



## **Propuesta para la actualización del PGIRS en la Fundación Parque Jaime Duque**

Camilo Andrés Sanabria García  
Ronaldo Alexis Barrantes Crispancho

Universidad El Bosque  
Facultad de Ingeniería  
Programa Ingeniería Ambiental  
Bogotá, mayo 24, 2021

# **Propuesta para la actualización del PGIRS en la Fundación Parque Jaime Duque**

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:  
**Ingeniero Ambiental**

Director:  
Johann Enrique Gil Toquica

Línea de Investigación:  
Gestión y productividad sustentable

Universidad El Bosque  
Facultad de Ingeniería  
Programa Ingeniería Ambiental  
Bogotá, Colombia  
2021

Acta de sustentación

## **Nota de Salvedad de Responsabilidad Institucional**

La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético de este en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia.

*(Dedicatoria)*

*Queremos dedicar este trabajo de grado a Dios y nuestras familias, por su apoyo y amor incondicional en esta etapa tan importante, este primer paso es gracias a ustedes.*

## **Agradecimientos**

Queremos agradecer primeramente a Dios por su voluntad en esta etapa académica, a nuestros padres por sus consejos y apoyo en este logro que culmina y por supuesto a nuestro director, por toda su paciencia, dedicación y cada momento incondicional que estuvo con nosotros en el desarrollo de este trabajo de grado

Para todos ustedes, muchas gracias.

## ÍNDICE

Resumen.....	12
Abstract .....	12
Introducción .....	13
Planteamiento del problema.....	14
Pregunta de investigación.....	14
Justificación.....	15
Objetivos.....	16
Objetivo general.....	16
Objetivos específicos.....	16
4 Marcos de referencia.....	17
4.1 Antecedentes .....	17
4.2 Estado del arte.....	18
4.3 Marco teórico.....	19
4.4 Marco geográfico.....	21
4.5 Marco normativo y legal.....	23
4.6 Marco conceptual .....	25
4.7 Marco institucional.....	27
5 metodología.....	29
5.1 Método.....	29
5.2 Enfoque.....	30
5.3 Diseño de investigación .....	30
5.4 Alcance.....	30
5.5 Unidad de análisis .....	30
5.6 Técnicas para la recopilación de información .....	31
5.6.1 Encuestas.....	31
5.6.2 Entrevista.....	32
5.7 Herramientas.....	32
5.7.1 Matriz.....	32

5.8 Metodología por objetivo.....	32
5.9 Matriz de variables.....	33
5.10 Plan de trabajo.....	36
6. Resultados.....	37
6.1 Objetivo específico 1.....	37
6.1.1 Entrevista dirigida a trabajadores.....	37
6.1.2 Encuesta dirigida a trabajadores.....	37
6.1.3 Lista de verificación, evaluación y cumplimientos normativo.....	43
6.1.4. Separación en la fuente.....	44
6.1.5 Canecas.....	45
6.1.6 Recolección y transporte .....	46
6.1.7 Centros de acopio.....	46
6.1.8 Aprovechamiento.....	47
6.1.9 Zona de clasificación y almacenamiento.....	48
6.1.10. Disposición final.....	49
6.1.10.1 Aprovechables.....	49
6.1.10.2 No aprovechables.....	49
6.1.11. Análisis de flujo de materiales	49
6.1.11.1 Flujo de Materiales.....	51
6.1.11.2 Residuos orgánicos.....	52
6.1.11.3 Residuos aprovechables.....	54
6.1.11.4 Residuos no aprovechables .....	56
6.2 Objetivo específico 2.....	57
6.2.1 Análisis DOFA.....	57
6.2.2 Sistemas Basuras Cero.....	59
6.2.3 Planteamiento de programas.....	63
6.2.3.1 Programa de manejo eficiente de residuos.....	63
6.2.3.2 Programa de minimización de residuos sólidos.....	65
6.2.3.2.1 Residuos de papel y archivo.....	65



6.2.3.2.2 Residuos de plástico.....	65
6.2.3.2.3 Residuos metálicos.....	66
6.2.3.2.4 Segregación en la fuente .....	66
6.2.3.3 Programa para el diseño del centro de acopio restaurante Barbacoa.....	67
6.2.3.4 Programa para la tecnificación de compostaje.....	68
6.2.3.5 Programa de reciclaje y valorización.....	70
6.3. Objetivo específico 3.....	72
7. Conclusiones.....	72
8. Recomendaciones.....	73
9. Referencias bibliográficas.....	75
10. Anexos.....	80

## Listado de tablas

<b>Tabla 1.</b> Estado del arte .....	18
<b>Tabla 2.</b> Marco legal aplicado en la Fundación Parque Jaime Duque.....	23
<b>Tabla 3.</b> Datos institucionales .....	27
<b>Tabla 4.</b> Organización de la Fundación Parque Jaime Duque .....	27
<b>Tabla 5.</b> Nivel de confianza deseado.....	31
<b>Tabla 6.</b> Metodología por objetivos.....	33
<b>Tabla 7.</b> Matriz de variables, objetivo específico 1.....	34
<b>Tabla 8.</b> Matriz de variables, objetivo específico 2.....	36
<b>Tabla 9.</b> Plan de trabajo de las fases 1, 2 y 3.....	36
<b>Tabla 10.</b> Evaluación y cumplimiento normativo.....	44
<b>Tabla 11.</b> Caracterización de residuos del Parque Jaime Duque.....	50
<b>Tabla 12.</b> Tasa de generación de residuos orgánicos.....	53
<b>Tabla 13.</b> Tasa de generación de residuos aprovechables.....	55
<b>Tabla 14.</b> Tasa de generación de residuos no aprovechables.....	56
<b>Tabla 15.</b> Matriz DOFA.....	57
<b>Tabla 16.</b> Matriz de cumplimiento del Programa Basuras Cero en la Fundación Parque Jaime Duque.....	60
<b>Tabla 17.</b> Código de colores resolución 2184 de 2019.....	64
<b>Tabla 18.</b> Código de colores institucionales aplicable al centro de acopio.....	67
<b>Tabla 19.</b> Diseño de centro de acopio restaurante Barbacoa.....	67
<b>Tabla 20.</b> Infraestructura compostaje.....	69
<b>Tabla 21.</b> Matriz de selección de proveedores.....	71
<b>Tabla 22.</b> Clasificación de proveedores.....	71

