

**Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental en Cuarenta restaurantes de la zona
gastronómica de Bucaramanga, bajo la metodología de Marco Lógico**

Diana Cecilia Carvajal Quintero

**Trabajo de grado para optar el título de
Magister en Dirección y Gestión de Proyectos**

Director

Claudia Yaneth Roncancio Becerra

Doctora en Tecnología Educativa

Universidad Santo Tomas, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Facultad de Ingeniería en Telecomunicaciones

2025

Contenido

Introducción.....	13
1. Aspectos contextuales	14
1.1 Planteamiento del problema	15
1.2 Justificación.....	17
2. Objetivos.....	18
2.1 Objetivo general	18
2.2 Objetivos específicos	19
3. Descripción institucional	19
4. Marco referencial	20
4.1 Marco conceptual.....	20
4.2 Estado del arte	22
4.3 Marco teórico	27
4.4 Marco legal.....	30
5. Análisis de Interesados -Involucrados.....	31
5.1 Análisis de Interesados	32
5.2 Valoración de expectativas/intereses	33
5.3 Escala numérica de la valoración de la fuerza de los interesados	34
5.4 Matriz de expectativa vs Fuerza de los interesados.....	34
5.5 Determinador del poder de incidencia y priorización de los interesados	35
6. Análisis del problema	36
6.1 Modelo Árbol de problemas.....	37
7. Análisis de objetivos	37

8. Análisis de Alternativas.....	38
8.1 Identificación de alternativas.....	38
8.2 Configuración de alternativas:.....	40
8.3 Criterios de evaluación	40
8.4 Ponderación de criterios.....	41
8.5 Calificación de alternativas	42
8.6 Evaluación de alternativas.....	42
8.7 Selección de la alternativa de solución	43
8.8 Construcción del modelo analítico del proyecto	44
8.8.1 Estructura analítica.....	44
8.8.2 Matriz de marco lógico	45
8.8.3 Resumen narrativo de objetivos.....	47
8.4.4 Entregables: Plan de cumplimiento normativo aplicable	48
8.4.5 Actividades:.....	48
8.4.6 Indicadores	49
8.4.6.1 indicadores de fin y propósito.....	49
8.4.6.2 Indicadores de componentes:.....	49
8.4.6.3 Indicadores de Actividades.....	49
8.4.7 Medios de verificación.....	50
8.4.8 Supuestos.....	50
9. Presupuesto	54
9.1 Valoración Social	55
10. Cronograma	57
11. Difusión y comunicación.....	58

12. Método mediante el cual se realizará la evaluación de los resultados de la implementación .	59
13. Resultados.....	59
14. Discusión	60
15. Conclusiones	61
16. Recomendaciones.....	62
Referencias	64

Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Descripción de los interesados del proyecto</i>	32
Tabla 2. <i>Análisis de Interesados</i>	32
Tabla 3. <i>Escala numérica de valoración de expectativas</i>	33
Tabla 4. <i>Escala numérica de valoración de fuerza de los interesados</i>	34
Tabla 5. <i>Matriz de expectativa vs fuerza</i>	34
Tabla 6. <i>Priorización de poder de los interesados</i>	35
Tabla 7. <i>Identificación de alternativas</i>	38
Tabla 8. <i>Ponderación de criterios</i>	42
Tabla 9. <i>Escala de calificación de alternativas</i>	42
Tabla 10. <i>Matriz ponderada de alternativas</i>	42
Tabla 11. <i>Matriz de marco lógico</i>	45
Tabla 12. <i>Resumen narrativo de objetivos</i>	47
Tabla 13. <i>Medios de verificación</i>	50
Tabla 14. <i>Supuestos</i>	50
Tabla 15. <i>Recursos humanos, materiales y económicos</i>	53
Tabla 16. <i>Cálculo del VPN</i>	56
Tabla 17. <i>Flujo de caja</i>	56
Tabla 18. <i>Plan para la Difusión del Proyecto:</i>	58
Tabla 19. <i>Monitoreo y Evaluación del proyecto</i>	59

Lista de Figuras

Figura 1. <i>Mapa de Bucaramanga</i>	17
Figura 2. <i>Matriz de Poder y Priorización de interés</i>	36
Figura 3. <i>Árbol de problemas</i>	37
Figura 4. <i>Árbol de Objetivos</i>	37
Figura 5. <i>Estructura Analítica del Proyecto</i>	44
Figura 6. <i>Presupuesto</i>	54
Figura 7. <i>Cronograma</i>	57

Resumen

La vida humana como la conocemos supone el uso y explotación desmedida de recursos naturales que amenazan con agotarse y cambiar para siempre el desarrollo de la sociedad tal y como es concebida. Este proyecto aborda solo una pequeña parte de esta gran problemática ambiental y pretende mostrar como la articulación del estado, a través de la implementación de políticas públicas, y los actores sociales, pueden iniciar un proceso de cambio entre las relaciones de consumo, producción y distribución, llevándolas hacia horizontes sostenibles y respetuosos de la madre tierra.

La generación desmedida de residuos sólidos orgánicos supone una de las mayores fuentes de emisión de gases perjudiciales para el ambiente, propiciando en gran medida, el calentamiento global y amenazando la vida y los diferentes ecosistemas. Sin embargo, diversos estudios muestran que es posible desarrollar e implementar acciones de control encaminados a hacer una mejor gestión de estos residuos, creando también oportunidades en torno a los procesos de producción y consumo, presentes en toda sociedad. Frente a este aspecto, se plantea intervenir el sector restaurador, el cual es participe en mayor proporción de la generación de dichos residuos.

Los sectores gastronómicos forman parte de las diferentes culturas humanas, son elementos vivos de la historia y las características propias de cada rincón del planeta, y a su vez, constituyen un rubro importante en las economías regionales y locales. Sin embargo, presentan grandes retos hacia la estructuración de negocios sostenibles, toda vez que existe una sociedad cada día más informada y con mayor poder de decisión, creando consumidores más conscientes y exigentes al momento de hacer sus elecciones de consumo. En ese sentido, se plantean objetivos de impacto en los procesos operativos de los actores involucrados, en este caso, el sector restaurador, creando y

modificando las operaciones actuales, para hacerlas desde una base ecológica y con miras a un enfoque sostenible y permanente.

Existe en la literatura actual, los resultados de diversas aplicaciones hacia este sector y sus resultados. Se observa cómo la implementación de políticas públicas emanadas desde una óptica ambiental, impactan los resultados finales en la generación de emisiones al ambiente y propician el desarrollo de economías circulares que involucran a mayor gente. El desarrollo de mecanismos de procesamiento y reutilización de estos residuos, también suponen una oportunidad para cambiar hábitos de consumo agresivos, para generar procesos de innovación tecnológica y productiva en diferentes sectores y para robustecer el aparato estatal en su responsabilidad con el cuidado de los recursos.

Abstract

Human life as we know involves the excessive use and exploitation of natural resources that threaten to become depleted and forever change the development of society as we know it. This project addresses only a small part of this major environmental problem and aims to show how the state, through the implementation of public policies, and social actors can initiate a process of change in consumption, production, and distribution, leading them toward sustainable horizons that respect earth.

The excessive generation of solid organic waste is one of the largest sources of environmentally harmful gas emissions, contributing significantly to global warming and threatening life and different ecosystems. However, various studies show that it is possible to develop and implement control measures aimed at better managing this waste, while also creating opportunities around the production and consumption processes present in every society. In view of this, it is proposed to intervene in food sector, which is responsible for a large proportion of the generation of this kind of waste.

The gastronomic sectors are part of different human cultures, they are living elements of history and the characteristics of every corner of the planet, and in turn, they constitute an important item in regional and local economies. However, they present great challenges towards the structuring of sustainable businesses, since there is an increasingly informed society with greater decision-making power, creating more conscious and demanding consumers when making their consumption choices. In this sense, impact objectives are set for the operational processes of the actors involved, in this case, the restaurant sector, creating and modifying current operations to make them ecologically based and with a view to a sustainable and permanent approach.

Current literature contains the results of various applications in this sector and their outcomes. It shows how the implementation of public policies from an environmental perspective impacts results in terms of emissions into the environment and promotes the development of circular economies that involve more people. The development of mechanisms for processing and reusing this waste also provides an opportunity to change aggressive consumption habits, generate technological and productive innovation processes in different sectors, and strengthen the state apparatus in its responsibility to care for resources.

Following the logical framework methodology as the main planning tool promotes interventions that are more consistent with reality, allowing for suitable identification of the needs of populations and the implementation of relevant alternative solutions aligned with state development objectives.

Glosario

A continuación, se establece la terminología relacionada al proyecto de implementación de un sistema de gestión ambiental en la zona gastronómica de Bucaramanga, Santander:

Compostaje: es la mezcla de materia orgánica en descomposición en condiciones aérobicas, la cual se emplea para mejorar la estructura del suelo (FAO, 2013)

Dióxido de carbono: es un gas incoloro e inodoro compuesto por un átomo de carbono y dos de oxígeno (Alud Geoambiental, s.f.)

Efecto invernadero: es la forma en que el calor queda atrapado cerca de la superficie de la Tierra por los "gases de efecto invernadero" (Alud Geoambiental, s.f.).

Gases Efecto Invernadero: son gases presentes en la atmósfera que capturan energía y calientan la superficie del planeta. Sin embargo, distintas acciones humanas liberan estos gases en forma de contaminación aumentando su presencia en la atmósfera provocando el aumento de la temperatura media de la Tierra (NASA, s.f.)

Gas metano: (CH₄) es un potente gas de efecto invernadero y es el segundo contribuyente más grande al calentamiento climático después del dióxido de carbono (CO₂). El metano proviene tanto de fuentes naturales como de actividades humanas. Se estima que el 60% de las emisiones actuales de metano son el resultado de actividades humanas. Las fuentes más grandes de metano son la agricultura, los combustibles fósiles y la descomposición de residuos en vertederos.

Residuos Orgánicos aprovechables: son aquellos desperdicios que pueden ser transformados o reutilizados para obtener beneficios, como compost, energía o fertilizantes. Estos residuos incluyen restos de alimentos, vegetales, hojas, ramas y otros materiales de origen orgánico que pueden descomponerse de forma natural.

Sector restaurador: se refiere a la industria de restaurantes o servicios de venta de comida.

Sistema de Gestión Ambiental (SGA): es un proceso cíclico en el cual se planifican, implementan, revisan y mejoran los procedimientos y acciones realizados dentro de una organización para llevar a cabo sus actividades mientras se garantiza el cumplimiento de la política ambiental, metas, objetivos y la legislación ambiental aplicable, entre otros aspectos (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, s.f.).

Sostenibilidad: es la capacidad de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Es el equilibrio entre el desarrollo económico, el bienestar social y la protección del medio ambiente (Naciones Unidas, s.f.).

Vertedero de basura: es un lugar designado para la eliminación de residuos, generalmente de forma subterránea o en superficie, también se conoce como relleno sanitario.

Zona gastronómica: se refiere a un área específica donde se concentra una gran cantidad de establecimientos dedicados a la alimentación y la gastronomía, ya sean restaurantes, bares, cafeterías, o cualquier otro tipo de negocio relacionado con la comida y las bebidas.

Introducción

La generación desmedida de residuos alimentarios constituye una problemática global de alto impacto social, económico y ambiental. De acuerdo con estimaciones, tan solo en Estados Unidos se generan alrededor de 68 millones de toneladas de desechos alimentarios anualmente, mientras que en China esta pérdida se traduce en aproximadamente 32 mil millones de dólares, de los cuales el 61 % corresponde a alimentos desechados. En América Latina, la situación no es mejor: se desperdician cerca de 127 millones de toneladas de alimentos, representando el 37 % del total producido (Montesdeoca-Calderón et. al., 2020). Esta tendencia de desperdicio contrasta con el crecimiento sostenido de la pobreza y la desnutrición, lo que manifiesta una profunda contradicción en los sistemas de producción y consumo actuales.

En Colombia, la oferta disponible de alimentos es de 28,5 millones de toneladas, de las cuales, se pierden y desperdician un total de 9,76 toneladas, lo cual equivale al 34% del total. En otras palabras, por cada 3 toneladas de producción, se pierden o se desperdicia una tonelada. (Botsch Cellete Gómez et al., 2022).

Paralelamente, el cambio climático continúa posicionándose como una de las principales amenazas a nivel mundial, siendo los gases de efecto invernadero una de sus causas más significativas. En este contexto, se hace urgente la necesidad de aunar esfuerzos desde los ámbitos político, social y económico para fomentar una cultura sostenible, consciente del uso racional de los recursos naturales y comprometida con la vida en todas sus formas.

En este amplio marco de desafíos globales, el sector restaurador representa un punto estratégico para implementar acciones sostenibles, especialmente frente al desperdicio de alimentos. Los restaurantes, que además de desempeñar un papel fundamental en la economía, también tienen una influencia directa en los ámbitos social, turístico y cultural. Por tanto, este

trabajo propone abordar dicha problemática desde una perspectiva de mitigación ambiental, aportando a la construcción de alternativas que fortalezcan una cultura ambiental y socialmente responsable, al tiempo que se enriquece la base bibliográfica en torno a la gestión sostenible de los residuos alimentarios.

El presente documento está estructurado en 3 secciones, donde, en un primer apartado se evidencia la problemática que da origen a la necesidad de la ejecución del proyecto, con una sustentación teórica para contextualizar los objetivos del proyecto y poner en evidencia la situación a nivel mundial, mostrando experiencias de intervención con resultados positivos. La segunda sección se ocupa de los planteamientos y el desarrollo del proceso de Marco lógico con sus respectivos análisis. El tercer apartado muestra y analiza los resultados esperados y las conclusiones.

