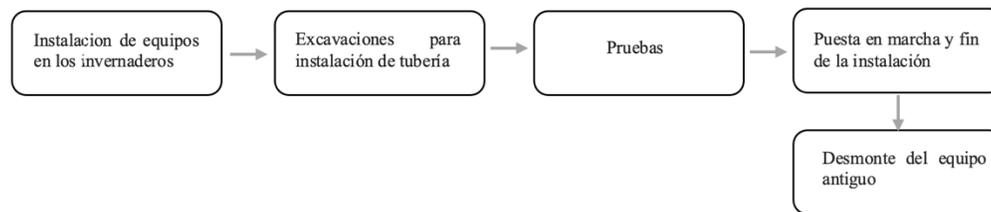
#### **3.1 Transición de la tecnología de calefacción**

---

Dado a que estar a la vanguardia tecnológica se ha convertido en un reto de la actualidad para el Jardins Michel Corbeil, se vuelve indispensable articular dicha necesidad con la gestión ambiental para así implementar alternativas y estrategias que logren un desarrollo sostenible y un equilibrio entre los intereses económicos y materiales de la industria. Por esta razón, fue necesaria la participación y liderazgo del departamento ambiental respecto a la propuesta y metodología de dicho proyecto, siguiendo como guía los pasos presentados a continuación:

- Reunión con el equipo de trabajo: Una vez identificada la necesidad del cambio de tecnología de calefacción, se realizó en primera instancia una reunión en la que participaron todos los departamentos y personal de la empresa. Estableciendo como eje central la gestión ambiental, en ella, se realizaron encuestas y diversas actividades para poder conocer las necesidades, opiniones, y preferencias según el personal y directivos con lo que respecta al sistema de calefacción existente. Luego y basados en las conclusiones obtenidas, se pudo determinar el sistema de gas natural como aquella alternativa más rentable y responsable para la compañía pudiendo así encaminar la metodología a seguir.
- Realizar búsqueda literaria, análisis cualitativo y cuantitativo de las tecnologías y cuadro comparativo: luego de identificar y proponer el sistema de gas natural como aquella alternativa ideal para la empresa, se prosiguió a la retroalimentación sobre el tema realizando búsquedas literarias y consulta con expertos, así como a la revisión y análisis cualitativo y cuantitativo del sistema existente y aquel a implementar, en los cuales se contemplaron cálculos como la eficiencia de combustión, ahorro económico y emisión de CO<sub>2</sub> de cada tecnología según expertos y fichas técnicas de los equipos para proseguir con el diseño de cuadros comparativos sobre el estado y operación de ambas tecnologías.
- Contactar proveedores y analizar propuestas: seguido de contar con los estudios y conocimientos pertinentes sobre la tecnología de gas, se prosiguió a contactar dos empresas proveedoras del sistema de gas natural llamadas Energir y Actif para obtener asesoría, cotizar y proceder a estudiar sus propuestas.

- Elección y contratación de la empresa designada al proyecto: en consecuencia de las propuestas presentadas por cada proveedor se procedió a elegir aquella cuyo costo/beneficio se ajustan a los objetivos de la empresa, prosiguiendo con la contratación, firma de acuerdos y estableciendo las fechas pertinentes para comienzo y finalidad del proyecto.
- Inicios del proyecto: se da inicio a la puesta en marcha de instalación del proyecto siguiendo las etapas ilustradas en la *figura 1* iniciando en el mes de marzo del año 2022 y finalizando en mayo del 2022.



**Figura 1.** *Etapas de instalación del gas natural* (Fuente: Herrera, D. 2022)

Como se ilustra en la figura 1. La instalación del sistema de gas natural se compuso de cinco etapas las cuales fueron llevadas a cabo por la empresa proveedora Energir y la cual tardó aproximadamente un mes y medio para finalizar. En cuanto a los tiempos, tanto el proceso de instalación de los equipos como el de excavación tardaron dos semanas cada uno, seguido de las pruebas de funcionalidad las cuales tardaron una semana, prosiguiendo con dos semanas de la puesta en marcha de la calefacción de gas natural la cual comprendía a su vez, inducciones y acompañamientos por parte de Energir con los encargados en lo que respecta al funcionamiento, adaptabilidad y posibles urgencias que pueda presentar la nueva tecnología y para finalizar, una vez instalado, adaptado y en correcta funcionalidad del sistema nuevo se prosigue a una semana de desmante de los equipos antiguos.