### Listado de figuras

<b>Figura 1.</b> Contexto general, particular y específico.....	19
<b>Figura 2.</b> Mapa de localización de la Fundación parque Jaime Duque.....	22
<b>Figura 3.</b> Distribución de la Fundación Parque Jaime Duque.....	22
<b>Figura 4.</b> Conocimiento sobre los residuos sólidos.....	38
<b>Figura 5.</b> Cantidad de información o charlas referentes a la disposición y manejo de residuos sólidos.....	38
<b>Figura 6.</b> Conocimiento sobre puntos ecológicos.....	39
<b>Figura 7.</b> Conocimientos de separación de los residuos generados en casa.....	40
<b>Figura 8.</b> Conocimiento residuos aprovechables.....	40
<b>Figura 9.</b> Residuo que se genera con mayor frecuencia.....	51
<b>Figura 10.</b> Conocimiento respecto al término economía circular para el aprovechamiento de residuos.....	41
<b>Figura 11.</b> Métodos que mejoran el manejo de los residuos en la Fundación Parque Jaime Duque.....	42
<b>Figura 12.</b> Conocimientos acerca de la resolución 2184 del 2019 para el cambio de color en los recipientes o contenedores de residuos .....	43
<b>Figura 13.</b> Separación en la fuente.....	44
<b>Figura 14.</b> Canecas.....	45
<b>Figura 15.</b> Canecas inadecuadas.....	45
<b>Figura 16.</b> Recolección y transporte.....	46
<b>Figura 17.</b> Centro de acopio Barbacoa.....	47
<b>Figura 18.</b> Centro de acopio Bocatipicos.....	47
<b>Figura 19.</b> Lombricultivo.....	48
<b>Figura 20.</b> Compostaje .....	48
<b>Figura 21.</b> Zona de clasificación.....	49
<b>Figura 22.</b> Flujo de materiales Parque Jaime Duque.....	52
<b>Figura 23.</b> Flujo de materiales - Residuos orgánicos.....	53
<b>Figura 24.</b> Flujo de materiales - Residuos aprovechables.....	54
<b>Figura 25.</b> Flujo de materiales - Residuos no aprovechables.....	56
<b>Figura 26.</b> Renderizado interior.....	68
<b>Figura 27.</b> Renderizado exterior.....	68

## Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo realizar una propuesta para el Plan de Gestión Integral de Residuos de la Fundación Parque Jaime Duque. Lo anterior, con la finalidad de incluir elementos que puedan promover el desarrollo de la economía circular y mejorar la operación en las etapas de manejo de residuos sólidos con base en los criterios del Sistema Basura Cero y la normatividad legal vigente. Para esto, se estableció una metodología de tipo inductivo-deductivo para la interpretación de información y toma de decisiones. Se definió un enfoque de tipo mixto con un diseño de investigación cuantitativo no experimental y cualitativo con teoría fundamentada, debido a la contingencia por COVID-19 y a las restricciones de operatividad del Parque, haciendo uso de técnicas de observación, encuestas y entrevistas mediadas por herramientas como formatos y listas de verificación. Los resultados permitieron evidenciar un cumplimiento normativo del 71,42%, en lo respectivo a la adecuada operación en algunas etapas de manejo. Adicionalmente, se encontró un conocimiento adecuado por parte de los trabajadores en cuanto al manejo de residuos. Además, a través de un flujo de materiales, se evidenció que los residuos con mayor generación son los orgánicos (49,77%), seguidos de los aprovechables y no aprovechables. A partir de esto, se establecieron diferentes programas que contemplan los lineamientos de Basuras Cero y se ajustan a las necesidades del Parque. Con estos, se realiza una actualización del PGIRS, contemplando un cronograma de actividades, e indicadores, para su puesta en marcha.

*Palabras clave:* **Legislación de residuos sólidos, Residuos, Aprovechamiento, Gestión Integral de Residuos Sólidos.**

## Abstract

The objective of this research work was to make a proposal for the Integrated Waste Management Plan of the “Fundación Parque Jaime Duque”. The foregoing, in order to include elements that can promote the development of the circular economy and improve the operation in the solid waste management stages based on the criteria of the Zero Waste System and current legal regulations. For this, an inductive-deductive methodology was established for the interpretation of information and decision-making. A mixed-type approach was defined with a non-experimental and qualitative-quantitative research design with grounded theory, due to the contingency caused by COVID-19 and the Park's operational restrictions, making use of observation techniques, surveys and interviews mediated by tools such as forms and checklists. The results showed a regulatory compliance of 71.42%, regarding the proper operation in some stages of management. Additionally, adequate knowledge was found on the part of the workers regarding waste management. In addition, through a flow of materials, it was evidenced that the waste with the highest generation is organic (49.77%), followed by usable and non-usable. Based on this, different programs were established that contemplate Zero Waste guidelines and are adjusted to the needs of the Park. With these, an update of the PGIRS is carried out, contemplating a schedule of activities, and indicators, for its implementation.

*Keywords:* **Solid Waste Legislation, Waste, Use of Waste, Integrated Management of Solid Waste.**

## Introducción

El correcto manejo y disposición de los residuos a nivel mundial es un reto constante, muchas de estas complejidades han tenido auge desde aspectos como el crecimiento demográfico, el desarrollo empresarial e industrial con herramientas que no aportan una gestión eficiente, los cambios en los patrones de consumo y la transición en una mejor calidad de vida (Sáez et al., 2014).

Estos aspectos mencionados anteriormente influyen directamente en el aumento de generación de residuos sólidos en ciudades, instituciones, empresas etc. Dentro de la gestión de residuos se encuentran diferentes etapas que representan el adecuado manejo de los residuos las cuales son: generación, almacenamiento, recolección, transporte, transferencia, tratamiento y disposición final.

En América Latina y el Caribe, de acuerdo con lo mencionado por la ONU (2018), la región genera aproximadamente un 10% de los residuos a nivel mundial y aunque las técnicas y las herramientas que son empleadas en el manejo y disposición de residuos han tenido mejoras en las últimas décadas, actualmente más de 40 millones de personas no tienen acceso a un servicio básico de recolección y aproximadamente 145.000 toneladas diarias de residuos tienen una disposición final en botaderos a cielo abierto, lo que deriva en problemáticas ambientales como la filtración de lixiviados al suelo y generación de vectores y olores que pueden afectar la calidad de vida de las personas que vivan adyacente a estas zonas, y la salud ambiental en general. Así mismo, solo el 10% de los residuos están teniendo un aprovechamiento adecuado. En Colombia específicamente, de acuerdo a lo reportado por el Departamento Nacional de Planeación, actualmente se generan aproximadamente 11,6 toneladas de residuos al año y solo el 17% de estos tiene un aprovechamiento (Reina Hinestroza & Torres Acero, 2020).

La Fundación Parque Jaime Duque en sociedad con la empresa Duque-Torres han tenido una trayectoria de aproximadamente seis años en el manejo y gestión de residuos sólidos. En su objetivo social, ambiental y cultural se han desarrollado diferentes programas y proyectos que han logrado una transición eficiente en el manejo de residuos. Sin embargo, el reconocimiento nacional e internacional por sus grandes espectáculos y diversidad presente en el parque temático ha sido atracción para millones de turistas, por tal motivo la generación de residuos ha sido directamente proporcional a este aumento turístico. Así, los retos constantes por realizar un correcto y adecuado manejo de los residuos son una prioridad para el parque.