1. Aspectos contextuales

En la actualidad, la gestión de residuos se ha convertido en uno de los desafíos ambientales, sociales y económicos de gran importancia a nivel global. Esta problemática converge con tres fenómenos críticos que impactan directamente la vida en sociedad: la contaminación ambiental generada por la emisión de gases de efecto invernadero, el hambre que afecta a millones de personas y las significativas pérdidas económicas derivadas del desperdicio de alimentos. Abordar este panorama requiere no solo acciones técnicas, sino también transformaciones estructurales y culturales que permitan avanzar hacia una sociedad más equitativa, sostenible y consciente de su impacto sobre el entorno (Montesdeoca-Calderón et. al., 2020).

1.1 Planteamiento del problema

A nivel global, el impacto ambiental de los residuos sólidos, en especial los residuos orgánicos generados en el sector gastronómico, se ha convertido en una preocupación constante. Según estimaciones, el desperdicio de alimentos es responsable del 8 % de las emisiones de gases de efecto invernadero producto de las actividades humanas. Además, los residuos orgánicos representan aproximadamente el 20 % de las emisiones de metano a nivel mundial, un gas con un potencial de calentamiento mayor que el dióxido de carbono (CATF, 2022.). Esta problemática no solo contribuye al cambio climático, sino que también afecta la calidad del aire, los ecosistemas hídricos y la salud humana.

En el contexto regional, la inadecuada gestión de residuos en la industria gastronómica agrava la crisis ambiental y social. En Colombia, la situación no es mejor, ya que se desperdician anualmente 9,76 millones de toneladas de alimentos, lo que equivale al 34 % de la oferta disponible para el consumo humano. De este total, un 36 % de los desperdicios se originan en las fases de distribución, comercialización y consumo doméstico. Asimismo, el 60 % de los residuos sólidos en el país son orgánicos, (Botsch Cellete Gómez et al., 2022) con un alto porcentaje generado por la actividad de restaurantes y establecimientos de comida.

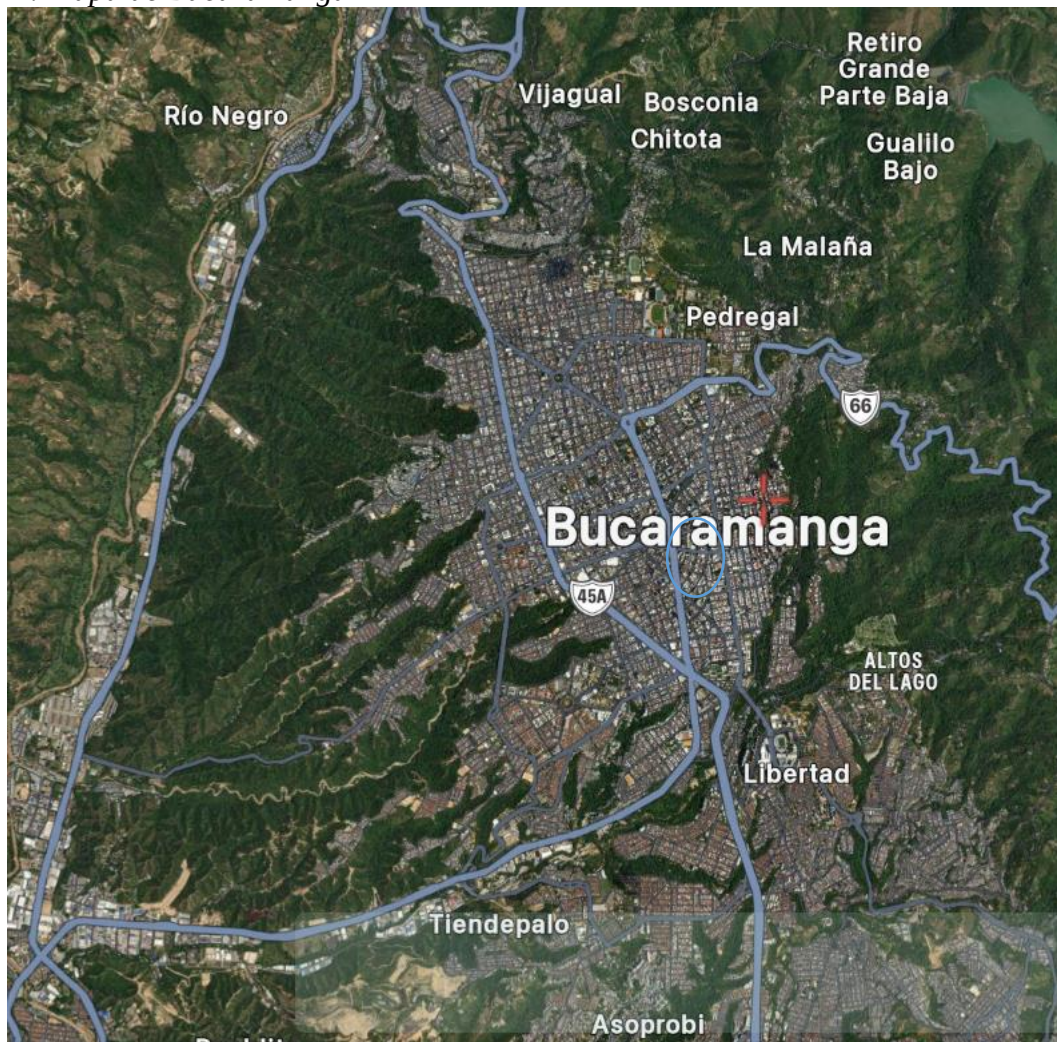
Desde una óptica local, la industria gastronómica representa uno de los sectores con mayor generación de residuos sólidos. En los restaurantes, los desperdicios de alimentos constituyen la principal fuente de residuos, y aunque se estima que el 90 % de estos podrían reincorporarse a la economía, su manejo inadecuado contribuye al calentamiento global, la contaminación de suelos y la afectación de ecosistemas acuáticos. Además, los residuos de envases y empaques representan aproximadamente el 50 % de los residuos aprovechables en el país, (Botsch Cellete Gómez et al., 2022) lo que evidencia la necesidad de estrategias de gestión sostenible dentro del sector.

En este contexto, la gestión de residuos en establecimientos comerciales gastronómicos se convierte en un imperativo ambiental y administrativo. Un estudio de caso realizado en un restaurante de la región central de Colombia demostró que el 86 % de los residuos generados tienen un potencial de aprovechamiento (Urrea Florián et al., 2023). Esto refuerza la necesidad de implementar planes de manejo integral que aborden desde la caracterización interna de los desechos hasta la propuesta de alternativas técnicas y administrativas.

En respuesta a esta problemática, el sector público y las instituciones ambientales han enfatizado la necesidad de adoptar prácticas sostenibles en la industria gastronómica. No solo se busca reducir el impacto ambiental de los residuos, sino también transformar el sector en una alternativa viable y responsable que, además de contribuir a la preservación del medioambiente, impulse la economía local y fomente el turismo sostenible. Implementar soluciones integrales para el aprovechamiento de residuos en restaurantes permitirá no solo reducir el desperdicio de alimentos, sino también mejorar la eficiencia en el uso de los recursos y promover una cultura de consumo más responsable en las ciudades.

Los restaurantes seleccionados para el proyecto se encuentran ubicados en la zona gastronómica en el barrio Cabecera del llano de Bucaramanga, principalmente en las calles 35, 36 y 44, así como en la carrera 33. Hay muchos restaurantes, bares y lugares de comida que ofrecen una variedad de opciones, desde cocina local hasta opciones internacionales.

Teniendo en cuenta lo anterior, se plantea la pregunta ¿Cómo un sistema de Gestión Ambiental en cuarenta restaurantes de la zona gastronómica de Bucaramanga, bajo la metodología de Marco Lógico permite la disminución de emisiones de CO₂?

Figura 1. *Mapa de Bucaramanga*

Tomado de: Google maps

1.2 Justificación

Este proyecto diseña un plan de gestión de residuos sólidos en los restaurantes de la zona gastronómica de Cabecera en Bucaramanga. La estrategia se enfoca en la correcta separación, recolección y aprovechamiento de residuos orgánicos, con el fin de reducir la cantidad de desechos enviados a los vertederos y minimizar la generación de gases de efecto invernadero, especialmente el metano. Esto con el fin de mitigar el impacto ambiental reduciendo la emisión de metano generado por la descomposición de residuos orgánicos en rellenos sanitarios, lo que contribuye a

frenar el calentamiento global, así mismo, se pretende optimizar la gestión de residuos en Bucaramanga. Dado que el sitio de disposición final de la ciudad está próximo a alcanzar su capacidad máxima, creando un problema de salud pública y a su vez, contribuir al cumplimiento de la orden del juez 15 administrativo del circuito judicial de Bucaramanga, relacionado con la disminución de residuos sólidos al sitio de disposición final El Carrasco, para mantener habilitado de manera temporal este lugar. (El Tiempo, 2024).

De otra parte, la competitividad y la sostenibilidad generada de las buenas prácticas en gestión de residuos permiten posicionar la ciudad como un espacio turístico responsable y alineado con tendencias globales de sostenibilidad, lo que aumentará su atractivo para inversionistas y visitantes (SciELO, 2018).

Este proyecto responde a la necesidad de transformar las zonas urbanas gastronómicas en espacios sostenibles e innovadores, consolidando su papel como propulsores del turismo y la economía local, sin comprometer el equilibrio y la riqueza ambiental de la región.

2. Objetivos

Los objetivos aquí planteados permitirán cumplir la investigación en el manejo sostenible de los residuos generados por los restaurantes en Bucaramanga.

2.1 Objetivo general

Estructurar un sistema de gestión ambiental orientado al manejo de los residuos sólidos en cuarenta restaurantes de la zona gastronómica de Bucaramanga, aplicando la metodología de Marco Lógico como herramienta de planificación, optimizando los residuos y contribuyendo a la sostenibilidad ambiental del sector gastronómico.

2.2 Objetivos específicos

Diagnosticar el proceso actual del manejo de los residuos a partir de la información primaria y secundaria de los restaurantes seleccionados en el proyecto para conocer su situación actual.

Diseñar un esquema de manejo sostenible de residuos basado en la normatividad vigente, aplicando la metodología de Marco Lógico, para la promoción de prácticas sostenibles y la optimización de la gestión de residuos en los restaurantes seleccionados.

Implementar un proceso de medición y verificación de las emisiones de dióxido de carbono equivalente (CO₂eq), aplicando la normativa ambiental vigente en Colombia a través de un sistema Medición, Reporte y Verificación (MRV), garantizando su debido cumplimiento y mitigando los impactos ambientales

3. Descripción institucional

Biotecnologías Ambientales y Soluciones Sostenibles, BIOTASS S.A.S es una empresa ubicada en la ciudad de Bucaramanga, conformada por varios profesionales en ingeniería química y ambiental. Su objeto social principal corresponde al desarrollo de proyectos con enfoque sostenible en manejo y disposición adecuada de residuos. Aunque, es de tamaño pequeño, dentro de su portafolio se encuentran los planes de manejo ambiental, programas de capacitación para manejo integral de residuos y todo lo relacionado con la normatividad ambiental vigente. Cuentan con experiencia en el desarrollo de proyectos articulando la academia y el sector público, en la ciudad de Bucaramanga y su área metropolitana. Su propósito es crear una cultura de cuidado y preservación de los recursos naturales, a través de la generación de conocimiento alrededor de los

residuos generados dentro de cualquier actividad humana, así como, impulsar la economía circular y generar impactos positivos a nivel socioeconómico.

4. Marco referencial

4.1 Marco conceptual

El sistema de gestión ambiental es concebido como un conjunto estructurado de políticas, procesos y prácticas que permiten a las organizaciones identificar, evaluar y gestionar sus impactos ambientales, con el fin de cumplir con la legislación ambiental, mejorar su desempeño y promover la sostenibilidad. Según la norma ISO 14001, un Sistema de Gestión Ambiental busca establecer un enfoque sistemático para alcanzar objetivos ambientales y lograr una mejora continua (ICONTEC, 2015); en el tratamiento de los residuos sólidos aprovechables, los cuales corresponden a aquellos residuos orgánicos y no orgánicos generados principalmente en actividades domésticas, comerciales e industriales. Teniendo en cuenta el Artículo 4 de la resolución 2184 de 2019 en donde se orienta la separación de residuos sólidos en la fuente, los restaurantes generan residuos aprovechables como papel, cartón, plásticos, latas, vidrio, como también residuos orgánicos aprovechables provenientes de la preparación de alimentos y sobrantes del servicio a los clientes. Otros residuos importantes en este sector son las grasas y aceites usados que deben ser recogidos por empresas autorizadas. (guía de gestión integral de residuos sólidos y economía circular, ANDI, 2022). La disposición inadecuada de estos residuos genera problemas sanitarios y contribuye significativamente a las emisiones de gases de efecto invernadero (FAO, 2013). En el contexto del sector restaurador, estos residuos representan una oportunidad para su aprovechamiento a través de la transformación en compostaje y generación de abonos de gran aporte nutricional, aplicados a la agricultura. Además de impulsar el desarrollo de cooperativas de

recicladores que los adecuan para devolverlos como materia prima a las industrias y así, completar el ciclo de economía circular y cumplir con los objetivos de sostenibilidad que en la actualidad son tema relevante para los gobiernos y las instituciones (Rodríguez-Espinosa et al. 2024)

Frente a la importancia y al concepto de sostenibilidad, Martens et. al., (1998) destacan que el cambio climático ha comprometido los sistemas ecológicos de los cuales depende la vida humana, afectando la calidad del aire, el acceso a agua limpia, la disponibilidad de alimentos y la seguridad alimentaria además de la estabilidad del clima. A través de un enfoque epidemiológico, examinan cómo estos cambios incrementan la vulnerabilidad humana ante enfermedades infecciosas, desastres naturales y malnutrición. También se plantea que los impactos serán más severos en los países en desarrollo, dadas las desigualdades ya existentes. Aquí se establece la discusión sobre indicadores de sostenibilidad, argumentando que la salud pública debe considerarse un indicador esencial de sostenibilidad. Asimismo, proponen un modelo integrado que relaciona salud, clima y economía, e incorpora variables como el crecimiento del PIB, la carga de muertes por enfermedades como la malaria y el incremento de la temperatura global, sin embargo, establecen que, para garantizar un desarrollo verdaderamente sostenible, es urgente reducir las emisiones de gases de efecto invernadero mediante el uso eficiente de los recursos y el impulso de energías renovables. También se recomienda que los países evalúen su vulnerabilidad y adopten políticas de adaptación y mitigación.