### **3.2 Estandarización de los procesos de las visitas guiadas de los proyectos**

---

Para realizar el manual de estandarización propuesto, fue necesario estandarizar cada actividad que se lleva a cabo durante el desarrollo de las visitas guiadas del jardín así como efectuar estudios e investigaciones pertinentes para su contenido, tal y como se describe en los pasos a continuación:

- Revisión de literatura y fichas técnicas: primero y con el fin de documentar y retroalimentar la información existente de cada proyecto, fue necesario tal y como se muestra en la figura 2. realizar visitas de campo y consultar las fichas técnicas de los proyectos para conocer tanto sus funcionalidades como particularidades, seguido de la búsqueda de bibliografía y discernir los artículos que cumplan con la información de calidad y pertinente sobre cada proyecto para poder determinar los puntos en los que se debía enfatizar e indagar más.



**Figura 2.** *Visita de campo de los proyectos* (Fuente: Herrera, D. 2022)

- Ordenamiento y documentación de la información para cada proyecto: luego de tener la información pertinente de cada proyecto, se ordenó y documentó la información por medio de diagramas e imágenes para cada proyecto en los que se especificó los objetivos, información para el contenido educativo, precauciones a llevar a cabo para su correcta funcionalidad y actividades lúdicas para evaluar el desarrollo e impacto que tuvo la visita con los receptores. Esto, para identificar aquellos procesos principales que son repetitivos en cada proyecto.

- 
- Mapeo de procesos y creación de modelo estándar: en este apartado con la ayuda del departamento gráfico de la empresa se diseñó un diagrama de flujo, en el que se unificó la información de la etapa anterior, especificando cada etapa que se debe seguir durante la realización de las visitas guiadas así como algunas actividades educativas a realizar e información relevante que se debe emitir a los visitantes del jardín.
  - Creación de hojas de evaluación y verificación: con el propósito de llevar un seguimiento y control de las distintas actividades a llevar a cabo durante las visitas así como de evaluar el cumplimiento de los objetivos propuestos, se creó un formato de encuesta dirigido a los visitantes como uno en el que se consignaron dichos pasos para que la persona encargada verifique su cumplimiento mientras está en su aplicación.
  - Ajustes y capacitación del personal encargado de los proyectos: finalmente se realizó una primera reunión de retroalimentación con directivos y personal encargado de los proyectos, para presentar el manual de estandarización implementado y realizar los últimos ajustes según opiniones expuestas durante dicho encuentro. Luego, se vienen realizando reuniones periódicas las cuales son registradas, en las que se busca capacitar al personal que se registró de los manuales para realizar las visitas guiadas.

---

## 4 Resultados y análisis

Los resultados y análisis del presente trabajo serán presentados por actividad según la metodología planteada, como se evidencia a continuación.

### 4.1 Transición de la tecnología de calefacción

Siguiendo el orden metodológico establecido, se muestra a continuación la toma de registros fotográficos de la tecnología antigua ilustrados en la figura 3. así como los datos cuantitativos como se muestran en la figura que nos permitieron analizar el estado real de la tecnología existente y a su vez comparar los pros y contras de cada tecnología en gestión.



**Figura 3** Estado del sistema de calefacción antiguo del Jardins Michel Corbeil.

(Fuente: Herrera, D. 2022)

Tal y como se evidencia en la figura 3. el estado de los equipos antiguos instalados en los invernaderos se encontraban al final de su vida útil, pues estos presentaban partes oxidadas, así como acumulación de materiales en superficies solidas en detrimento de la función, los cuales según expertos, tendrían una eficiencia de entre 60% y 70% después de aproximadamente 15 años de uso, disminuyendo así su eficiencia hasta en un 8,1% dado a que representaban una resistencia para la transferencia de calor provocando una disminución en su tasa de transferencia.

Adicionalmente, este equipo representaba un tamaño considerable ocupando gran espacio de los invernaderos reduciendo así el área que podría ser usada para la producción.