Se han establecido lineamientos y planes de acción que promueven una gestión de residuos más sólida y que tienen una visión hacia una economía circular. Sin embargo, es indispensable la implementación de un adecuado aprovechamiento de los residuos (Departamento Nacional de Planeación, 2016). Así, Basuras Cero, una iniciativa mundial para el aprovechamiento de residuos permite a organizaciones públicas o privadas la implementación desde tres principales pilares: reducción, reutilización, aprovechamiento y valorización de residuos sólidos.

Por lo anterior el presente trabajo de grado se establece dentro de una revisión y diagnóstico al Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos por medio de la normatividad legal vigente dentro de las disposiciones para cada etapa de manejo de residuos sólidos, observando así que falencias y oportunidades se tienen para el fortalecimiento de estas actividades teniendo en cuenta los lineamientos del Sistema de Basuras Cero, generando nuevas oportunidades para

el aprovechamiento de residuos dentro de la institución y logrando una minimización de los residuos enviados para disposición final en el relleno sanitario Nuevo Mondoñedo, esto como uno de los objetivos principales del SGBC, dando paso al cumplimiento de la resolución 0754 de 2014 en la actualización del PGIRS como herramienta para las futuras administraciones dentro de la institución en las que se puedan establecer y contemplar nuevos criterios para el manejo y aprovechamiento de residuos sólidos.

## **1. Planteamiento del problema**

Actualmente, países, ciudades e instituciones han estado en busca del desarrollo sostenible, bajo aspectos sociales, económicos y en la conservación y protección del ambiente, esto enmarcado en la explosión demográfica y el consumo masivo de diferentes productos que ha aumentado la generación de residuos en todo el mundo. Es así que las diferentes naciones han entrado en la búsqueda de estrategias encaminadas a una economía circular que pueda regular la responsabilidad y obligaciones de la sociedad en la gestión y cuidado del ambiente para las generaciones venideras (Asaff Cárdenas, 2019).

La disposición final de residuos sólidos es una de las etapas de manejo menos eficientes teniendo en cuenta su impacto ambiental y social, pues es llevada a cabo a través de una técnica insostenible. Según la Contraloría de Cundinamarca (2019), el departamento tiene una dependencia significativa en la disposición de residuos en rellenos sanitarios, lo que infiere en una necesidad latente y primordial para los municipios en establecer estrategias, programas o alternativas de aprovechamiento para minimizar la carga en estos lugares de disposición, ya que cerca del 65% de los municipios en Cundinamarca disponen sus residuos en el relleno sanitario Nuevo Mondoñedo. Tocancipá es uno de los municipios que dispone sus residuos en este relleno sanitario. De acuerdo con los registros de la Empresa de Servicios Públicos de Tocancipá (2019), en este año se dispuso un total de 7.043,36 de toneladas de residuos sólidos.

La Fundación Parque Jaime Duque, está ubicada en el municipio de Tocancipá, Cundinamarca. Debido a las actividades de recreación que realizan y la alta afluencia de público, se considera que es un gran generador de residuos sólidos, los cuales se aprovechan de la mejor manera. (Monroy Rivera & Prada Vargas, 2019). De acuerdo con el Informe de Gestión (2019), el Parque Jaime Duque tuvo una generación de aproximadamente 410,000 kg en el año 2019 de residuos, entre los que se encuentran residuos aprovechables, ordinarios y orgánicos. Aunque se han implementado alternativas que han logrado una reducción, reutilización y fortalecimiento en el manejo de residuos, es evidente la necesidad de un seguimiento detallado en el que se pueda determinar un mejoramiento en las diferentes etapas de manejo que actualmente tienen falencias y/o no se encuentran operando de manera óptima, logrando así nuevas alternativas en el aprovechamiento de los residuos y contribuyendo a la vida útil del relleno sanitario Nuevo Mondoñedo. Esto, se puede esperar, permitirá el ahorro de recursos en recolección, transporte y disposición final de los residuos, disminución en el costo de la tasa de aseo, minimización de la proliferación de vectores y enfermedades de salud pública, y además facilite la reutilización y tratamiento de los diferentes tipos de residuos (Castañeda Arboleda, Ortiz López & Correa Ochoa, 2015).

### ***1.1 Pregunta de investigación***

¿De qué manera se puede actualizar el PGIRS a partir de alternativas encaminadas a la economía circular en la Fundación Parque Jaime Duque?

## 2. Justificación

La escasez de los recursos naturales y los patrones de consumo en todo el mundo, son una de las muchas señales que desencadenan la necesidad de reevaluar el modelo tradicional de “extraer, producir y desechar”, dejando de lado el crecimiento económico de la extracción y priorizando métodos a través de la reducción y eliminación de los residuos, la reutilización y el reciclaje. La Economía Circular se establece como una alternativa eficiente en el modelo de producción y consumo y con la capacidad de atender a retos ambientales. De este modo, se generan nuevas oportunidades de negocio y crecimiento económico. Se trata de una alternativa viable que reestructura las principales falencias de la linealidad y pretende que los productos, componentes y recursos no pierdan su valor (Arroyo Morocho, 2018).

Este modelo de economía circular, como lo plantea el Sistema Basuras Cero, atiende a una necesidad global referente a una problemática ambiental como lo es la presión generada en el depósito descontrolado de residuos sólidos sobre los rellenos sanitarios. Actualmente, la Fundación Parque Jaime Duque es receptor de todo tipo de residuos, por lo que es importante lograr el aprovechamiento de la mayor cantidad de residuos posibles, sobre todo teniendo en cuenta que es una de las empresas más grandes de la zona industrial del municipio de Tocancipá, Cundinamarca.

Las herramientas que proporciona el Sistema Basuras Cero están enfocadas en el análisis y evaluación del ciclo de vida y disminución de riesgo a través un modelo orientado al fortalecimiento de la gestión integral de residuos. Según el Congreso Nacional de Ingeniería (2020) se podrá realizar una mejora continua teniendo en cuenta la metodología de Planificar, Hacer, Verificar y Actuar (PHVA) lo que lograría un fortalecimiento por parte de la Fundación Parque Jaime Duque en su reputación frente a las partes interesadas.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivos**

#### **Objetivo general**

- Diseñar la propuesta de actualización para el plan de gestión integral de residuos sólidos para la Fundación Parque Jaime Duque en Tocancipá.

#### **Objetivos específicos**

1. Diagnosticar cada una de las actividades presentes en las etapas de manejo de residuos sólidos.
2. Proponer alternativas de mejora teniendo en cuenta los lineamientos de la certificación basuras cero.
3. Actualizar el plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, que se adapten a las necesidades de la fundación y a los requerimientos legales vigentes.



## **4. Marcos de referencia**

El desarrollo de marcos de referencia inicia mediante los antecedentes que respecta a la transición que ha llevado en los últimos años la gestión de residuos del parque Jaime Duque.