De otra parte, la aplicación en los mencionados contextos, de metodologías como el Marco Lógico, permite la planificación, estructuración y alineación de los objetivos, actividades, indicadores y medios de verificación de un proyecto, facilitando su seguimiento y evaluación. Esta metodología es ampliamente utilizada por organismos internacionales para mejorar la eficacia en la ejecución de proyectos sociales y ambientales (Sánchez, 2011).

Frente a la realidad local, los restaurantes forman parte de una zona de alta concentración comercial en la ciudad, donde la actividad gastronómica es representativa por su impacto en el turismo y en la economía local. Por lo tanto, es imperativo involucrar su participación en estrategias de gestión ambiental, las cuales puede ser determinante para mitigar los impactos negativos derivados del inexistente o inadecuado manejo de residuos (Scielo, 2018).

4.2 Estado del arte

En la actualidad existe una creciente tendencia a la búsqueda de soluciones consideradas sostenibles, en el marco de las diversas problemáticas socioeconómicas y ambientales a las que la sociedad se encuentra en la alarmante necesidad de mitigar. En países como Alemania, se destaca que más del 80% de los residuos se tratan mediante incineración, como parte de las estrategias implementadas que surgen bajo la aplicación de políticas públicas que tienen como propósito disminuir la emisión de gases efecto invernadero, con un horizonte de tiempo a 2030. Dentro de dichas estrategias se aprecia el componente tecnológico el cual consta de maquinaria para deposición y tratamiento de residuos sólidos, principalmente domésticos. Los resultados a partir de esta implementación son positivos dado que cumple con su propósito esencial en la disminución de las emisiones (Schmidt & Laner, 2025). De otra parte, el panorama dista en gran medida para los países en desarrollo, tomando como ejemplo el caso de Georgia, donde en el año 2021 se generaron 1.105 toneladas de residuos provenientes de las ciudades, con una proyección de crecimiento anual del 1,2 %, lo cual representa una problemática ambiental significativa. No obstante, este país, alineándose con las metas trazadas por los países de la Unión Europea, ha planteado objetivos ambiciosos con miras al año 2030, centrados en la implementación de estrategias como el compostaje urbano y la reutilización de residuos en las cabeceras municipales.

Dentro de este análisis, se destaca que el 54,7 % del total de los residuos corresponde a residuos orgánicos, lo que representa una gran oportunidad para implementar composteras de residuos biodegradables, disminuyendo así la cantidad de desechos enviados a los vertederos y reduciendo la emisión de gases nocivos para la atmósfera Tskhakaia (2024). Para Acevedo Correa et. al., (2023) en Colombia, el panorama no es muy diferente. Si bien es un país con una gran riqueza natural, se requiere el desarrollo de sistemas de gestión y protección de la biodiversidad, así como la conservación del agua, la flora y la fauna. Del mismo modo, es necesario ejercer un control responsable sobre las dinámicas urbanas actuales que se presentan en el territorio nacional.

A pesar de contar con condiciones naturales privilegiadas y con un marco regulatorio en materia ambiental, el país enfrenta una alarmante problemática relacionada con el uso desbordado de las zonas destinadas a la disposición final de residuos sólidos. Esta situación genera afectaciones en la calidad de vida de sus habitantes, en la calidad del agua y del aire, así como problemas de salud pública.

Dicha problemática obedece, entre otras razones, a la carencia de infraestructura adecuada para la gestión de residuos, al desconocimiento de la normatividad vigente y de las consecuencias derivadas de un manejo inadecuado de los desechos, así como a la falta de monitoreo y control sobre la aplicación de la legislación ambiental, especialmente por parte de las instituciones responsables de dicha tarea.

En este contexto, se han venido promoviendo estrategias para fomentar y consolidar la implementación de políticas públicas eficaces orientadas a la reducción de esta problemática. Entre ellas se destacan la promoción de proyectos enfocados en fortalecer la economía circular, el fomento del compostaje, y los procesos de socialización y educación dirigidos tanto a las instituciones públicas como a la comunidad en general; si bien estas acciones evidencian un

esfuerzo por enfrentar esta realidad, aún se requiere un mayor compromiso por parte de la sociedad en su conjunto.

Tal como se puede apreciar en Montesdeoca-Calderón et. al., (2020) el involucramiento del sector restaurador en la implementación de prácticas ecológicas y el desarrollo de procesos de innovación sostenible, sugieren, según su estudio, el favorecimiento del capital de marca, entendido esto como el buen nombre de la organización lo que incrementa el nivel de ventas de los restaurantes al atraer a los consumidores que se identifican con esta tendencia. Se destaca en este estudio, la función protagónica del empleado como precursor e influenciador de prácticas sostenibles en el consumidor, a través del asesoramiento en la elección del menú o la simple recomendación de llevar los sobrantes para luego, esto ha logrado crear una conciencia colectiva hacia el desarrollo de hábitos de consumo ambientalmente responsables, así como una reducción en la cantidad de residuos totales. De acuerdo a Munir, (2024) el eje principal de desperdicio proviene desde la cocina, bajo órdenes de pedido que en gran cantidad de ocasiones se convierten en desperdicio debido a un desconocimiento del menú, lo que deriva en una excesiva producción de alimentos, por lo tanto, recalcan la importancia de la toma de decisiones desde los jefes de cocina y el personal involucrado en la adecuación del menú. Lo anterior nos muestra que la articulación de pequeñas acciones individuales con políticas y estrategias implementadas desde las instituciones resultan fundamentales para lograr cambios significativos en la gestión de residuos y el avance hacia la sostenibilidad.

No obstante, en la ciudad de Bucaramanga, Colombia la situación no es muy positiva respecto a la generación de residuos sólidos; en el estudio publicado por la Corporación Compromiso se evidencia que el problema de la ciudad es que son 350.000 toneladas anuales de residuos que llegan directamente al vertedero, donde el 75% provienen del área metropolitana y el

88% corresponden a residuos orgánicos. Este desalentador panorama refleja la nula capacidad institucional para responder a estas necesidades, así como la falta de educación y cultura de reciclaje y buen manejo de residuos por parte de habitantes y empresas. Frente a esta situación, actualmente existe la propuesta de construir un nuevo relleno sanitario en el sector de Chocó como solución al cierre del relleno El Carrasco. El artículo destaca que esta alternativa presenta serios riesgos ambientales y sociales que podrían agravar la crisis de residuos en la región, como por ejemplo la contaminación hídrica de varias quebradas y ríos, la destrucción del ecosistema y la afectación a la población de Chocó, históricamente de vocación agricultora (Corporación Compromiso, s.f.). Según Gifreu Font, (2018) las ciudades como eje de desarrollo social, deben ser concebidas bajo los conceptos de eficiencia económica, bienestar ciudadano y protección ambiental, los cuales permiten amortiguar los efectos nocivos y las amenazas del cambio climático, por lo tanto, exige una gobernanza basada en el concepto de la sostenibilidad, con el objetivo de establecer una comunidad menos vulnerable y mas resiliente y efectiva en el uso de los recursos.

La revisión de experiencias internacionales y nacionales en torno a la gestión de residuos sólidos aporta una fuerte justificación para la implementación de un sistema de gestión ambiental en la zona gastronómica de Bucaramanga, que refleja este panorama en las estadísticas de generación de residuos, los cuales no reciben tratamiento adecuado. Frente a este contexto, la articulación entre acciones del sector restaurador, políticas públicas y educación ambiental resulta fundamental. Estudios recientes destacan cómo la implementación de prácticas sostenibles en restaurantes no solo reduce residuos y emisiones, sino que además fortalece el capital de marca, promueve hábitos de consumo responsables y genera impactos positivos tanto sociales como económicos.

Baldwin et. al., (2011) analizan el ciclo de vida de los servicios de alimentación en diferentes subsectores económicos, entre estos el restaurador con el objetivo de identificar las principales fuentes de impacto ambiental en las operaciones de servicios de alimentos. Utilizando la metodología de análisis de ciclo de vida, se evaluaron las actividades diarias de los restaurantes, agrupadas en cuatro subsistemas: adquisición de alimentos, almacenamiento, preparación y cocción, y servicio. Los resultados indicaron que la adquisición de alimentos es la principal fuente de impactos ambientales en todas las categorías evaluadas, incluyendo uso de combustibles fósiles, cambio climático y uso del suelo. En contraste, el almacenamiento de alimentos no presentó impactos significativos. A partir de estos hallazgos, se desarrolló el estándar de sostenibilidad, que proporciona un marco integral para que las operaciones de servicios de alimentos reduzcan significativamente su impacto ambiental sin incurrir en costos adicionales.

El marco modelo de desperdicio y pérdida de alimentos en el sector de servicios de alimentos, desarrollado por Dhir et. al., (2020) busca representar el ecosistema completo de generación y reducción de residuos alimentarios, desde la adquisición de ingredientes hasta la disposición final de los desechos, tanto comestibles como no comestibles. Aquí identifica cinco partes interesadas clave: gerentes, personal, consumidores, gobierno y ONG, siendo los tres primeros (gerentes, personal y comensales) el núcleo activo del proceso. Cada uno participa en diferentes fases de la cadena de suministro: compras, preparación y consumo, respectivamente. El modelo sostiene que estos actores influyen en el desperdicio de alimentos a través de decisiones funcionales y conductas observables y atribuyen los siguientes factores como las causas del desperdicio: tipo de menú, proceso de preparación, tamaño del plato, habilidades de los empleados y tamaño de las porciones.

4.3 Marco teórico

Las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de la descomposición de residuos orgánicos representan uno de los principales retos ambientales de la actualidad. Según Salmerón-Gallardo et al. (s.f.), la descomposición de materia orgánica en condiciones anaeróbicas produce metano (CH_4), un gas con un grado de calentamiento global mayor al del dióxido de carbono (CO_2). Esta situación se agrava cuando no existen sistemas adecuados de separación, tratamiento o aprovechamiento de estos residuos, especialmente en contextos urbanos y comerciales como los restaurantes.

En este sentido, comprender el comportamiento de los gases efecto invernadero y su relación con los residuos sólidos permite establecer estrategias sostenibles de mitigación. Como lo señalan los autores, Nordahl et. al., (2020) la implementación de procesos como el compostaje y la biodigestión puede reducir significativamente las emisiones de estos gases, además de ofrecer beneficios en términos de fertilización de suelos y fomentar el desarrollo de la economía circular.

A pesar de que el compostaje es una estrategia efectiva para desviar residuos orgánicos de los vertederos y, reducir así las emisiones de metano, mientras se reciclan nutrientes al suelo; este proceso también genera emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes del aire. Según su investigación, que revisa más de 300 factores de emisión de 46 estudios evaluados, como las características de los residuos, los procesos de pretratamiento y las condiciones de compostaje que influyen en las emisiones de estos gases y compuestos orgánicos, que pueden ser perjudiciales para el ambiente y la salud humana, su principal hallazgo refiere que el principal gas responsable del cambio climático es el Metano, procedente de los residuos orgánicos. Por lo tanto, se requiere una mayor comprensión de las dinámicas de manejo de residuos, para lograr el entendimiento de los procesos bioquímicos presentes en el compostaje y con ellos, la generación de estrategias de

implementación de protocolos adecuados para dicha gestión. De acuerdo con esto, Oviedo-Ocaña et al. (2012) refieren las distintas problemáticas en la implementación de procesos de compostaje: materia orgánica contaminada, uso de tecnologías ineficientes, ausencia de controles de calidad y poca fuerza de comercialización, lo cual no ha permitido que se produzcan los beneficios del compostaje en mayor escala. Sin embargo se recalca que se requieren aspectos educativo, investigativos y estructuración de políticas publicas alrededor del compostaje como estrategia para disminuir impactos ambientales negativos.