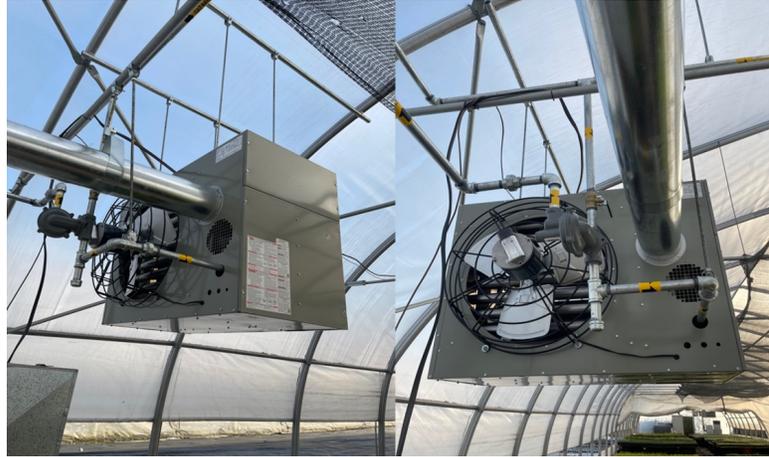
Respaldando lo planteado anteriormente, se exponen los datos de la Tabla 1. En la que cabe resaltar, que fueron determinantes para la decisión de remplazar la tecnología antigua por gas natural, además dichos datos se obtuvieron según las fichas técnicas de la maquinaria, así como de información bibliográfica y asesoría y estudios realizados por parte de expertos sobre el tema.

	<b>Tecnología antigua</b>	<b>Tecnología de gas natural</b>
<b>Eficiencia (%)</b>	60	82
<b>Emisión de CO2</b>	2734 kg CO <sub>2</sub> /l	1889 kg CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>
<b>Distribución de calor</b>	mediante ventilador soplador	Ventilador integrado

**Tabla 1.** *Tabla comparativa de la tecnología antigua y nueva*

Según la información aportada en la Tabla 1. Con la transición se logra aumentar la eficiencia de calor del orden de 12 a 22% ya que se pasa de 60% de eficiencia estimada de la maquinaria antigua a un 82% de las nuevas, lo que se traduce en una mayor capacidad de calefacción que a su vez, resultar ser una práctica responsable para el medio ambiente ya según expertos y literatura el gas natural emite 1889 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> mientras que el Diesel emite 2734 kg CO<sub>2</sub>/l lo cual permite reducir nuestros GEI en torno a un 56%. Además al tener ventilador integrado se garantiza una distribución más homogénea de calor evitando de esta manera puntos muertos que afecten la producción o generen enfermedades a las plantas.

Como resultado final de la metodología propuesta así como de las etapas establecidas por la empresa proveedora Energir, se llega al final de la instalación del sistema de gas tal y como se muestra en la figura 4.



**Figura 4.** *Maquinaria del sistema de gas natural propuesto* (Fuente: Herrera, D. 2022)

En la figura 4. Se puede corroborar que con la instalación del sistema nuevo de calefacción a gas natural, se ahorra espacio en m<sup>2</sup> adicionales, ya que este es suspendido, lo que optimiza el espacio de almacenamiento y permite aumentar al área de producción gracias a la superficie liberada. Adicionalmente, el nuevo sistema instaurado contribuye a optimizar la economía de la empresa, pues por un lado, al tener mejor eficiencia de combustión los equipos generan menor suciedad y por lo tanto requieren menor costo de mantenimiento aumentando así la vida útil del sistema de gas y por otro, en comparación con el costo de operación del aceite, el gas natural es más barato permitiendo a la empresa ahorrar aproximadamente 10 – 13 mil dólares anuales.