### **4.1 Antecedentes**

A partir del año 2014, la Alcaldía municipal de Tocancipá en apoyo con la Empresa de Servicios Públicos adoptaron las metodologías propuestas por la resolución 0754 “ Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos”. Lo anterior con la necesidad de generar una reducción del 25% de los residuos generados para el año 2016 según las políticas nacionales (Navarrete Padilla, 2014). De esta manera y de acuerdo a las políticas establecidas el Parque Jaime Duque bajó su objeto social- ambiental en la prestación de sus servicios e impacto ambiental de los mismos inicia su transición en el Plan de Gestión de Residuos en el año 2014.

En el Plan Básico de Ordenamiento Territorial de Tocancipá (2015- 2027) de la Alcaldía de Tocancipá, se menciona el componente del PBOT del 2000, en el cual propone realizar un plan de gestión de residuos sólidos y así disminuir el volumen de residuos mediante programas de reciclaje. Durante el proceso se generaron dos tipos de alternativas: manejo municipal y manejo regional dirigidos a la disposición final. De esta manera el municipio se ve en la obligación de exigir una adecuada gestión integral de residuos por parte de las industrias. Las mismas deben generar propuestas que permitan optimizar los procesos en la gestión de sus residuos y además de realizar políticas que le permitan avanzar en proyectos de aprovechamiento de los residuos.

Según el Informe de Gestión (2019) en la Fundación Parque Jaime Duque se generaron 65.744,6 kg de Residuos aprovechables en el año 2019, de acuerdo a estas cifras hubo un incremento del 5,52% en comparación al 2018 (62305.8 Kg). Los residuos encontrados fueron: lavaza, chatarra, aluminio, plástico, vidrio, archivo y cartón.

Con respecto a lo anterior, la Fundación Parque Jaime Duque se ha establecido en posición de adoptar medidas que le permitieran generar una reducción y aprovechamiento de los residuos sólidos anuales generados por medio de proyectos dirigidos hacia una economía circular. Es por esto que el modelo de gestión “Basuras Cero” junto con el apoyo de políticas nacionales para la gestión de residuos sólidos (Conpes 3874) ofrecen un panorama general en el mejoramiento de los diferentes procesos de una gestión de residuos adecuada, basados en una economía circular y ecología industrial. El modelo que plantea Basura Cero permite en este caso a la Fundación Parque Jaime Duque optimizar los procesos de reducción, reutilización, aprovechamiento y valorización de residuos, con el objeto de reconocer los residuos como materia prima, su potencial de aprovechamiento y su reintegro a los ciclos económicos, productivos y ecológicos (ICONTEC, 2018).

## 4.2 Estado del arte

Para el desarrollo de este apartado se tuvieron en cuenta diferentes criterios como: la aplicación del Sistema Basura Cero en algunas instituciones para la minimización de residuos sólidos, la propuesta de diferentes investigaciones en la aplicabilidad de la economía circular en algunos procesos e investigaciones que dieran paso a propuestas para el tratamiento y/o aprovechamiento de residuos.

**Tabla 1.** *Estado del arte*

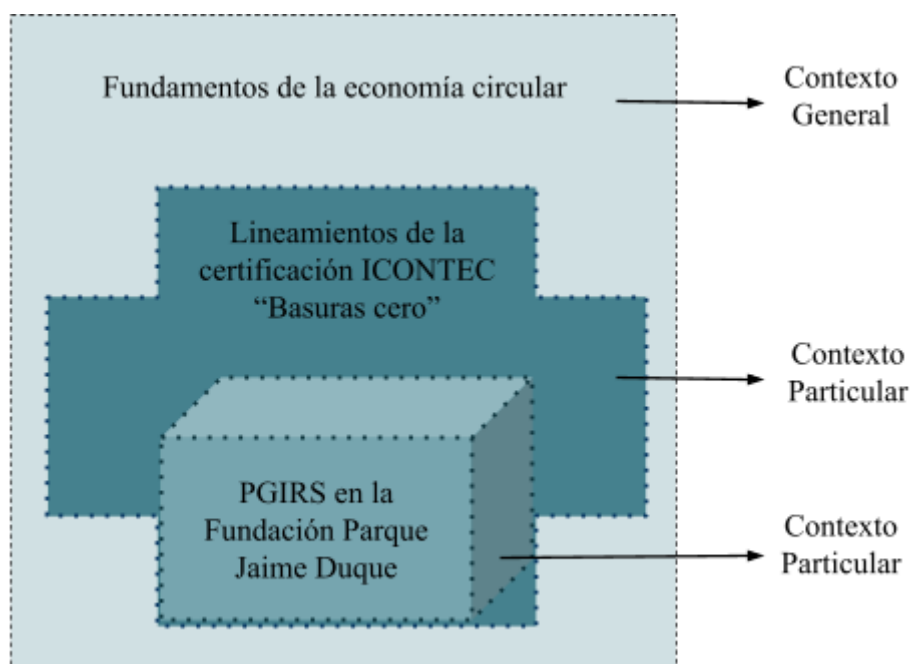
Año	Autor	Título	Aportes
2018	Martinez, A & Porcelli A.	Estudio sobre la economía circular como una alternativa sustentable frente al ocaso de la economía circular	Visión y análisis de la economía circular como un nuevo modelo viable para una cultura sustentable y respetuosa con el ambiente desde prácticas empresariales y gubernamentales desde el marco de la gestión de los recursos naturales al incremento de la eficiencia energética, a la reducción de las emisiones de gas carbono, al desarrollo de productos y servicios verdes, a la gestión de desperdicios y a la utilización de tecnologías altamente limpias.
2019	Sánchez Quintero, J. V.	Implementación de la economía circular en el sector industrial ubicado en la Provincia de Sabana Centro y sus alrededores	Desarrollo de la economía circular en Colombia desde análisis políticos, ambientales, tecnológicos y empresariales para fortalecer sus procesos y objetivos institucionales.
2017	Paez Muñoz & Loaiza Velasco	Formulación de una propuesta para el diseño de un sistema de gestión para el tratamiento de residuos sólidos en el parque Finkana, basados en la aplicación de la norma ISO 14001:2015 numeral 6.1.2, En el municipio de Tocancipá	Diagnóstico de zonas que requieran mejoramiento en la gestión de residuos por medio de propuestas que permitan generar proyectos técnicos y económicos. Logrando mejorar el tratamiento de residuos en todo el parque.
2018	Ojeda Benítez <i>et al.</i>	Los residuos como recurso	Aplicación del programa Basuras Cero en el campus Morelo de la UNAM desde el año 2015, disminuyendo el impacto por la disposición de residuos y recuperar subproductos para incorporarlos a un nuevo ciclo de vida.
2010	Reyes Restrepo, A.	Propuesta de un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en el marco de la Gestión Ambiental en la Universidad El Rosario	Aplicación de propuestas dirigidas hacia una ecoeficiencia institucional integrando componentes legislativos para su implementación desde el marco de la gestión ambiental.