Aunque la educación ambiental ha sido históricamente relegada a un papel secundario en las agendas de desarrollo internacional, como se evidencia en los llamados Objetivos de Desarrollo del Milenio y que son básicamente Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Según Meira Cartea (2015), aunque los ODS otorgan mayor visibilidad a la dimensión ambiental, esta sigue subordinada al paradigma del crecimiento económico ilimitado, lo que contradice los límites ecológicos del planeta. En este contexto, se defiende una educación ambiental crítica, política y transformadora, que cuestione las estructuras del modelo actual y forme ciudadanía activa y reflexiva. Su propuesta va más allá de la educación para la sostenibilidad como mera herramienta de adaptación al sistema, e invita a pensar en alternativas como el decrecimiento sostenible y la justicia ambiental. Así, este enfoque resulta fundamental para proyectos que promuevan la sostenibilidad en sectores sociales o productivos, ya que proporciona una base ideológica para movilizar cambios culturales y estructurales necesarios para enfrentar la crisis ecológica global.

De acuerdo con la CEPAL (2005), la metodología de marco lógico representa una “ayuda para pensar” que acompaña el proceso de intervención a través de un proyecto en todas sus etapas. Su relevancia radica en que permite enfrentar problemáticas comunes en la formulación de proyectos, como una planificación imprecisa, objetivos confusos, roles mal definidos y metas

ambiguas. Esta metodología ofrece un esquema de trabajo eficiente al establecer una terminología uniforme que facilita la comunicación, clarifica objetivos y metas de forma puntual, y crea un flujo de información claro para las partes interesadas. Además, organiza de manera lógica el plan de ejecución del proyecto. Su aplicación comprende dos etapas: en primer lugar, la identificación del problema y las alternativas de solución, lo que implica analizar la situación, especificar sus causas e impactos, y proponer posibles caminos de acción con base en la situación deseada; en segundo lugar, la elaboración de la matriz de marco lógico, que constituye el modelo operativo del proyecto. Cabe resaltar que dicha matriz es el resultado del proceso de análisis, y permite una visualización óptima de los componentes del proyecto, facilitando así su evaluación y monitoreo.

Respecto a la implementación de un sistema de gestión ambiental, se tiene que la integración de éste con los objetivos estratégicos de las organizaciones y soportado bajo la norma ISO 14001:2015 influye positivamente en las organizaciones. destacándose que la versión actual de la norma adopta un enfoque sistemático que no solo aborda la mitigación de impactos ambientales y el cumplimiento de regulaciones, sino que también promueve prácticas sostenibles que contribuyen al éxito organizacional., pues ha evolucionado desde su primera publicación, adaptándose a las crecientes demandas ambientales y convirtiéndose en un estándar ampliamente adoptado a nivel mundial, además de facilitar la reducción de impactos ambientales, mejorar la ecoeficiencia y, fortalecer la imagen corporativa que puede conducir a una disminución de costos y aumento de ingresos. La implementación de este sistema se considera una decisión estratégica que responde a presiones externas, como regulaciones gubernamentales, y a la necesidad de abordar la sostenibilidad como parte integral del modelo de negocio, dadas las alarmas existentes a nivel mundial frente al tema de desarrollo sostenible, sin embargo aún se ve reflejado que la adopción de estos sistemas suele ser más común en países desarrollados, lo cual deja a países

latinoamericanos un paso atrás en los cambios que se presentan a nivel mundial frente a los requerimientos medioambientales (Alzate-Ibáñez et. al., 2018)

4.4 Marco legal

La gestión sostenible de los residuos sólidos orgánicos se ha convertido en una prioridad dentro de las políticas ambientales contemporáneas, debido a su impacto en la salud pública, la conservación del ambiente y el cambio climático. En Colombia, la implementación de sistemas de gestión ambiental orientados al tratamiento adecuado de estos residuos se realiza dentro de un marco normativo que establece las bases legales, técnicas e institucionales para su desarrollo y aplicación.

La Ley 1259 de 2008 establece el comparendo ambiental como un instrumento legal para sancionar a las personas que infrinjan normas relacionadas con la limpieza, recolección y disposición de residuos sólidos en el espacio público. Esta ley tiene como objetivo fomentar la cultura ciudadana y el buen manejo de los residuos, contribuyendo a la protección del medio ambiente y la salud pública. (Ley 1259, 2008)

La Ley 1931 de 2018 en Colombia establece disposiciones para la gestión del cambio climático y organiza el Sistema Nacional de Cambio Climático (SISCLIMA). Esta norma representa un avance en la política ambiental del país, ya que reconoce al cambio climático como un asunto transversal que requiere coordinación interinstitucional y acciones a todos los niveles del gobierno. Su objetivo principal es crear un marco normativo e institucional para crear, implementar y vigilar las políticas públicas que le permitan al país adaptarse al cambio climático. Así mismo, establece la obligatoriedad de incluir acciones de mitigación de los impactos del cambio climático en planes de desarrollo y de ordenamiento territorial, crea mecanismos para la

financiación de estas acciones y delega responsabilidades a las instituciones para la implementación de estas políticas. (Ley 1931, 2018)

Ley 1990 de 2019 crea una política contra la pérdida y el desperdicio de alimentos, establece medidas para disminuir las causas del desperdicio de alimentos y fomentar una cultura sostenible con miras a preservar la seguridad alimentaria. Prioriza las acciones tendientes a disminuir las pérdidas, tales como: Reducción, consumo, e impulsar el aprovechamiento de residuos orgánicos. (Ley 1990, 2019)

El decreto 1076 de 2015 abarca todas las disposiciones reglamentarias asociadas con el manejo, protección, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales y del medio ambiente en Colombia. Se convirtió en una herramienta para garantizar el cumplimiento de las políticas públicas destinadas a la gestión del cambio climático, a través de la vigilancia en la implementación de planes de gestión de residuos sólidos a nivel nacional y el establecimiento de obligaciones para las empresas de aseo y entidades territoriales. De igual manera define cuales proyectos requieren licencia ambiental y como obtenerla, regula el uso y aprovechamiento de recursos naturales en el país y establece el manejo de áreas protegidas, así como la definición de las competencias y alcance de entidades estatales como las CAR. (Decreto 1076, 2015)

5. Análisis de Interesados -Involucrados

De acuerdo a (CEPAL 2015) el análisis de involucrados permite comprender los intereses, motivaciones, resistencias u obstáculos de cada involucrado en el proyecto. La descripción de cada uno de ellos brinda la posibilidad de identificar el grado de fuerza e involucramiento en el desarrollo del proyecto

Tabla 1. *Descripción de los interesados del proyecto*

Involucrado	Descripción
Propietarios de restaurantes	Son actores estratégicos del proyecto. Tienen alta expectativa y poder ya que poseen gran interés y capacidad de influencia. Es necesario involucrarlos activamente desde el inicio, incorporando sus aportes en las decisiones para asegurar el éxito del proyecto. Su compromiso es crítico.
Alcaldía Municipal	Es un actor institucional con poder regulatorio y gran interés en los resultados del proyecto. Debe mantenerse informado del desarrollo del proyecto. Su respaldo legitima el proyecto ante la comunidad.
Empleados de los restaurantes	Son participantes operativos. Aunque su expectativa es menor, tienen poder dentro de la dinámica de implementación. Requieren ser motivados mediante capacitaciones y campañas internas de concientización sobre sostenibilidad ambiental.
Consumidores	Actualmente tienen una implicación mínima. Sin embargo, representan una oportunidad para sensibilización ambiental a largo plazo. Aumentar su interés mediante educación ambiental o incentivos sostenibles puede favorecer el cambio cultural.
Empresas de aseo de Bucaramanga	Son participantes operativos ya que recogen los residuos orgánicos aprovechables para llevarlos a la planta de compostaje ubicada en el sitio de disposición final El Carrasco.
Cooperativas de recicladores	No tienen participación en el proyecto, pero se pueden ver beneficiados de la implementación de este, al ser los residuos sólidos el insumo para el desarrollo de sus actividades.

5.1 Análisis de Interesados

Los involucrados tienen un grado de expectativa en el proyecto, su aceptación o rechazo puede llegar a determinar la continuidad y éxito de este. Por lo tanto, se requiere conocer sus motivaciones y expectativas

Tabla 2. *Análisis de Interesados*

Involucrado	Posición	Interés /Expectativa	Contribución
Propietarios de restaurantes	Cooperante Beneficiario	Ejecutar el proyecto para cumplir con la normatividad ambiental vigente y mejorar sus procesos	Recursos Humanos y económicos e Infraestructura

Involucrado	Posición	Interés /Expectativa	Contribución
Alcaldía Municipal	Beneficiario	Ejecutar el proyecto y el presupuesto asignado dentro del plan de gestión y cumplir con la normatividad ambiental aplicable a la gestión institucional	Recursos Económicos
Empleados de los restaurantes	Cooperante	Mejorar procesos internos	Fuerza de trabajo
Consumidores	Beneficiario	Acceder a productos sostenibles e inocuos	Sin aporte
Empresas de aseo de Bucaramanga	Beneficiario	Mejorar las condiciones en las que desarrollan su trabajo, facilitando la recolección y transporte de residuos	Sin aporte
Cooperativas de recicladores	Beneficiario	Acceder a insumos en condiciones óptimas para realizar su trabajo, optimizando el uso de elementos reciclados	Sin aporte

5.2 Valoración de expectativas/intereses

En este punto se asigna un valor numérico al grado de interés del involucrado teniendo como base la escala que se muestra a continuación

Tabla 3. *Escala numérica de valoración de expectativas*

Escala Numérica	Valoración de las expectativas	Descripción
1	Muy Bajo	Muy bajo interés o expectativa de los involucrados en el proyecto
2	Bajo	Bajo interés o expectativa de los involucrados en el proyecto
3	Moderado	Interés o expectativa moderada o media de los involucrados en el proyecto
4	Alto	Alto interés o expectativa de los involucrados en el proyecto
5	Muy Alto	Muy alto interés o expectativa de los involucrados en el proyecto

5.3 Escala numérica de la valoración de la fuerza de los interesados

Consiste en determinar el grado de influencia de los interesados en el proyecto y así determinar posibles aliados y opositores y a su vez crear estrategias de participación y comunicación para optimizar la gestión del proyecto

Tabla 4. *Escala numérica de valoración de fuerza de los interesados*

Escala Numérica	Valoración de la fuerza de los interesados	Descripción
1	Muy Baja	Muy baja influencia de los involucrados en el proyecto
2	Baja	Bajo influencia de los involucrados en el proyecto
3	Moderada	Influencia moderada o media de los involucrados en el proyecto
4	Alta	Alta influencia de los involucrados en el proyecto
5	Muy Alta	Muy alta influencia de los involucrados en el proyecto

5.4 Matriz de expectativa vs Fuerza de los interesados

Permite tener una clasificación de los interesados, evaluado su grado de interés e influencia en el desarrollo del proyecto. Esto permite la creación de estrategias más efectivas para mantener a los involucrados satisfechos frente a sus requerimientos.

Tabla 5. *Matriz de expectativa vs fuerza*

Involucrado	Interés o Expectativa	Importancia de las expectativas	Fuerza de los involucrados	Resultado
Propietarios de restaurantes	Ejecutar el proyecto para cumplir con la normatividad ambiental vigente y mejorar sus procesos	5	5	10
Alcaldía Municipal	Ejecutar el proyecto y el presupuesto asignado dentro del plan de gestión y cumplir con la normatividad ambiental aplicable a la gestión institucional	5	5	10

Involucrado	Interés o Expectativa	Importancia de las expectativas	Fuerza de los involucrados	Resultado
Empleados de los restaurantes	Mejorar procesos internos	3	5	8
Consumidores	Acceder a productos sostenibles e inocuos	2	3	5
Empresas de aseo de Bucaramanga	Mejorar las condiciones en las que desarrollan su trabajo, facilitando la recolección y transporte de residuos	1	1	2
Cooperativas de recicladores	Acceder a insumos en condiciones óptimas para realizar su trabajo, optimizando el uso de elementos reciclados	2	1	3

5.5 Determinador del poder de incidencia y priorización de los interesados

Aquí se presenta la valoración de los elementos de expectativa y fuerza en conjunto para cada interesado, dentro de un nivel de priorización que permite visualizar y gestionar de una mejor manera a los involucrados en el proyecto.

Tabla 6. *Priorización de poder de los interesados*

Escala Numérica	Valoración de Poder	Descripción
1-3	Bajo poder	Son actores que se deben tener en consideración, pero no requieren mayor gestión
4-6	Poder Moderado	Son actores a los que se les debe proveer información, pero no requieren de mucha gestión
7-8	Alto Poder	Son actores que deben ser gestionados constantemente, se debe establecer una estrategia de comunicación y deben estar enterados de los cambios y situaciones del proyecto
8-10	Muy Alto Poder	Son actores de prioridad máxima, deben estar informados del 100% de la situación del proyecto, son participantes activos y decisorios.

De esta manera se procede a distribuir a los interesados en cada categoría de valoración y así visualizar su influencia dentro del proyecto, mediante una matriz de poder y priorización.

Figura 2. *Matriz de Poder y Priorización de interés*



La matriz de poder y priorización evidencia que los involucrados de mayor relevancia y requerimiento de gestión corresponden a los propietarios de los restaurantes y a la Alcaldía Municipal, dada la necesidad de cumplir con la normatividad vigente, así como de mejorar sus procesos y resultados. Así mismo, muestra que los empleados y consumidores son actores que intervienen en el proyecto a pesar de no tener tan altas expectativas. Por último, las cooperativas de recicladores y la empresa de aseo presentan un bajo poder, dado que no participan en el proyecto, pero pueden verse beneficiados de la implementación del mismo.