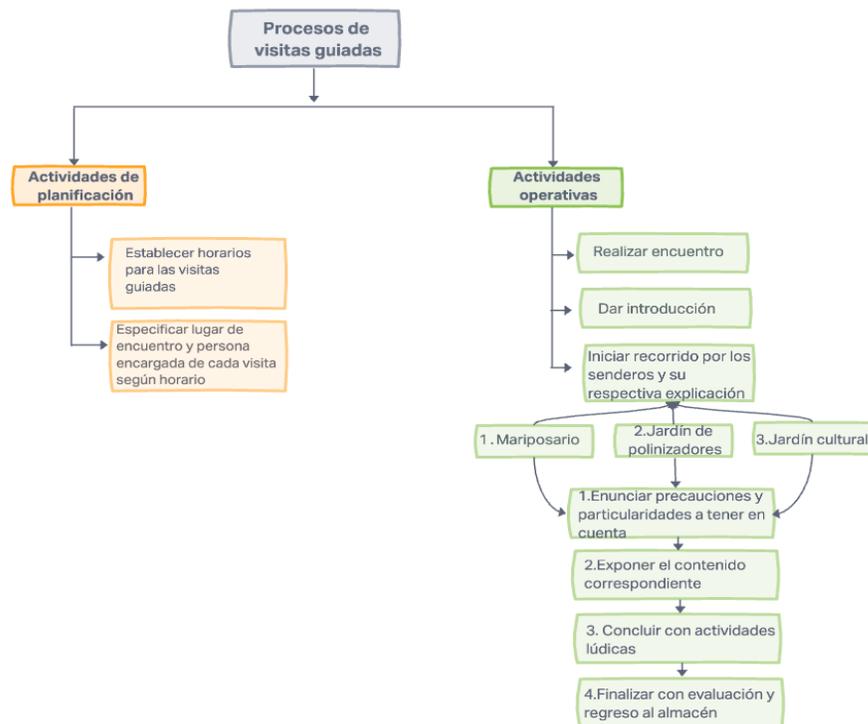
Además, al tratarse de una práctica de quema de combustible de suministro continuo permite una mayor autonomía y tiene menos riesgo de escasez, ya que esto permite administrar mejor los procesos de producción de acuerdo con los caprichos del clima que son usuales en la zona.

### **3.2 Estandarización de los procesos de las visitas guiadas de los proyectos**

Como resultado de la revisión de la información existente, de las distintas búsquedas literarias que se llevaron a cabo así como de las visitas de campo realizadas, se identificaron varios puntos débiles en los que se debía enfatizar con el propósito de contar con información verídica y de calidad que le permita a la empresa transmitir de manera adecuada y eficaz el mensaje y conciencia sobre la protección del medio ambiente. Dichos puntos son:

- Complementar, ordenar y referenciar la Información existente, basándose en fuentes confiables y estudios pertinentes realizados por expertos de los proyectos.
- Indagar y resaltar aquella información que es particular de cada proyecto y que resulta relevante para los visitantes.
- Buscar actividades y prácticas que promuevan el cuidado del medio ambiente y permanencia de las especies con la agricultura.
- Señalizar recorrido y los proyectos, para asegurar el orden de las visitas y al mismo tiempo las precauciones que tanto los visitantes como los guías deben tomar respecto a cada proyecto y especie en gestión.

Luego de llevar a cabo los puntos anteriores, se obtuvo una información más ordenada y completa que nos permitió elaborar de manera más simplificada el manual de estandarización de aquellos procesos que se deben llevar a cabo durante las visitas guiadas y el cual se resume en la figura 5.



**Figura 5.** Diagrama de flujo sobre los procesos de las visitas guiadas

(Fuente: Herrera, D. 2022)

---

Como se ilustra en la figura 5. Para garantizar el correcto desarrollo de las visitas guiadas, fue primordial tener claro el orden en que se deben llevar a cabo, para de esta manera especificar aquellas actividades previas a su desarrollo. Por esta razón, el manual consta de dos apartados como lo son las actividades de planificación y las operativas.

Por un lado, teniendo en cuenta las fluctuaciones de personal, climáticas y de eventos planificados que presenta el jardín, se determinó la necesidad de incluir y especificar actividades de planificación en las que se especifican aquellas etapas básicas que deben ser premeditadas con el equipo responsable de los proyectos y expuestos tanto al personal del jardín como a los visitantes semanalmente, lo cual le permite al jardín y al personal responsable proyectarse y preparar las visitas programadas, asegurando así la continuidad de los proyectos y el seguimiento respectivo por parte de la empresa.