2020	Rodríguez & Colmenares	Basura Cero. Gestión de Residuos Sólidos en México	Educación ambiental aplicada debido a la gestión ineficiente de residuos sólidos. Se realiza una propuesta desde el enfoque del programa Basura Cero para la reducción de residuos sólidos por medio de la educación ambiental y la sensibilización a la comunidad
2009	Arboleda Montaña	Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos en el Parque Nacional Natural Gorgona, Cauca, Colombia	Un manejo adecuado de los residuos de manera eficiente y óptima es evitar y prevenir la generación de estos, teniendo en cuenta que el consumo desmedido de los recursos tiene una tendencia creciente desde aspectos: institucionales, económicos, tecnológicos, ambientales, territoriales.
2020	Mahecha <i>et al.</i>	Propuesta de reducción, Gestión de Residuos Sólidos del Aeropuerto Internacional El Dorado Luis Carlos Galán Sarmiento, bajo la Certificación del Sistema Basura Cero	Aplicabilidad de requisitos adicionales en la Gestión de Residuos Sólidos mediante las 3 “R” (reducción, reutilización y reciclaje) por medio de los parámetros establecidos del Sistema Basura Cero.

### 4.3 Marco teórico

El proceso de investigación del presente proyecto se basó en tres teorías fundamentales que de forma integral permiten el avance y desarrollo en cada uno de los objetivos. Estos contextos se muestran a continuación en la **Figura 1**.

**Figura 1.** Contexto general, particular y específico



**Fuente.** (Autores , 2021)

Para el desarrollo de la revisión teórica se inició por el contexto general acerca de los fundamentos de la economía circular, ya que el mismo representa la base de las propuestas que se puedan aplicar con respecto a la gestión de residuos y su aprovechamiento. Debido a lo anterior la economía circular se está desarrollando en muchos ámbitos y su continuidad seguirá por muchas generaciones, convirtiéndose en una parte fundamental de nuestra sociedad y cultura.

Una economía circular es reconstituyente y regenerativa por diseño, y se propone mantener siempre los productos, componentes y materiales en sus niveles de uso más altos. El concepto distingue entre ciclos biológicos y ciclos técnicos (Cerde & Khalillova, 2016). De esta manera se destaca por ser un ciclo de desarrollo continuo y positivo, además de lograr una preservación y un aumento en el capital natural lo que lleva a una mejor optimización en la gestión de los recursos y su rendimiento. Por tal motivo, la economía circular permite responder a los desafíos del crecimiento económico y productivo actual porque promueve un flujo cíclico para la extracción, transformación, distribución, uso y recuperación de los materiales y la energía de productos y servicios disponibles en el mercado (Prieto-Sandoval, Jaca-García & Ormazabal-Goenaga, 2017).

De acuerdo con lo mencionado por Cerde & Khalillova (2016) la economía circular se formula y desarrollo desde tres fundamentos:

- Principio 1. Preservar y aumentar el capital natural, controlándolos stocks finitos y equilibrando los flujos de recursos renovables.
- Principio 2. Optimizar el rendimiento de los recursos, circulando siempre productos, componentes y materiales en su nivel más alto de utilidad, en los ciclos técnico y biológico.
- Principio 3. Promover la efectividad del sistema, haciendo patentes y proyectando eliminar las externalidades negativas.

Teniendo en cuenta las teorías seleccionadas anteriormente para el entendimiento, la organización y desarrollo en la economía circular, el contexto particular se posiciona dentro de los programas y proyectos que se desarrollan desde un panorama enfocado al aprovechamiento de residuos. En este caso se seleccionó la iniciativa mundial denominada Basura Cero que se genera a partir de una problemática ambiental en común y respecta al aumento desenfrenado de residuos que tienen una disposición diaria en los rellenos sanitarios de todo el mundo. En otras palabras, Basura Cero es una política integral de manejo de residuos que apunta a reducir progresivamente el enterramiento y la incineración de residuos sólidos urbanos hasta llegar a cero, a partir de la adopción de una serie de medidas en las distintas etapas del ciclo de vida de los materiales: desde que son producidos hasta que se consumen y desechan (Panarisi, 2015)

La investigación realizada por Panarisi (2015) afirma que Basuras Cero busca reemplazar el sistema industrial en un sistema circular basado en las dinámicas de la naturaleza, cuyo estandarte es no generar o producir “basura”. Adicionalmente, este modelo se enfoca en sistemas comerciales con un diseño inadecuado que generan una gran demanda de recursos, es por eso que la aplicabilidad de Basura cero también tiende hacia una producción más limpia, al re- diseño de productos que posiblemente y actualmente no tienen un aprovechamiento adecuado, además de lograr una implementación de envases o productos que tengan una corta

vida útil y que sean descartables en nuevos procesos, de manera que puedan ser reemplazados por productos que se puedan reutilizar, reparar o reciclar.

Estas estrategias y modelos enfocados hacia una economía circular se centran en el Plan de Gestión de Residuos y su actualización por medio de propuestas encaminadas en los apartados de aprovechamiento. Los enfoques de aprovechamiento están dirigidos hacia la economía circular y los modelos de Basuras cero.

Los planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos son instrumentos de planificación que operan de manera específica y relacionada a los esquemas de ordenamiento territorial, estos permiten que las diferentes entidades y autoridades competentes implementen un procedimiento específico y especializado en relación con aspectos ambientales, logísticos, económicos e institucionales con respecto al manejo adecuado y eficiente de los residuos sólidos (Chávez Camargo, 2015). En este orden de ideas la actualización pertinente de los PGIRS permite a las próximas administraciones establecer y tener en cuenta nuevos indicadores que permitan plantear una mejor eficiencia en la gestión y manejo de los residuos sólidos y así mismo lograr un mayor aprovechamiento de los residuos generados. Por otro lado, la Gestión Integral de Residuos Sólidos debe considerar e implementar la cadena de ciclos que constituyen un adecuado manejo de los residuos como: Reducción en la fuente, reutilización, reciclaje, barrido, almacenamiento, recolección, transferencia, tratamiento y disposición final, de la misma forma se integre un cambio en la actitud referente a los hábitos de consumo y productivos (Rodríguez Herrera, 2012)

Con base en lo anterior, la gestión integral de residuos sólidos es el conjunto de acciones que determinan de manera organizada, eficiente y sistemática el manejo adecuado de los residuos, esto con el objeto de lograr una prevención y mitigación en la generación de residuos o generar las alternativas más adecuadas que se relacionen a los criterios ecológicos, económicos y sociales para evitar riesgos a la salud e impactos negativos al medio ambiente (Ochoa, 2018).