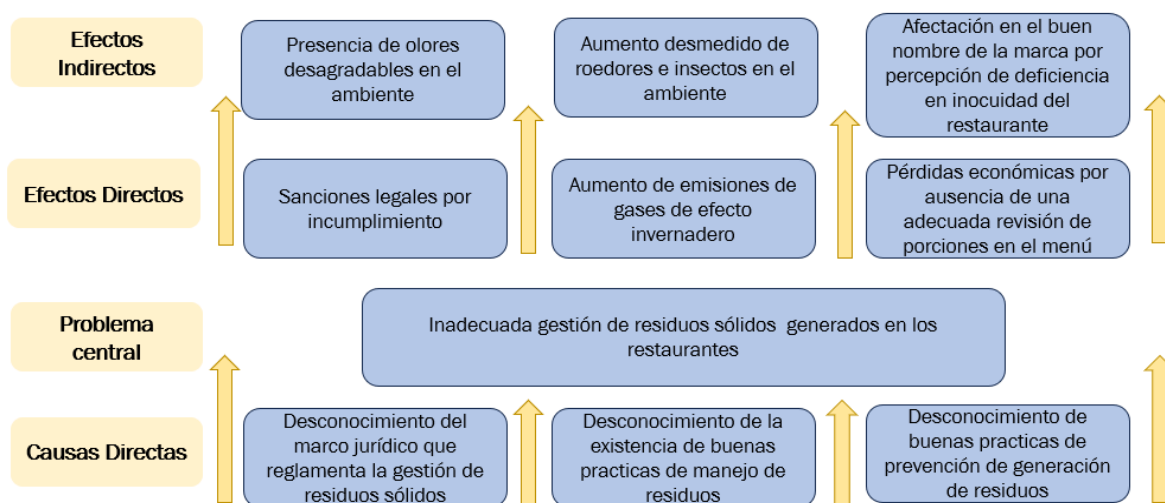
6. Análisis del problema

La gestión inadecuada de los residuos sólidos generados en los restaurantes representa una problemática ambiental, sanitaria y económica de gran relevancia. Esta situación, originada principalmente por el desconocimiento del marco jurídico, la falta de conocimiento sobre buenas

prácticas de manejo y prevención de residuos genera una serie de consecuencias negativas como el aumento de emisiones de gases de efecto invernadero, la proliferación de plagas, sanciones legales, malos olores y pérdidas económicas asociadas a prácticas inadecuadas. Estos efectos impactan directamente en el buen nombre de los establecimientos, afectando la percepción de los consumidores sobre la inocuidad de los alimentos ofrecidos. La ausencia de una adecuada intervención de manejo de residuos sólidos no solo compromete el cumplimiento normativo, sino también la sostenibilidad y competitividad del sector gastronómico.

6.1 Modelo Árbol de problemas

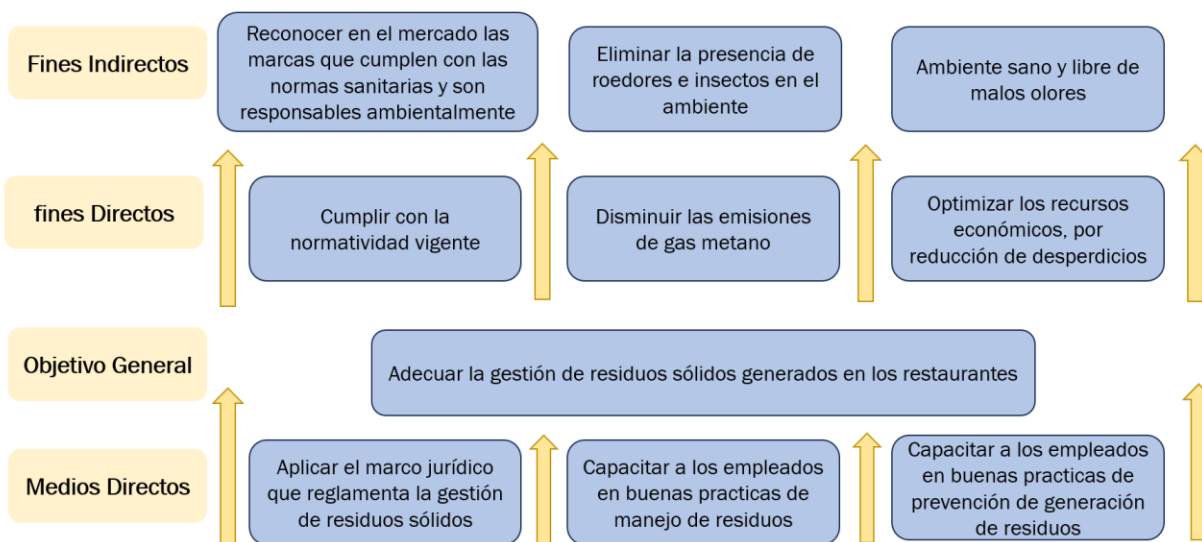
Figura 3. *Árbol de problemas*



7. Análisis de objetivos

La adecuada gestión de los residuos sólidos generados en los restaurantes se plantea como un objetivo central para mejorar el desempeño ambiental, económico y sanitario del sector gastronómico. Lo que en el punto anterior constituyen causas y consecuencias, aquí se convierten en los medios y los fines.

Figura 4. *Árbol de Objetivos*



8. Análisis de Alternativas

8.1 Identificación de alternativas

La identificación de acciones es un proceso de operacionalizar los medios, lo que significa definir acciones que los materialicen. Estos medios se encuentran en la parte inferior del árbol, es decir, no tienen otro medio que los genere (CEPAL- ILPES, 2005).

A continuación, se formulan acciones para el logro del objetivo establecido, tomando como base el árbol de objetivos. Atendiendo la lógica de la metodología propuesta, se tiene que, estructurando determinadas acciones, se obtienen medios que eliminan la causa del problema:

Tabla 7. *Identificación de alternativas*

Medios	Acciones
1. Aplicar el marco jurídico que reglamenta la gestión de residuos sólidos	• Verificar el cumplimiento del marco normativo • Diseñar e implementar un plan de cumplimiento • Seguimiento y retroalimentación

Medios	Acciones
2. Capacitar a los empleados en buenas prácticas de manejo de residuos	• Elaborar los protocolos de separación y disposición de residuos en el sitio de elaboración de alimentos de acuerdo con el artículo 4 de la resolución 2184 de 2019 • Elaboración de protocolos para las rutas internas de recolección, transporte y almacenamiento de residuos separados • Desarrollar reuniones con empleados para socializar los protocolos • Ubicar los sitios para exponer los protocolos impresos
3. Capacitar a los empleados en buenas prácticas de prevención de generación de residuos	1. Gestión de compra y almacenamiento: • Planificar menús y pedidos basados en la demanda real para evitar el exceso de inventario y vencimiento de alimentos • Reducir envases innecesarios optando por ingredientes a granel y evitando envases individuales • Organizar los alimentos de manera que se priorice el uso de los productos con fecha de caducidad más cercana, evitando el desperdicio por el deterioro • Priorizar proveedores que ofrezcan productos con menos embalaje o envases 2.Optimización de la preparación de alimentos: • Ajustar el tamaño de las porciones para reducir el desperdicio de comida en los platos de los consumidores • Establecer acuerdos con organizaciones benéficas para donar excedentes de comida antes de su vencimiento, priorizando el consumo humano 3.Fomento de la reutilización y el reciclaje: • Optar por materiales de embalaje y utensilios reutilizables o biodegradables en lugar de productos desechables de un solo uso • Reciclar aceites usados para producir biodiesel u otros productos

8.2 Configuración de alternativas

Las acciones de los medios 2 y 3 son complementarias porque tienen un enfoque de educación sobre la fuente objeto del problema, en este caso la generación y manejo de residuos sólidos; mientras que las acciones del medio 1 son excluyentes, ya que se refieren únicamente al cumplimiento normativo actual.

A partir de estas acciones, se configuran las siguientes alternativas de solución:

1. Alternativa 1: Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental Integral (SGA). Esta alternativa es la más completa y agrupa todas las acciones identificadas. Propone un enfoque integral que combina el diagnóstico normativo, el diseño de un plan de cumplimiento, la capacitación técnica en manejo y prevención de residuos, y la sensibilización del tema. Esta estrategia busca abordar todas las causas del problema de manera simultánea a través de acciones concretas.
2. Alternativa 2: Elaboración e implementación de un plan de cumplimiento. Esta alternativa se enfoca únicamente en el cumplimiento de las normas aplicables al sector, con el fin de establecer

8.3 Criterios de evaluación

Aquí se establecen los criterios frente a los cuales se deben evaluar las alternativas. Estos criterios se establecen en conjunto con las partes interesadas y con los objetivos propuestos.

Criterios de Impacto o resultado:

- Mitigación del Impacto Ambiental: Mide la capacidad de la alternativa para reducir eficazmente la generación de gases de efecto invernadero, como el metano, y la contaminación de suelos y agua.

- **Cumplimiento Normativo:** Evalúa en qué medida la alternativa asegura la aplicación del marco jurídico y contribuye al cumplimiento de mandatos legales, como la orden judicial sobre el relleno sanitario El Carrasco.
- **Optimización de Recursos y Beneficio Económico:** Considera la capacidad de la alternativa para reducir pérdidas económicas por desperdicios y mejorar la competitividad y el atractivo turístico de los restaurantes.
- **Integralidad de la Solución:** Valora si la alternativa aborda todas las causas raíz del problema identificadas en el árbol de problemas: el desconocimiento del marco jurídico, la falta de conocimiento sobre buenas prácticas y la prevención de la generación de residuos
- **Viabilidad y Sostenibilidad**
- **Aceptación de los Interesados:** Mide el grado de alineación de la alternativa con las expectativas y el poder de los involucrados, especialmente los propietarios de restaurantes y la Alcaldía Municipal, quienes son considerados actores con "Muy Alto Poder".
- **Sostenibilidad a Largo Plazo:** Evalúa el potencial de la alternativa para generar un cambio cultural y de hábitos duradero en los empleados y consumidores, asegurando la continuidad de las buenas prácticas más allá de la implementación inicial.
- **Uso de Recursos:** Compara los recursos humanos, económicos y materiales requeridos por cada alternativa para su ejecución.

8.4 Ponderación de criterios

Se asigna un peso porcentual a cada criterio para reflejar su importancia relativa frente al logro de los objetivos del proyecto.

Tabla 8. *Ponderación de criterios*

Categoría	Criterio	Peso (%)
Impacto o Resultado	Mitigación del Impacto Ambiental	20%
	Cumplimiento Normativo	15%
	Optimización de Recursos / Beneficio Económico	10%
	Integralidad de la Solución	15%
Viabilidad / Sostenibilidad	Aceptación de los Interesados	20%
	Sostenibilidad a Largo Plazo	10%
	Uso de Recursos	10%
TOTAL		100%

8.5 Calificación de alternativas

Cada alternativa se califica en una escala numérica que refleja el resultado esperado y para este caso será 1 a 5 para cada uno de los criterios:

Tabla 9. *Escala de calificación de alternativas*

Calificación	Definición
1	Muy bajo
2	Bajo
3	Medio
4	Alto
5	Muy alto

8.6 Evaluación de alternativas

Para cada alternativa, se multiplica la calificación asignada en cada criterio por el peso de ese criterio

Tabla 10. *Matriz ponderada de alternativas*

Criterio	Peso (%)	Alternativa 1 SGA	Puntaje Ponderado	Alternativa 2 Plan de Cumplimiento	Puntaje Ponderado
Mitigación del Impacto Ambiental	20%	5	1	3	0,6
Cumplimiento Normativo	15%	4	0,6	5	0,75

Criterio	Peso (%)	Alternativa 1 SGA	Puntaje Ponderado	Alternativa 2 Plan de Cumplimiento	Puntaje Ponderado
Optimización de Recursos / Beneficio Económico	10%	3	0,3	2	0,2
Integralidad de la Solución	15%	5	0,75	3	0,45
Aceptación de los Interesados	20%	4	0,8	4	0,8
Sostenibilidad a Largo Plazo	10%	4	0,4	2	0,2
Uso de Recursos	10%	4	0,4	3	0,3
Puntaje total			4,25		3.3

8.7 Selección de la alternativa de solución

La Alternativa 1 (Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental Integral - SGA) es la opción con un puntaje mayor, el cual representa una mejor y más completa estructura para solucionar el problema de la gestión de residuos sólidos, con una ventaja significativa de 0.95 puntos sobre la Alternativa 2.