Por otro lado, se tienen las actividades operativas en las que se unificaron aquellas etapas a realizar del inicio a fin de cada visita. Teniendo en cuenta que toda información a exponer se precisa de manera detallada en el manual de estandarización, tal y como se ilustra en la figura 5. De manera generalizada las actividades inician en el lugar premeditado de encuentro el cual usualmente se realiza en el almacén de venta al público, luego la persona responsable debe dar inicio al encuentro con una charla introductoria en la que realiza su presentación personal, conoce a los usuarios, expone los objetivos ambientales de la visita guiada y anuncia los etapas del recorrido así como algunas precauciones a tomar. Luego, el guía emprende el recorrido por los senderos mientras explica el entorno que los rodea como los distintos jardines temáticos, especies de plantas y animales, sus particularidades, materiales utilizados, decoraciones etc. Hasta llegar al primer proyecto contemplado como el mariposario, seguido del jardín de los polinizadores y finalizando en el jardín de la cultura autóctona de Canadá, en los que para cada uno se debe en primer instancia especificar aquellas precauciones a tomar, teniendo en cuenta que cada proyecto alberga en él distintas especies tanto de plantas como de animales cuyo cuidado y preservación depende de prácticas y cuidados particulares precisados en el manual, en segundo lugar, se debe exponer el contenido correspondiente incluyendo, el porqué de cada iniciativa, objetivos y aquella información interesante para los receptores en la que se integran los objetivos de preservación del medio ambiente junto con las prácticas agrícolas.

---

En cuanto a las etapas de finalización, se proponen una serie de actividades según el público en las que se concluye el recorrido realizado y cuyo propósito es afianzar los conocimientos transmitidos fomentando al mismo tiempo la participación de los visitantes, concluyendo con el regreso al almacén y la entrega de una breve encuesta en la que se evalúa de manera general la visita guiada realizada.

Como resultado final de la gestión ambiental realizada como de los aportes producto de las distintas reuniones, encuestas y capacitaciones dadas se obtiene un manual de estandarización ordenado, con información educativa de calidad, relevancia e impacto y con herramientas evaluativas que garantizan el seguimiento, mejora y permanencia de los proyectos y las visitas guiadas que se realizan en ellos. Por estas razones, dicho manual resultó ser una estrategia eficiente y de gestión que optimizó la competitividad y esfuerzo de preservación ambiental de la empresa, viéndose reflejado en un personal mejor capacitado, un aumento de la actividad turística del jardín y en diversas entrevistas gubernamentales respecto al desarrollo y objetivos de los proyectos tal y como se muestra en la figura 6.



**Figura 6.** *Impacto del manual de estandarización en las visitas del jardín.* (Fuente: Jardins Michel Corbeil, 2022)

---

## 6 Conclusiones

En primera instancia se concluye, que era prioridad para la empresa el realizar transición de tecnología de calefacción dado a las condiciones del sistema antiguo el cual se acercaba al final de su vida útil por lo que no brindaba los rendimientos óptimos necesarios a comparación de los equipos nuevos de gas natural, además estos representaban un riesgo para el medio ambiente así como para la producción de la empresa por posibles derrames de Diesel en los momentos que cesaban su función por las fallas continuas que presentaban. Por lo tanto, pasar al sistema de gas natural fue una inversión rentable y responsable para la compañía que no solo permitió alcanzar el objetivo de mejorar la eficiencia técnica, tecnológica y económica de la empresa, sino que representó una solución más ecológica, sostenible y eficiente para el crecimiento del jardín. Sin embargo es importante contemplar que dado a que es un sistema nuevo, no se dispone de mucho conocimiento sobre su funcionamiento, lo cual puede representar un reto para la adaptación de la empresa a este. Como solución se prevé contratar una empresa que pueda brindar asesorías y acompañamiento durante las urgencias que se puedan presentar, así como tener un plan de prevención donde se usen sistemas móviles de calefacción.