#### **4.4 Marco geográfico**

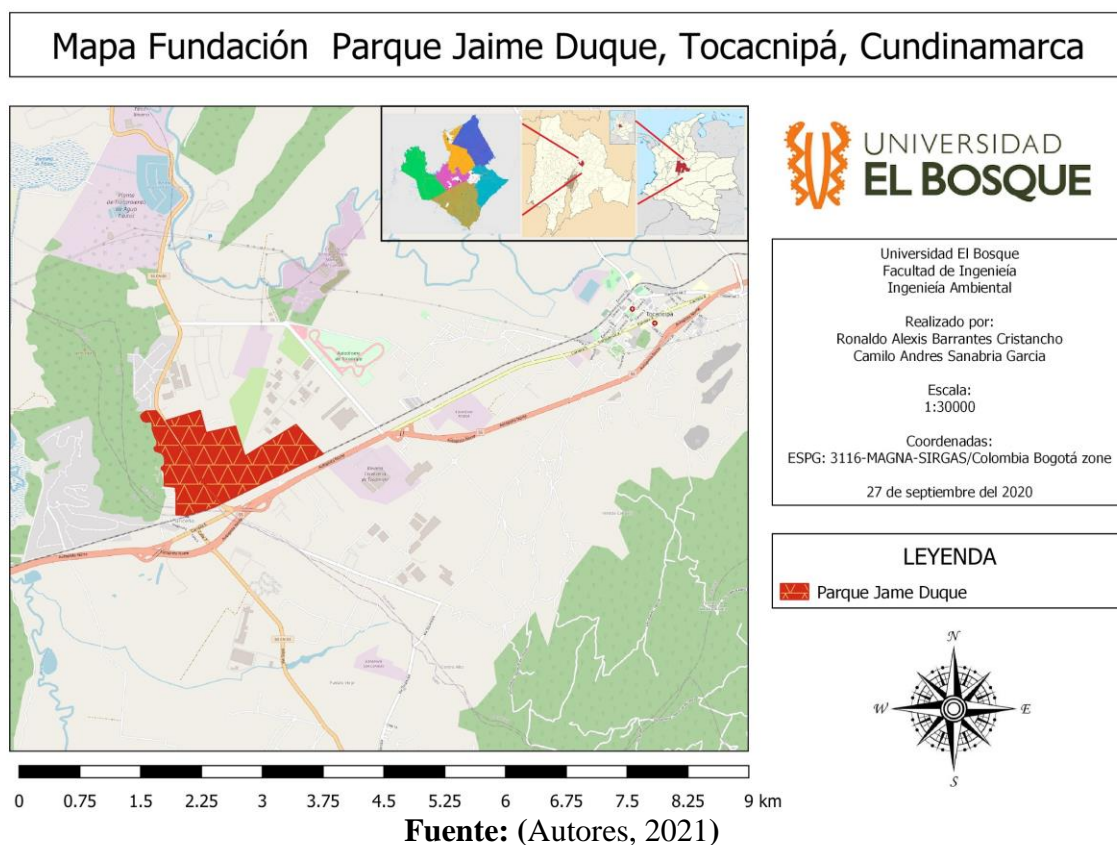
Según la alcaldía de Tocancipá (2019), el municipio está ubicado en el departamento de Cundinamarca, en la región Sabana norte, con una población de 32.000 habitantes aproximadamente, con una extensión total de 73,51 km<sup>2</sup>, más conocido como la capital industrial del norte de la Sabana, gracias a su posición geográfica y a al uso que se le ha dado al suelo siguiendo los lineamientos del POT (Municipio de Tocancipá, 2000), con gran cantidad de zonas francas, las cuales generan la presencia de empresas, por lo cual da lugar a la incorporación de suelos protegidos, en las que se pueden encontrar áreas de actividades recreativas en las que destaca por su importancia turística y cultural, la Fundación Parque Jaime Duque.

La Fundación Parque Jaime Duque se encuentra en la vereda Tibito en el municipio de Tocancipá, como se puede observar en la figura 2., con una temperatura promedio de 16°C y una altura de 2605 m.s.n.m., en la región sabana centro, a 35 minutos aproximadamente en carro de la ciudad de Bogotá D.C. y a 5 minutos del casco urbano del municipio de Tocancipá.

A continuación, se especifican sus límites:

- Norte: Museo Aeroespacial Colombiano, Fuerza Aérea Colombiana y parque industrial Trafalgar.
- Sur: Corregimiento de Briceño y municipio de Sopó.
- Oriente: Sector la Diana y casco urbano del municipio de Tocancipá.
- Occidente: Condominio Aposentos Reserva Natural y municipio de Sopó.

**Figura 2.** Mapa de la localización geográfica de la Fundación Parque Jaime Duque, *Elaboración propia*



Según la página oficial de la Fundación Parque Jaime Duque, este posee una extensión de 200 hectáreas, las cuales limita al norte con el parque industrial Tibitoc, al sur con el corregimiento de Briceño, al oriente con la zona franca de Tocancipá y al occidente con el club aposentos reserva natural. Además, cabe resaltar el proyecto que se está llevando a cabo, para el cual ha sido destinada un área de 70 hectáreas para el Ecoparque Sabana, que se asignó para la restauración del ecosistema de humedales. Adicionalmente, está complementado por diferentes áreas, como se puede observar en la Figura 3, las cuales son: Jardín de los monumentos, paseo de la cultura, plaza de juegos, puerto caribe y Bioparque Bakata.

**Figura 3.** Distribución de la Fundación Parque Jaime Duque



Fuente: (Fundación Parque Jaime Duque, 2021)

Por otro lado, la asistencia de turistas se divide en dos temporadas (la atención al público se lleva a cabo de miércoles a domingo). La primera denominada temporada alta, con una asistencia aproximada de 10.000 turistas por semana (miércoles a domingo) y otra temporada baja, con una asistencia de alrededor de 3.000 turistas por semana (miércoles a domingo).

#### 4.5 Marco normativo y legal

A continuación, se presenta el marco normativo y legal contemplado por el presente trabajo de grado y que además establecen las acciones para el adecuado y apropiado desarrollo de cada uno de los objetivos.

Tabla 2. Marco legal aplicado en la Fundación Parque Jaime Duque

Norma	Ente regulador	Descripción
Ley 09 de 1979	Congreso de la República.	-Quienes produzcan basuras con características especiales, en los términos que señale el ministerio de salud, serán responsables de su recolección, transporte y disposición final. -Se podrán contratar los servicios de un tercero el cual deberá cumplir las exigencias que para tal fin establezca el Ministerio de salud o entidad delegada