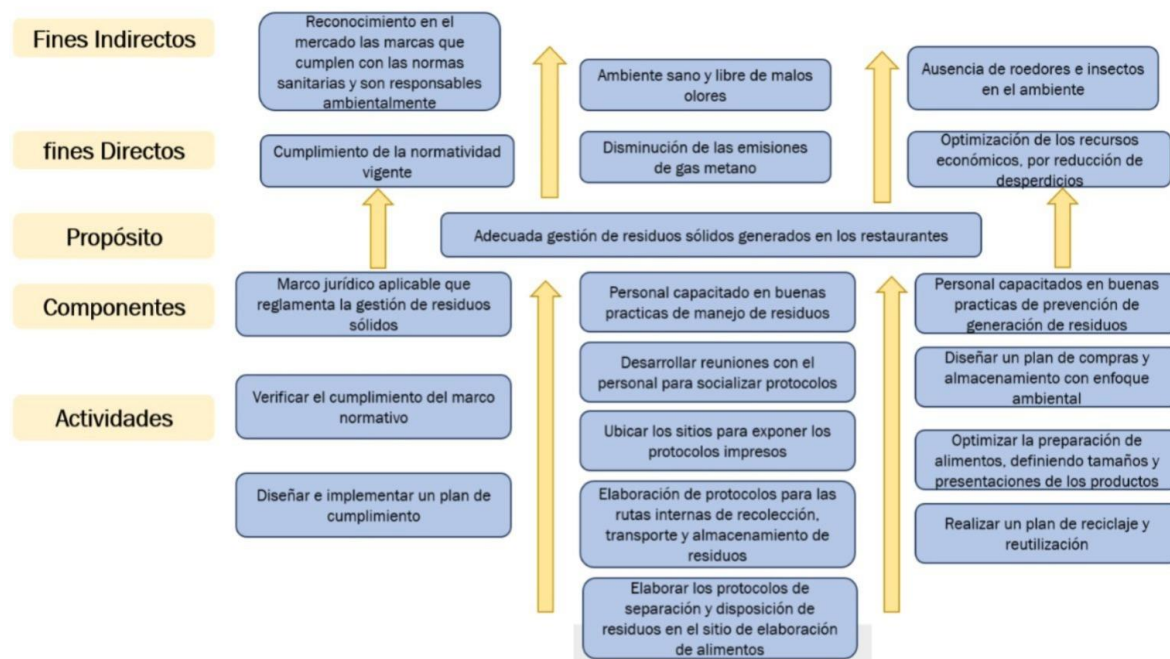
Se destaca en áreas que son de gran importancia para el proyecto:

- Mitigación del Impacto Ambiental (20% de peso): obtiene la máxima calificación (5), lo que subraya su alta capacidad para reducir gases de efecto invernadero y la contaminación. La Alternativa 2, solo alcanza un 3 en este criterio.
- Integralidad de la Solución (15% de peso): Con una calificación de 5, la Alternativa 1 confirma su enfoque completo para abordar todas las causas raíz del problema. La Alternativa 2, al ser más centrada en el cumplimiento, se encuentra limitada.
- Optimización de los recursos (10% de peso): La Alternativa 1 muestra un mayor potencial para prevenir desperdicios y mejorar la eficiencia del proceso de compras y abastecimiento.

8.8 Construcción del modelo analítico del proyecto

8.8.1 Estructura analítica

Figura 5. Estructura Analítica del Proyecto



Basándose en la información obtenida de la selección y evaluación de la estrategia óptima, se procede a la construcción de la Estructura Analítica del Proyecto. Ésta se desglosa en cuatro niveles jerárquicos: fin, propósito, componentes y actividades. En este contexto, se establecen las actividades específicas que permitirán el cumplimiento de la normativa vigente, la reducción de costos por desperdicios y la disminución de las emisiones de gas metano, principales responsables de la contaminación ambiental.

8.8.2 Matriz de marco lógico

La matriz de marco lógico presenta un resumen practico de las características fundamentales del proyecto.

Tabla 11. Matriz de marco lógico

Resumen	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
Fin: Contribuir a la sostenibilidad ambiental y al cumplimiento de la normativa ambiental en la ciudad de Bucaramanga	Reducción del 10% de la cantidad de residuos sólidos orgánicos depositados en el relleno sanitario en 1 año. Reducción de un 10% de las emisiones de CO2 en 1 año	Informes anuales de la alcaldía de Bucaramanga.	Los entes gubernamentales establecen políticas públicas en material ambiental
Propósito: Adecuar la gestión de residuos sólidos generados en los restaurantes	Reducción del 20% de la cantidad total de residuos sólidos en 1 año en 40 restaurantes de la zona gastronómica de Bucaramanga	Informes de gestión de residuos de la empresa de aseo de Bucaramanga, EMAB.	Los dueños de los restaurantes desean implementar procesos que mejoren la gestión de residuos sólidos
Componentes: 1. Plan de cumplimiento normativo aplicable 2. Diseño de protocolos y capacitación en manejo de residuos sólidos 3. Diseño de protocolos y capacitación en prevención de generación de residuos sólidos	1. 100% de cumplimiento normativo en 1 año 2. Aplicación del 100% los protocolos de manejo de residuos sólidos en 1 año 3. Aplicación del 100% de los protocolos de prevención de generación de residuos sólidos en 1 año	1. Documento firmado por el representante legal 2. Protocolo firmado por el representante legal 3. Protocolo firmado por el representante legal	1. 1.1El personal responsable de la organización está dispuesto a seguir y aplicar las directrices del plan. 1.2Las entidades gubernamentales mantienen la estabilidad y vigencia de la normativa ambiental durante la ejecución del proyecto. 2. Existe disposición de los trabajadores para cambiar prácticas habituales en el manejo de residuos.

Resumen	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
			3. 3.1 Los dueños de los restaurantes muestran interés en implementar medidas de prevención. 3.2 Los trabajadores están dispuestos a adoptar nuevas prácticas de consumo responsable y reducción en la fuente. 3.3 Los costos asociados a la implementación de prácticas de prevención no superan la capacidad financiera de la organización
Actividades: 1.1 Diseño del plan de cumplimiento normativo aplicable 2.1 Elaborar los protocolos de separación y disposición de residuos en el sitio de elaboración de alimentos. 2.2 Elaboración de protocolos para las rutas internas de recolección, transporte y almacenamiento de residuos separados. 2.3 Ubicar los sitios para exponer los protocolos impresos. 2.4 Desarrollar reuniones con	1.1 plan de cumplimiento normativo elaborado 2.1 Protocolo de separación y disposición de residuos 2.2 Protocolo de transporte y almacenamiento de residuos 2.3 Protocolos expuestos y socializados. 2.4 100% de la planta de personal capacitada 3.1 Plan de reciclaje y reutilización 3.2 disminución del 10% de la cantidad de insumos utilizados en los platos	1.1 Informe de ejecución y cumplimiento del plan de cumplimiento normativo 2.1 Acta o firma de aprobación y socialización del protocolo. 2.2 Acta o firma de aprobación y socialización del protocolo. 2.3 Registros fotográficos del sitio de publicación 2.4 Listado de asistencia de las socializaciones.	Existe una normativa ambiental clara y aplicable a pequeños y grandes restaurantes Los restaurantes cuentan con el presupuesto para la implementación del SGA. Los empleados tienen interés en la adopción de las medidas implementadas en el SGA. Los dueños de los restaurantes asignan tiempo dentro de la jornada laboral para las capacitaciones.

Resumen	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
empleados para socializar los protocolos 3.1 Realizar un plan de reciclaje y reutilización 3.2 Optimizar la preparación de alimentos, definiendo tamaños y presentaciones de los productos 3.3 Diseñar un plan de compras y almacenamiento con enfoque ambiental	3.3 Plan de compras y almacenamiento	3.1 Plan de reciclaje y reutilización aprobado y firmado. 3.2 Acta de aprobación de nuevas presentaciones y registros con nuevos gramajes. 3.3 Documento del plan de compras y almacenamiento sostenible aprobado y firmado	Los dueños de los restaurantes disponen toda la información de procesos internos Los dueños de los restaurantes tienen interés en el desarrollo del SGA

8.8.3 Resumen narrativo de objetivos

Tabla 12. Resumen narrativo de objetivos

F1	Contribuir a la sostenibilidad ambiental y al cumplimiento de la normativa ambiental en la ciudad de Bucaramanga
P1	Adecuar la gestión de residuos sólidos generados en los restaurantes
C1	Plan de cumplimiento normativo aplicable
C2	Diseño de protocolo y capacitación en manejo de residuos sólidos
C3	Diseño de protocolo y capacitación en prevención de generación de residuos sólidos
A1	Diseño del plan de cumplimiento normativo aplicable
A2	Elaborar los protocolos de separación y disposición de residuos en el sitio de elaboración de alimentos.
A3	Elaboración de protocolos para las rutas internas de recolección, transporte y almacenamiento de residuos separados.
A4	Ubicar los sitios para exponer los protocolos impresos
A5	Desarrollar reuniones con empleados para socializar los protocolos
A6	Realizar un plan de reciclaje y reutilización
A7	Optimizar la preparación de alimentos, definiendo tamaños y presentaciones de los productos
A8	Diseñar un plan de compras y almacenamiento con enfoque ambiental

Fin: Contribuir a la sostenibilidad ambiental y al cumplimiento de la normativa ambiental en la ciudad de Bucaramanga

Propósito: Adecuar la gestión de residuos sólidos generados en los restaurantes

Componentes:

- Plan de cumplimiento normativo aplicable
- Protocolo y capacitación en manejo de residuos sólidos
- Protocolo y capacitación en prevención de generación de residuos sólidos

8.4.4 Entregables: Plan de cumplimiento normativo aplicable

- Protocolo y capacitación en manejo de residuos sólidos
- Protocolo y capacitación en prevención de generación de residuos sólidos

8.4.5 Actividades

- Diseño del plan de cumplimiento normativo aplicable
- Elaboración de los protocolos de separación y disposición de residuos en el sitio de elaboración de alimentos
- Elaboración de protocolos para las rutas internas de recolección, transporte y almacenamiento de residuos separados.
- Ubicar los sitios para exponer los protocolos impresos
- Desarrollar reuniones con empleados para socializar los protocolos
- Realizar un plan de reciclaje y reutilización
- Optimizar la preparación de alimentos, definiendo tamaños y presentaciones de los productos

- Diseñar un plan de compras y almacenamiento con enfoque ambiental

8.4.6 Indicadores

8.4.6.1 indicadores de fin y propósito

- Reducción del 10% de la cantidad de residuos sólidos orgánicos depositados en el relleno sanitario en 1 año.
- Reducción de un 10% de las emisiones de CO2 en 1 año
- Reducción del 20% de la cantidad total de residuos sólidos en 1 año en 40 restaurantes de la zona gastronómica de Bucaramanga

8.4.6.2 Indicadores de componentes

- 100% de cumplimiento normativo en 1 año
- Aplicación del 100% los protocolos de manejo de residuos sólidos en 1 año
- Aplicación del 100% de los protocolos de prevención de generación de residuos sólidos en 1 año

8.4.6.3 Indicadores de Actividades

- Plan de cumplimiento normativo elaborado
- Protocolo de separación y disposición de residuos
- Protocolo de transporte y almacenamiento de residuos
- Protocolos expuestos y socializados.
- 100% de la planta de personal capacitada

- Plan de reciclaje y reutilización
- disminución del 10% de la cantidad de insumos utilizados en los platos
- Plan de compras y almacenamiento

8.4.7 Medios de verificación

Tabla 13. *Medios de verificación*

F1	Informes anuales de la alcaldía de Bucaramanga
P1	Informes de gestión de residuos de la empresa de aseo de Bucaramanga, EMAB.
C1	Documento firmado por el representante legal
C2	Protocolo firmado por el representante legal
C3	Protocolo firmado por el representante legal
A1	Informe de ejecución y cumplimiento del plan de cumplimiento
A2	Acta o firma de aprobación y socialización del protocolo.
A3	Acta o firma de aprobación y socialización del protocolo.
A4	Registros fotográficos del sitio de publicación
A5	Listado de asistencia de las socializaciones
A6	Plan de reciclaje y reutilización aprobado y firmado
A7	Acta de aprobación de nuevas presentaciones y registros con nuevos gramajes.
A8	Documento del plan de compras y almacenamiento sostenible aprobado y firmado

8.4.8 Supuestos

Tabla 14. *Supuestos*

Nivel	Resumen Narrativo	Supuestos	Factores de Riesgo				
			Financiero	Político	Social	Ambiental	Legal
F1	Contribuir a la sostenibilidad ambiental y al cumplimiento de la normativa ambiental en la ciudad de Bucaramanga	Los entes gubernamentales establecen políticas públicas en material ambiental		x			
P1	Adecuar la gestión de	Los dueños de los restaurantes			x		

Nivel	Resumen Narrativo	Supuestos	Factores de Riesgo				
			Financiero	Político	Social	Ambiental	Legal
C1	Plan de cumplimiento normativo aplicable	residuos sólidos generados en los restaurantes					
		desean implementar procesos que mejoren la gestión de residuos sólidos			x		
C2	Diseño de protocolo y capacitación en manejo de residuos sólidos	El personal responsable de la organización está dispuesto a seguir y aplicar las directrices del plan.					
		Las entidades gubernamentales mantienen la estabilidad y vigencia de la normativa ambiental durante la ejecución del proyecto					x
C2	Diseño de protocolo y capacitación en manejo de residuos sólidos	Existe disposición de los trabajadores para cambiar prácticas habituales en el manejo de residuos.			x		
C3	Diseño de protocolo y capacitación en prevención de generación de residuos sólidos	Los dueños de los restaurantes muestran interés en implementar medidas de prevención.			X		
		Los trabajadores están dispuestos a adoptar nuevas prácticas de consumo responsable y reducción en la fuente.			x		

Nivel	Resumen Narrativo	Supuestos	Factores de Riesgo				
			Financiero	Político	Social	Ambiental	Legal
		Los costos asociados a la implementación de prácticas de prevención no superan la capacidad financiera de la organización.	x				
A1	Diseño del plan de cumplimiento normativo aplicable	Existe una normativa ambiental clara y aplicable a pequeños y grandes restaurantes					x
A2	Elaborar los protocolos de separación y disposición de residuos en el sitio de elaboración de alimentos.	Los restaurantes cuentan con el presupuesto para la implementación del SGA.	x				
A3	Elaboración de protocolos para las rutas internas de recolección, transporte y almacenamiento de residuos separados.	Los empleados tienen interés en la adopción de las medidas implementadas en el SGA			x		
A4	Ubicar los sitios para exponer los protocolos impresos						
A5	Desarrollar reuniones con empleados para socializar los protocolos	Los dueños de los restaurantes asignan tiempo dentro de la jornada laboral para las capacitaciones			x		