Por otra parte, el Jardins Michel Corbeil trabaja continuamente por involucrar y promover la preservación del medio ambiente en sus prácticas y proyectos. Sin embargo, es hasta los últimos años que se ven en la necesidad de contar con personal especializado en el área de gestión ambiental para así poder cumplir con sus objetivos industriales y aquellos ambientales de la mano de profesionales capacitados. Por esta razón, pese a que ya existían los distintos proyectos como el mariposario, el espacio de los polinizadores, los baños composteros y el espacio de las culturas autóctonas Canadienses, así como las distintas actividades que en ellos se realizaban, no se contaba con alguna herramienta en la que se le estableciera un orden, objetivo, investigaciones y estudios de calidad a las visitas guiadas que se realizaban en la que se tuviera como eje central promover la educación y protección ambiental por medio de una correcta gestión ambiental. De lo anterior, al elaborar el manual donde se unificaron aquellos procesos necesarios para las visitas guiadas reuniendo las características mencionadas, no solo se alcanzaron los objetivos propuestos sino que también se garantizó el estándar de calidad y la permanencia de los proyectos ambientales de la empresa reduciendo las posibles fluctuaciones o fallas en sus actividades o desempeño.

---

## 7 Referencias

- Amaya Uribarri Anacabe, J. A. (2007). calefactar con biomasa. *Dialnet*, 17-22.
- Asociación mexicana de jardines botánicos. (2006). Jardines botánicos, conceptos, operación y manejo. Obtenido de:  
[http://www.concyteq.edu.mx/amjb/repositorio/documentos/publ\\_esp/1\\_Jardines\\_Botánicos\\_Conceptos\\_Operación\\_y\\_Manejo\\_2006.pdf](http://www.concyteq.edu.mx/amjb/repositorio/documentos/publ_esp/1_Jardines_Botánicos_Conceptos_Operación_y_Manejo_2006.pdf)
- Castilla, N. (2007). Invernaderos de plástico. Madrid: Mundi Prensa.
- Canada, R. n. (2012). Le chauffage au mazout. Ottawa. Obtenido de Natural Resources Canada:  
[https://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/energy/pdf/energystar/Heatingwith-Oil\\_FR.pdf](https://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/energy/pdf/energystar/Heatingwith-Oil_FR.pdf)
- Corbeil, M. (s.f.). *Jardins Michel Corbeil*. Obtenido de Jardins Michel Corbeil:  
<https://jardinsmichelcorbeil.com/a-propos/>
- INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT, Red Nacional de Jardines Botánicos, Ministerio del Medio Ambiente, Asociación Colombiana de Herbarios, Estrategia Nacional para la Conservación de Plantas. Bogotá: 2001. 76p.
- Lajunen, A. (2016). *Lifecycle cost assessment and carbon dioxide emissions of diesel, natura gas, hybrid electric, fuel cell hybrid and electric transit buses*. ScienceDirect.
- MODINE. (ABRIL de 2018). GAS-FIRED SEPARATED COMBUSTION UNITHEATERS. Obtenido de:  
[https://modine.worksmartsuite.com/PORTAL/io\\_modules/IOGETIMAGE.php?type=stream&filename=6-175.pdf](https://modine.worksmartsuite.com/PORTAL/io_modules/IOGETIMAGE.php?type=stream&filename=6-175.pdf)
- Peralta, C. Q. (1992). Ambiente y Planificación: Un enfoque para el desarrollo humano hacia el siglo XXI. Santa Fe de Bogotá: SECAB.
- Red de Desarrollo Sostenible de Colombia . (2001). Obtenido de:  
[https://rds.org.co/apcafiles/ba03645a7c069b5ed406f13122a61c07/gestion\\_ambiental.pdf](https://rds.org.co/apcafiles/ba03645a7c069b5ed406f13122a61c07/gestion_ambiental.pdf)
- Red de Desarrollo Sostenible de Colombia . (2001). Obtenido de [https://rds.org.co/apcafiles/ba03645a7c069b5ed406f13122a61c07/gestion\\_ambiental.pdf](https://rds.org.co/apcafiles/ba03645a7c069b5ed406f13122a61c07/gestion_ambiental.pdf)
- Sánchez, L. E. (s.f.). Mediciones para la evaluación de la eficiencia de coombustión en equipos generadores de vapor. *Corporación Centro de Desarrollo tecnológico del Gas*, 8.

---

Suarez, V. H. (2014). estandarización de los procesos, procedimientos y diseño del manual de descripción de cargos - procesos de apoyo de la empresa jct empresarial s.a. santiago de cali.