---

Ley 1753 de 2015	Congreso de la republica	de la	a presente ley, tiene como objetivo construir una Colombia en paz, equitativa y educada, en armonía con los propósitos del Gobierno nacional, con las mejores prácticas y estándares internacionales, y con la visión de planificación, de largo plazo prevista por los objetivos de desarrollo sostenible.
Decreto 2104 de 1983	Ministerio de Salud y Protección Social		Por el cual se reglamentan las disposiciones generales del servicio de aseo y las actividades de almacenamiento, recolección, transporte, disposición sanitaria y demás relacionados con las basuras.
Decreto 1743 de 1994	Ministerio Educación Nacional	de	Por el cual se instituye el Proyecto de Educación Ambiental para todos los niveles de educación formal, estableciendo mecanismos de coordinación entre el Ministerio de Educación nacional y el Ministerio de Medio ambiente.
Decreto 920 de 2013	Ministerio Vivienda Desarrollo Territorial	de y	Por el cual se reglamenta el artículo 251 de la ley 1450 de 2011 en relación con el incentivo a los municipios donde se ubiquen rellenos sanitarios y estacionales de transferencia regionales para residuos sólidos.
Decreto 2981 de 2013, Compilado en el Decreto 1077:2015	Ministerio Vivienda, Ciudad y Territorio	de	-Obligaciones de los usuarios para el almacenamiento y la presentación de residuos sólidos. -Obligaciones de los usuarios para el almacenamiento y la presentación de residuos sólidos. -Requisitos de la unidad de almacenamiento de residuos sólidos. -Características de los residuos sólidos para el aprovechamiento, y almacenamiento de materiales aprovechables
Decreto 1076 de 2015	Ministerio Ambiente Desarrollo Sostenible	de y	Compilación de normas que reglamentan todos los decretos vigentes expedidos hasta la fecha, que desarrollan las leyes en materia ambiental.
Decreto 1077 de 2015	Ministerio Vivienda, ciudad y Territorio	de	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio.
Resolución 799 de 2012	UAESP		La cual abarca la separación en la fuente, estipulando específicamente los materiales reciclables y no reciclables.

---



Resolución 2014	0754	de	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.	de	Adoptar la metodología para la elaboración y ejecución de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, teniendo en cuenta los componentes mínimos de este.
Resolución 2019	2184	de	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	de	Por la cual modifica la resolución 668 de 2016, estableciendo el uso racional de bolsas plásticas y cambio de color en las bolsas plásticas.
CONPES 3874/ 2016			Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; y el DNP; en articulación con el Ministerio de Educación Nacional; el Ministerio de Minas y Energía; entidades adscritas; y el DANE.	de	Política nacional de interés social, económico, ambiental y sanitario. Esta política se compone de cuatro ejes estratégicos. El primer eje busca adoptar medidas encaminadas hacia (i) la prevención en la generación de residuos; (ii) la minimización de aquellos que van a sitios de disposición final; (iii) la promoción de la reutilización, aprovechamiento y tratamiento de residuos sólidos; y (iv) evitar la generación de gases de efecto invernadero.
NTC ICONTEC 2013	GTC-24	de	ICONTEC		Guía técnica que aporta directrices para ejecución de la separación en la fuente
NTC ICONTEC 2003	GTC-86	de	ICONTEC		Guía técnica que aporta directrices para la Implementación GIRS

**Fuente:** (Adaptado Parque Jaime Duque, 2019)

## 4.6 Marco conceptual

### Aprovechamiento

“Es el proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración con fines de generación de energía, el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales y/o económicos” (Ministerio de Desarrollo Económico, 2002).

### Disposición Final

“La disposición final de los residuos tiene como objetivo el confinamiento de estos, minimizando las liberaciones de contaminantes. En el caso de residuos peligrosos lo más común es el confinamiento en rellenos de seguridad” (Martínez *et al*, 2005).

### **Economía circular**

Modelo que busca que el valor de los productos, los materiales y los recursos se mantenga en la economía durante el mayor tiempo posible, y que se reduzca al mínimo la generación de residuos (Departamento Nacional de Planeación, 2016)

### **Generador**

De acuerdo con lo establecido en el Decreto 1713 del Ministerio de Desarrollo Económico (2002), el generador se define como la persona que produce residuos sólidos y es usuario del servicio.

### **Gestión Integral de Residuos**

“Es el conjunto de operaciones y disposiciones encaminadas a dar a los residuos producidos el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final” (Ministerio de Desarrollo Económico, 2002).

### **Residuos aprovechables**

“Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso directo o indirecto para quien lo genere, pero que es susceptible de incorporación a un proceso productivo” (Ministerio de Desarrollo Económico, 2002).

### **Transferencia y Transporte**

La recolección de residuos sólidos se define como el conjunto de actividades que incluye la recogida y transporte de los residuos sólidos desde los sitios destinados para su depósito o almacenamiento por parte de los generadores hasta el lugar donde serán descargados. Este lugar puede ser una instalación de procesamiento de materiales, de tratamiento, una estación de transferencia o un relleno sanitario (Jaramillo, 1999).

### **Separación en la fuente**

Es la clasificación de los residuos sólidos, en aprovechables y no aprovechables por parte de los usuarios en el sitio donde se generan, de acuerdo con lo establecido en el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, para ser presentados para su recolección y transporte a las estaciones de clasificación y aprovechamiento, o de disposición final de los mismos, según sea el caso (Departamento Nacional de Planeación, 2016).

### **Reciclaje**

“Proceso de transformación física o química o biológica de los materiales procedentes de los residuos potencialmente aprovechables, para su reincorporación en el ciclo productivo” (Conpes, 2016).

#### 4.7 Marco institucional

La Fundación Parque Jaime Duque cuenta con 400 trabajadores, con una jornada completa cuyo horario es de 8:00 AM a 4:00 PM de lunes a viernes, con excepciones los fines de semana. Cuenta con un aforo en la actualidad de 4000 personas al día y solo tiene un funcionamiento de sábados de 10:00 AM a 9:00 PM y domingos 10:00 AM a 6:00 PM, por temas correspondientes a la contingencia sanitaria del Covid-19. Los datos institucionales se presentan en la tabla 3. Por otro lado, los cuatro diferentes objetivos que tiene el parque se encuentran referenciados en la **Tabla 4**. (Fundación Parque Jaime Duque, 2021).

**Tabla 3.** *Datos institucionales*

<b>Razón social</b>	Fundación Parque Jaime Duque
<b>Nit</b>	830.503.497-7
<b>Correo electrónico</b>	contabilidad@parquejaimeeduque.com.co
<b>Ubicación</b>	Tocancipá- Cundinamarca
<b>Actividad Económica</b>	Entidad sin ánimo de lucro de Régimen Especial
<b>Representante legal</b>	Maria Amparo Torres Quin

**Fuente:** (Parque Jaime Duque, 2020)

**Tabla 4.** *Organización de la Fundación Parque Jaime Duque.*

<b>Organización de la Fundación Parque Jaime Duque</b>			
<b>Objetivos</b>	<b>Área</b>	<b>Gestion</b>	<b>Actividades y personal</b>
Unión Familiar	Servicio legendario	Gestión educación	Escuela Jaime Duque
		Gestión de operaciones	Bioparque
			Paseo cultura
			Jardín monumentos
			Plaza de juegos

---

			Recepción
		Gestión patrimonial y accesos	Porteros
		Gestión gastronómica	Bocatípicos, la brasa y producción
			Tesorería
			Barbacoa, locales, Pedidos, Grupos
Memoria histórica	Servicio legendario	Gestión de mercadeo, ventas y comunicaciones	Gestión Residuos
			Diseño gráfico
			Comunicaciones
			Mercadeo
			Logística eventos y servicios
			Ventas corporativas
		Gestión de diseño y obras	Contratistas
	Apoyo administrativo	Gestión de mantenimiento	Compras
			Pintura, jardinería, mecánica, soldadura y electricidad
Vida, población y vulnerabilidad	Apoyo administrativo	Gestión del desarrollo de talento humano	Nómina y contratación
			Selección, desarrollo y bienestar
			SST- Gestión documental
			Gestión de sistemas y seguridad. informática
			Gestión social y relaciones con el estado

---

---

			Gestion de tesorería y cartera
			Gestión de contabilidad
			Cont. IDT - Cont FPID
			Gestión legal
Naturaleza	Sostenibilidad Ambiental		Gestión ambiental
			Bioparque
			Ecoparque

---

**Fuente** (Gestora ambiental, comunicación personal, 2021)

En primera medida, el objetivo de Naturaleza presenta temáticas ecológicas y de sostenibilidad ambiental, en la que se encarga del Ecoparque, Bioparque y toda la gestión ambiental.