Nivel	Resumen Narrativo	Supuestos	Factores de Riesgo				
			Financiero	Político	Social	Ambiental	Legal
A6	Realizar un plan de reciclaje y reutilización	Los dueños de los restaurantes disponen toda la información de procesos internos			x		
A7	Optimizar la preparación de alimentos, definiendo tamaños y presentaciones de los productos	Los dueños de los restaurantes tienen interés en el desarrollo del SGA			x		
A8	Diseñar un plan de compras y almacenamiento con enfoque ambiental						

Tabla 15. Recursos humanos, materiales y económicos

Recurso	Descripción	Cantidad
Humano		
Profesional	profesional en áreas ambientales	2
Profesional	profesional en gestión de proyectos	1
Profesional	Diseñador gráfico	1
Materiales		
Contenedores	Recipientes de almacenamiento de residuos sólidos orgánicos y no orgánicos	6
Señalización	piezas para ubicar en las rutas identificadas	6

9. Presupuesto

Figura 6. Presupuesto

CODIGO	FASE INICIO	COSTO	FASE PLANIFICACION	COSTO	FASE EJECUCIÓN	COSTO	FASE MONITOREO Y CONTROL	COSTO	FASE CIERRE	COSTO	ENTREGABLE	RESPONSABLE
1	Propuesta	\$ -									Proyecto digital	Director de proyectos
1.1	aceptacion	\$ -									Carta de aceptación	
1.2			Verificacion del cumplimiento normativo	\$ 2.100.000,00		\$ 140.000,00		\$ 500.000				Profesional ambiental - Director de proyectos
1.2.1			Diseño de un plan de cumplimiento normativo aplicable al negocio		Socialización de la normativa aplicable al negocio		Revisión del documento firmado por el representante legal		Documento con el marco jurídico aplicable			
1.3			Diseño de protocolos y capacitación y manejo de residuos sólidos	\$ 6.300.000,00	Elaborar los protocolos de separación y disposición de residuos en el sitio de elaboración de alimentos		Revisar acta o firma de aprobación	\$ 1.500.000			Protocolo Digital	Profesional ambiental-Director de proyectos
1.3.1					Elaboración de protocolos para las rutas internas de recolección, transporte y almacenamiento de residuos separados		Revisar acta o firma de aprobación		Protocolo Digital			
1.3.2					Ubicar los sitios para exponer los protocolos en formato QR	\$ 1.000.000,00	Registros fotográficos del sitio de publicación		QR	Diseñador Gráfico		
1.3.3					Desarrollar reuniones con empleados para socializar los protocolos		Listado de asistencia de las socializaciones.		Presentación digital de la capacitación		Profesional ambiental-Director de proyectos	
1.4			Diseño de protocolos y capacitación en prevención de generación de residuos sólidos	\$ 4.200.000,00	Realizar un plan de reciclaje y reutilización		Revisar acta o firma de aprobación del plan de reciclaje	\$ 1.500.000	Revisión de indicadores	\$ 2.500.000,00	Documento digital con el plan de reciclaje y reutilización	Profesional ambiental y director de proyectos
1.4.1					Optimizar la preparación de alimentos, definiendo tamaños y presentaciones de los productos		Acta de aprobación de nuevas presentaciones y registros con nuevos gramajes.		Revisión de indicadores		Informe de cambios en las presentaciones seleccionadas en el menú	
1.4.2					Diseñar un plan de compras y almacenamiento con enfoque ambiental		Revisión del documento del plan de compras y almacenamiento sostenible aprobado y firmado		Revisión de indicadores		Documento digital del plan de compras	
Total				\$ 12.600.000,00		\$ 1.140.000,00		\$ 3.500.000		\$ 2.500.000,00		\$ 19.740.000,00

9.1 Valoración Social

La evaluación de proyectos sociales se hace mediante el análisis de los beneficios sociales o impactos generados con la ejecución del proyecto, los cuales están en un horizonte mayor al concepto de rentabilidad que se espera de los proyectos de inversión privada (Fontaine, 2008)

A continuación, se relaciona la estimación de la rentabilidad en términos sociales del proyecto:

Costos Directos:

- Honorarios de los profesionales
- Recipientes y material utilizado en la implementación de los protocolos

Beneficios Directos

- Menor emisión de elementos contaminantes en el ambiente
- Menor presencia de animales e insectos en ambientes urbanos
- Cumplimiento de la normativa vigente, evitando sanciones económicas

Beneficios intangibles

- Imagen de marca mejorada en los restaurantes intervenidos
- Ambiente más sano y libre de gases contaminantes

Supuestos

se plantean 3 escenarios y su porcentaje o tasa de descuento:

- Ideal: se cumplen todos los beneficios (directos e intangibles) 15%
- Optimista: se cumplen los beneficios directos 10%
- Pesimista: se cumplen 1 o 2 beneficios 8%

Tabla 16. *Cálculo del VPN*

costo Total	\$	19.740.000
tasa descuento		10%
Valor de descuento		1.974.000
Costo descontado	\$	17.766.000
horizonte		10 años
Escenarios		15%
		10%
		8%

Tabla 17 *Flujo de caja*

Año	Ideal	Optimista	Pesimista
0	-\$ 17.766.000	-\$ 17.766.000	-\$ 17.766.000
1	\$ 2.664.900	\$ 1.776.600	\$ 1.421.280
2	\$ 2.987.649	\$ 1.794.366	\$ 1.435.493
3	\$ 3.017.525	\$ 1.812.310	\$ 1.449.848
4	\$ 3.047.701	\$ 1.830.433	\$ 1.464.346
5	\$ 3.078.178	\$ 1.848.737	\$ 1.478.990
6	\$ 3.108.960	\$ 1.867.224	\$ 1.493.780
7	\$ 3.140.049	\$ 1.885.897	\$ 1.508.717
8	\$ 3.171.450	\$ 1.904.756	\$ 1.523.805
9	\$ 3.203.164	\$ 1.923.803	\$ 1.539.043
10	\$ 3.235.196	\$ 1.943.041	\$ 1.554.433

VPN ideal: \$ -2.661.068

VPN optimista: \$5.106.261

VPN pesimista: \$2.295.848

Se observa que a una tasa de descuento del 10% los beneficios sociales supera los costos sociales. Así mismo, se muestra que, con tasas de descuento más altas, los beneficios sociales van decreciendo

10. Cronograma

Figura 7. Cronograma

FASE	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4
INICIO				
Propuesta				
aceptación				
PLANIFICACIÓN				
Verificación del cumplimiento normativo				
Diseño de un plan de cumplimiento normativo aplicable al negocio				
Diseño de protocolos y capacitación y manejo de residuos sólidos				
Diseño de protocolos y capacitación en prevención de generación de residuos sólidos				
EJECUCIÓN				
Socialización de la normativa aplicable al negocio				
Elaborar los protocolos de separación y disposición de residuos en el sitio de elaboración de alimentos				
Elaboración de protocolos para las rutas internas de recolección, transporte y almacenamiento de residuos separados				
Ubicar los sitios para exponer los protocolos en formato QR				
Desarrollar reuniones con empleados para socializar los protocolos				
Realizar un plan de reciclaje y reutilización				
Optimizar la preparación de alimentos, definiendo tamaños y presentaciones de los productos				
Diseñar un plan de compras y almacenamiento con enfoque ambiental				
MONITOREO Y CONTROL				
Revisión del documento firmado por el representante legal				
Revisar acta o firma de aprobación				
Revisar acta o firma de aprobación				
Registros fotográficos del sitio de publicación				
Listado de asistencia de las socializaciones				
Revisar acta o firma de aprobación del plan de reciclaje				
Acta de aprobación de nuevas presentaciones y registros con nuevos gramajes				
Revisión del documento del plan de compras y almacenamiento sostenible aprobado y firmado				
CIERRE				
Revisión de indicadores				

11. Difusión y comunicación

En este apartado se establece el plan para la difusión y socialización del proyecto, ya que se describe cómo, cuándo y quienes brindaran la información del proyecto a las partes interesadas. Esto constituye un aspecto de gran relevancia ya que supone el involucramiento de los interesados e involucrados, sus intereses y motivaciones en las decisiones y el desarrollo del proyecto.

Tabla 18 *Plan para la Difusión del Proyecto:*

Objetivo	Mantener informados a los interesados sobre los objetivos, avances y resultados del proyecto, promoviendo la participación y sensibilización frente a la gestión ambiental
Dirigido a	Dueños de los restaurantes, Representantes de la Alcaldía y Empleados
Estrategia	• Informativa para los representantes de la Alcaldía. • Educativa para los dueños y empleados de los restaurantes
Medio	Reuniones presenciales y virtuales, envío por correo electrónico de informes de gestión
Frecuencia	Mensual
Responsables	Director de proyecto y profesional ambiental

Contenido a socializar:

- Avances del proyecto
- Riesgos identificados
- Indicadores del proyecto
- Resultados del proyecto
- Control de Cambios
- Lecciones aprendidas

12. Método mediante el cual se realizará la evaluación de los resultados de la implementación

El Monitoreo y Evaluación del proyecto se centra en disminuir la diferencia entre lo planeado y lo ejecutado, a la vez que pretende gestionar de forma eficaz los recursos utilizados aumentando la probabilidad de lograr el objetivo propuesto (CEPAL-ILPES 2004)

Tabla 19 *Monitoreo y Evaluación del proyecto*

Ciclo de vida del proyecto	Tipo de Evaluación	Herramienta de Evaluación	Actividades	Resultado
Planeación Ejecución	Formativa	Matriz de Marco Lógico	Análisis de indicadores y supuestos	Formulación de proyectos mejorados
Cierre	Sumativa	Evaluación pos y ex post	Análisis del cumplimiento de objetivos para conocer el impacto del proyecto	Lecciones aprendidas y resultados del proyecto

En este punto, la matriz de marco lógico es la herramienta principal para el monitoreo y evaluación del proyecto, ya que permite tener una visión general de todos los componentes del mismo y las variables que lo afectan; así como lograr intervenciones o cambios oportunos para evitar desviaciones que puedan afectar el normal desarrollo del proyecto

13. Resultados

Se realiza levantamiento de información primaria mediante visitas técnicas, entrevistas con administradores y observación directa de los procesos internos de manejo de residuos, como se evidencia en el anexo 1, identificando el diagnóstico.

Los resultados evidenciaron que los restaurantes no cuentan con un plan estructurado de separación en la fuente y existe un bajo nivel de formación del personal en prácticas de manejo de

residuos ya que no existen sistemas o planes de capacitación, así mismo, estos conocimientos no forman parte de los requisitos de los perfiles de cargo dentro de los restaurantes.

Se implementa un sistema de gestión ambiental el cual, impacta sobre los procesos de almacenamiento, disposición y recolección de residuos sólidos orgánicos, con planes de capacitación para el personal, desarrollo de indicadores y lineamientos normativos. Así mismo se socializó con el personal y los dueños de los restaurantes obteniendo un compromiso de implementación gradual.

Se evidencio una disminución en la cantidad de residuos sólidos orgánicos representado en un 20% y un aumento en el material dispuesto para ser reciclado, lo cual permitió hacer mediciones de emisiones de CO₂ mostrando un avance del 10% en la reducción de emisiones, generando una buena perspectiva en el largo plazo, que puede indicar una disminución sostenida del 10% anual.

14. Discusión

Los planteamientos de Baldwin, Wilberforce y Kapur (2011) y de Dhir et. al., (2020) se relacionan directamente con la idea central del proyecto, en tanto ambos evidencian el desconocimiento y la falta de implementación de buenas prácticas en la gestión de residuos sólidos dentro del sector de restaurador. El primer estudio muestra cómo las operaciones centrales de los restaurantes, en especial la adquisición de alimentos, representan una de las mayores fuentes de impacto ambiental por generación de residuos sólidos, los cuales requieren marcos de sostenibilidad que permitan optimizar el uso de recursos. El segundo, expone cómo las decisiones y conductas de los actores importantes en la cadena de suministro influyen en la generación de desperdicios, destacando factores como el tamaño de las porciones, las prácticas de preparación o las habilidades del personal. En conjunto, ambos enfoques ponen de manifiesto que la falta de

normatividad aplicada y de prácticas sostenibles no solo incrementa la cantidad de residuos sólidos orgánicos emitidos, sino que también afecta la eficiencia y sostenibilidad de los procesos centrales del negocio de los restaurantes.

15. Conclusiones

En el desarrollo del primer objetivo, el cual establece el diagnóstico del proceso de manejo de residuos, se identificó que la generación de residuos sólidos orgánicos constituye una problemática global y local que refleja deficiencias estructurales en los patrones de consumo, disposición, producción y distribución de alimentos. El análisis de la información primaria y secundaria permitió evidenciar estas falencias en los restaurantes seleccionados, manifestándose la necesidad de incorporar estrategias de mejora en las etapas de transporte, almacenamiento y procesamiento de alimentos como procesos estratégicos eficaces para reducir la cantidad de residuos y las emisiones asociadas.

En relación con el segundo objetivo, referente al diseño del esquema de manejo sostenible de residuos, se concluye que la aplicación de la metodología de Marco Lógico, junto con la normatividad ambiental colombiana, ofrece una herramienta práctica y funcional para la optimización de los procesos internos de los restaurantes. Dicho esquema prioriza la incorporación de buenas prácticas de gestión de residuos, fomenta un cambio cultural hacia la sostenibilidad y fortalece la articulación entre el sector productivo y las políticas públicas orientadas al desarrollo sostenible.

Respecto a la implementación del sistema de Medición, Reporte y Verificación (MRV), que constituye el tercer objetivo, se determinó que estos mecanismos se destacan como un componente de gran relevancia para el seguimiento y evaluación de las acciones implementadas.

La medición de emisiones de dióxido de carbono equivalente (CO₂) permite cuantificar los avances alcanzados en la mitigación de impactos ambientales, evidenciando reducciones significativas en las emisiones contaminantes y aportando información importante para la toma de decisiones y la consolidación de estrategias sostenibles a largo plazo.

16. Recomendaciones

Se recomienda que los restaurantes asuman los costos requeridos a la adquisición de los recipientes destinados a la disposición de los residuos sólidos que generan. Esta medida se fundamenta en el principio de responsabilidad compartida, considerando que cada establecimiento produce volúmenes de desechos diferentes, cuenta con una infraestructura particular y puede seleccionar los recipientes que mejor se ajusten a sus condiciones operativas, financieras y logísticas.

El mercado actual ofrece una amplia variedad de opciones en cuanto a materiales, capacidades, diseños y precios de los recipientes, lo que permite a cada negocio elegir alternativas que se adapten tanto a sus necesidades funcionales como a sus posibilidades económicas. De esta manera, se fomenta la autonomía empresarial y se garantiza una gestión de residuos más eficiente y sostenible.

Asimismo, transferir este costo a los establecimientos resulta conveniente desde el punto de vista financiero y administrativo, ya que incluir dicho rubro dentro del presupuesto general del proyecto representaría un incremento significativo en los costos totales. Este aumento podría limitar o condicionar la participación o el apoyo de las administraciones locales, cuyos recursos provienen de fondos públicos y, por tanto, deben orientarse a acciones de mayor impacto colectivo y a la optimización del gasto público.

En este sentido, la corresponsabilidad entre los actores involucrados —sector privado y sector público— es esencial para asegurar la viabilidad y sostenibilidad del proyecto. Mientras las autoridades locales pueden enfocar sus esfuerzos en la capacitación, el acompañamiento técnico y la supervisión del cumplimiento normativo, los restaurantes asumen un rol activo y receptivo en la implementación de buenas prácticas ambientales y en la inversión de los elementos necesarios para la gestión adecuada de sus residuos.

Referencias

- Acevedo Correa, D., Montero Castillo, P. M., & Marrugo Ligardo, Y. L. (2023). Gestión de desperdicios alimentarios: una visión desde la política pública colombiana. *Revista Venezolana de Gerencia*, 28(102), 769–784. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.28.102.20>
- Alzate-Ibáñez, A., Ramírez Ríos, J., & Alzate-Ibáñez, S. (2018). Modelo de gestión ambiental ISO 14001: evolución y aporte a la sostenibilidad organizacional. *Revista Chilena de Economía y Sociedad*, 12(1), 74–89. <https://rches.utem.cl/wp-content/uploads/sites/8/2018/07/revista-CHES-vol12-n1-2018-A.Alzate-Iban%CC%83ez-Ramirez-S.Alzate-Iban%CC%83ez.pdf>
- Baldwin, C., Wilberforce, N., & Kapur, A. (2011). Restaurant and food service life cycle assessment and development of a sustainability standard. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 16(1), 40–49. <https://doi.org/10.1007/s11367-010-0234-x>
- Botsch Cellete Gómez, P., Garay Betrán, A., Tabera Jiménez, D., & Vidyaranya, V. (2022). *Guía de Gestión Integral de Residuos Sólidos y Economía Circular: Enfoque en el Sector Restaurador*.
- CEPAL. (2004). *Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas* (Serie Manuales N.º 42). Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://beu.extension.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/204/Metodolog%C3%ADa%20del%20marco%20l%C3%B3gico%20%20para%20la%20planificaci%C3%B3n%20el%20%20seguimiento%20y%20la%20evaluaci%C3%B3n%20de%20%20proyectos%20y%20programas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Congreso de la República de Colombia. (2019). Ley 1990 de 2019: Por la cual se crea la política contra la pérdida y el desperdicio de alimentos, se dictan disposiciones para su prevención y gestión integral, y se dictan otras disposiciones. SUIN-Juriscol.

<https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/30037776>

Corporación Compromiso. (s.f.). *¿Cuál es el problema de las basuras en Bucaramanga?*

Corporación Compromiso. <https://www.corporacioncompromiso.org/es/linea-ambiental/cual-es-el-problema-de-las-basuras-en-bucaramanga>

Danish, M. S. S., Khan, S. A. R., Khan, A. R., & Rjoub, H. (2024). Exploring driving factors in employing waste reduction tools to mitigate greenhouse gas emissions in the agro-food processing industry. *Heliyon*, 10(8), e22462. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e22462>

Dhir, A., Talwar, S., Kaur, P., & Malibari, A. (2020). Food waste in hospitality and food services: A systematic literature review and framework development approach. *Journal of Cleaner Production*, 270, 122861. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122861>

El Tiempo. (2024 mayo). *Autorizan tres años para seguir depositándose basuras en el Carrasco*. <https://www.eltiempo.com/colombia/santander/relleno-sanitario-el-carrasco-tendra-tres-anos-mas-para-que-sigan-llevando-basura-de-santander-3347629>

FAO. (2013). *Pérdidas y desperdicio de alimentos en el mundo*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org>

Fontaine, E. R. (2008). *Evaluación social de proyectos* (13.^a ed.). Pearson Educación de México S.A. de C.V.

Gifreu Font, J. (2018). Ciudades adaptativas y resilientes ante el cambio climático: Estrategias locales para contribuir a la sostenibilidad urbana. *Revista Aragonesa de Administración Pública*, 52, 102–158

- Granizo Murgueytio, F. A. (2020). *Análisis de la gestión de residuos sólidos en la ciudad de Riobamba – Ecuador y el estado de transición hacia un modelo de economía circular como alternativa de mitigación al cambio climático* [Tesina de especialización, FLACSO Ecuador]. FLACSO Repositorio.
- ICONTEC. (2015). *NTC-ISO 14001: Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso*. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.
- Martens, W. J. M., Slooff, R., & Jackson, E. K. (1998). El cambio climático, la salud humana y el desarrollo sostenible. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 4(2), 100–105.
<https://doi.org/10.26633/RPSP.1998.02.004>
- Meira Cartea, P. Á. (2015). De los Objetivos de Desarrollo del Milenio a los Objetivos para el Desarrollo Sostenible: el rol socialmente controvertido de la educación ambiental. *Educació Social. Revista d'Intervenció Socioeducativa*, (61), 58–73.
<https://educacio-social.org/revista-educacio-social-61/>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia. (2018, julio 27). Ley 1931 de 2018: Por la cual se establecen directrices para la gestión del cambio climático.
<https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/ley-1931-de-2018-julio-27/>
- Montesdeoca-Calderón, M. G., Gil-Saura, I., & Ruiz-Molina, M. E. (2020). ¿Cómo influyen las prácticas verdes y el manejo del desperdicio alimentario en el capital de marca de los restaurantes? *Estudios Gerenciales*, 36(154), 100-113.
<https://doi.org/10.18046/j.estger.2020.154.3349>
- Munir, K. (2024). *Sustainable food waste management strategies in restaurants: A transition to a Circular economy*. Research Square. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-4981084/v1>
- Nordahl, S. L., Devkota, J. P., Amirebrahimi, J., Smith, S. J., Breunig, H. M., Preble, C. V., Satchwell, A. J., Jin, L., Brown, N. J., Kirchstetter, T. W., & Scown, C. D. (2022). Life-

- cycle greenhouse gas emissions and human health trade-offs of organic waste management strategies. *Environmental Science & Technology*, 56(5), 2960–2970. <https://doi.org/10.1021/acs.est.1c06081>
- Nordahl, S. L., Preble, C. V., Kirchstetter, T. W., & Scown, C. D. (2020). Greenhouse gas and air pollutant emissions from composting. *Environmental Science & Technology*, 54(21), 13564–13574. <https://doi.org/10.1021/acs.est.0c03511>
- Oviedo-Ocaña, R., Marmolejo-Rebellón, L., & Torres-Lozada, P. (2012). Perspectivas de aplicación del compostaje de biorresiduos provenientes de residuos sólidos municipales. Un enfoque desde lo global a lo local. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 12(23), 11-25.
- Presidencia de la República de Colombia. (2015, 26 de mayo). Decreto 1076 de 2015: Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=78153>
- Rodríguez-Espinosa, T., Voukkali, I., Pérez-Gimeno, A., Almendro Candel, M. B., Hernández-Martich, J. D., Zorpas, A. A., Lucas, I. G., & Navarro-Pedreño, J. (2024). Waste as a Sustainable Source of Nutrients for Plants and Humans: A Strategy to Reduce Hidden Hunger. *Sustainability*, 16(16), 7185. <https://doi.org/10.3390/su16167185>
- Salmerón-Gallardo, Y. A., Elías Cabrera-Cruz, R. B., Juárez-López, A. L., Sampedro-Rosas, M. L., Rosas-Acevedo, J. L., & Rolón-Aguilar, J. C. (s.f.). *Emisiones de gases de efecto invernadero*. Universidad Autónoma de Guerrero & Universidad Autónoma de Tamaulipas. <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/106460266/2100108-libre.pdf>

- Sánchez, N. (2011). *El marco lógico: metodología para la planificación, seguimiento y evaluación de proyectos*. Universidad de Los Andes. <https://www.virtualpro.co/biblioteca/el-marco-logico-metodologia-para-la-planificacion-seguimiento-y-evaluacion-de-proyectos>
- Sánchez-Romero, F. E., & Recalde-Gracey, A. E. (2024). Gestión de residuos sólidos municipales 2021-2023: Revisión sistemática. *Gestio et Productio. Revista Electrónica de Ciencias Gerenciales*, 6(11), 246-255. <https://doi.org/10.35381/gep.v6i11.187>
- Secretaría del Senado de la República de Colombia. (2008). Ley 1259 de 2008: Por medio de la cual se instaure en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones. http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1259_2008.html
- Schmidt, S., & Laner, D. (2025). Reducing the climate impact of residual waste treatment: A German case study on carbon management strategies. *Waste Management*, 198, 137–150.
- Scielo. (2018). Los distritos urbanos gastronómico-turísticos, conflictos y problemas. *Revista EURE*, 44(132). https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-71612018000200239
- Tskhakaia, K. (2024). Biodegradable waste management in Georgia: Opportunities and challenges. *Environmental and Climate Technologies*, 28(1), 556–565.
- Urrea Florián, S. D., Méndez Navarro, L., & Torres-Benítez, A. (2023). Manejo de residuos sólidos en establecimientos comerciales: El caso de un restaurante urbano en la región central de Colombia. *RGSA-Revista de Gestão Social e Ambiental*, 17(1), 1–14 . <https://doi.org/10.24857/rgsa.v17n1-003>
- Vargas, C. (2025). Manejo y gestión de los residuos sólidos urbanos en la Ciudad de México [Management and handling of urban solid waste in Mexico City]. *European Public &*

Social Innovation Review, 10, 1-14. <https://doi.org/10.31637/epsir-2025-1712>
<https://2022.dnp.gov.co/>

Anexo 1. Diagnóstico Inicial

El sector gastronómico en el Área Metropolitana de Bucaramanga en el año 2022 mostraba 6.883 empresas en operación. La ciudad de Bucaramanga cuenta con el 45,3% de estos negocios. El sector experimentó un crecimiento anual del 30,5%, destacando su rápida expansión. De éstos, el 99% corresponden a microempresas, lo que manifiesta la prevalencia de pequeños negocios que componen la oferta local. (Cámara de Comercio de Bucaramanga, 2022).

1 Contexto ambiental de los restaurantes involucrados:

Categoría	Hallazgos	Posibles Impactos
Aspectos Externos	Ubicación en zona urbana de alto flujo comercial y residencial	Alto nivel de quejas por presencia de malos olores y mal manejo de residuos sólidos. Inadecuada recolección de residuos por fallas en el esquema municipal Presencia de animales que agravan la disposición de residuos sólidos (perros-gallinazos) Presencia de habitantes de calle que agravan la

Categoría	Hallazgos	Posibles Impactos
		disposición de residuos sólidos
Aspectos Internos	Ausencia de protocolos de manejo y transporte de residuos sólidos orgánicos	Alto volumen de residuos sólidos orgánicos y no orgánicos sin ningún tipo de tratamiento o separación.
	Ausencia de protocolos de separación en la fuente	Presencia de malos olores, roedores e insectos.
	No existen planes de capacitación en manejo de residuos sólidos	Daño o pérdida a potenciales materiales reciclables.
	No existe articulación con campañas de reciclaje u organizaciones recicladoras	Incumplimiento de la normativa legal.
Recursos Humanos	Colaboradores no capacitados en normativa ambiental.	Prácticas inadecuadas en la gestión y disposición de residuos.
	Ausencia de una cultura de sostenibilidad en las organizaciones.	Poco interés en la creación de una cultura de manejo sostenible y cuidado ambiental

Nota: Tomado de entrevista con el representante de BIOTASS S.A.S

La tabla anterior muestra el comportamiento evidenciado frente a la gestión de residuos sólidos orgánicos, el cual es necesario realizar la implementación del sistema de gestión ambiental