Por otro lado, dentro del objetivo de Unión familiar, podemos encontrar la gestión de educación, gestión de operaciones; abarcando todas las atracciones que van dirigidas a la familia y también la recepción, gestión de seguridad patrimonial y accesos, gestión gastronómica; en la que se están presentes los diferentes restaurantes y locales presentes en el parque.

En este orden de ideas, el objetivo Memoria histórica gestiona el mercadeo, ventas y comunicaciones, y también la gestión de diseño de obras, pues el parque es reconocido por tener réplicas de diferentes maravillas arquitectónicas.

Por último, el objetivo de Vida, Población y Vulnerabilidad contiene un apoyo administrativo, en el que presenta personal con capacidades para gestionar la funcionalidad del parque en términos económicos, relaciones y mantenimiento.

## 5. Metodología

En la realización de los diferentes objetivos planteados, se tuvo en cuenta los diferentes lineamientos relacionados con la metodología de la investigación, los cuales se darán a conocer a continuación.

### 5.1 Método

De acuerdo con las metodologías implementadas en el desarrollo y obtención de información se decidió optar por un razonamiento Inductivo - Deductivo.

En cuanto a la inducción, Bernal Torres (2006), menciona que, fundamentalmente, “consiste en estudiar u observar hechos o experiencias particulares con el fin de llegar a

conclusiones que puedan inducir o permitir derivar de ello los fundamentos de una teoría”. Por consiguiente, se hace inferencia en la identificación de las actividades que poseen las diferentes etapas de manejo, en las que se evidencia cada uno de los procesos y también se interactúa con los actores, obteniendo como resultado información para la toma de decisiones.

En relación con el tipo de razonamiento deductivo, “consiste en tomar conclusiones generales para obtener explicaciones particulares. El método se inicia con el análisis de los postulados, teoremas, leyes, principios, etcétera, de aplicación universal y de comprobada validez, para aplicarlos a soluciones o hechos particulares”, (Bernal, 2006). Lo mencionado anteriormente respecta al tipo de recolección de información basados en técnicas; específicamente encuestas, entrevistas y el diagnóstico general, este último mediado por la normatividad legal vigente y su aplicación para la información del estado actual de cada una de las etapas de manejo. Por ende, se genera una explicación implícita acerca del posicionamiento y adecuación de modelos de aprovechamiento como lo es “Basuras Cero”.

## **5.2 Enfoque**

El enfoque que se determinó es de tipo mixto, debido a las actividades que se deben realizar. En este sentido, hay una relación entre variables cualitativas y cuantitativas en los procesos de diagnóstico de cada una de las etapas de manejo, De manera más descriptiva, este proceso es visible en la cuantificación de residuos y sus cualidades (tipo, características, etc.), además en la relación para la recolección de esta información al personal de trabajo.

## **5.3 Diseño de investigación**

- a. Cuantitativo: no experimental.
- b. Cualitativo: teoría fundamentada.
- c. Longitudinal: observación a través del tiempo.

## **5.4 Alcance**

Para poder establecer un método que se adaptara a nuestra investigación se tuvo en cuenta lo propuesto por Hernández-Sampieri (2014, p. 4) en su mención a las características que debe tener una investigación (exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa), de este modo y teniendo en cuenta la características de nuestra investigación se determinó que hacen parte del tipo correlacional, lo anterior explícitamente evidenciado en el primer objetivo específico estrictamente relacionado al diagnóstico y estado actual del parque, utilizando métodos cuantitativos y cualitativos para la recolección de la información.

## **5.5 Unidad de análisis**

La unidad de análisis es la gestión de los residuos sólidos de la Fundación Parque Jaime Duque.

## 5.6. Técnicas para la recopilación de información

Para este componente se realizarán encuestas, entrevistas y listas de verificación, de este modo se podrá tener un conocimiento más detallado respecto a los procesos que se manejan actualmente en la Fundación Parque Jaime Duque para la gestión de residuos sólidos.

### 5.6.1 Encuestas

Se utilizó esta técnica de tipo cualitativo debido a sus grandes ventajas dentro de la recopilación de información para la investigación, ya que la misma permite obtener datos de forma rápida y eficaz. Por lo anterior es importante identificar y definir las variables. En el caso de las encuestas, determinar los puntos de información de forma adecuada y con precisión podrán generar un mejor desarrollo en las preguntas más relevantes dentro de la encuesta (Casas Anguita, Repullo Labrador & Donado Campos, 2003).

Para la muestra de la población se establecerá un subgrupo específico, en este caso es el área de trabajadores, operarios y administrativos, lo anterior lo define Otzen & Manterola (2017) como una técnica aleatoria estratificada la cual determina los estratos que conforman la población global y extraer de ellos una muestra, así, la selección de este grupo permitirá evitar un sesgo en la información en función de las variables que se quieran medir.

Teniendo en cuenta lo anterior y el conocimiento de tamaño de la población, actualmente el parque tiene una cantidad de 400 trabajadores, lo que se define como una población finita la cual se suele aplicar una fórmula que permite ajustar el número de sujetos de la muestra en función del tamaño de la población (Casas Anguita, Repullo Labrador & Donado Campos, 2003).

$$n = \frac{NZ^2pq}{d^2(N-1)+Z^2 pq}$$

**Ecuación 1.** Muestreo estadístico para población finita (Aguilar-Barojas, 2005, pág.5)

**p** = proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia  
**q** = proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio  
**Z** = valor de Z crítico, calculado en las tablas del área de la curva normal. Llamado también nivel de confianza.  
**d** = nivel de precisión absoluta  
**N** = tamaño de la población

**Tabla 5.** Nivel de confianza deseado

% Error	Nivel de Confianza	Valor de Z calculado en tablas
1	99 %	2.58
5	95 %	1.96
10	90 %	1.645

Fuente: (Aguilar-Barojas, 2005)

### 5.6.2 Entrevistas

La entrevista es una de las herramientas actualmente más utilizada dentro de la recolección de datos cualitativos, esta permite la recopilación de información del sujeto mediante la interacción oral con el investigador. Así, se deben tener en cuenta aspectos importantes referentes a los componentes a considerar en el registro escrito del protocolo para la aplicación de entrevistas (Troncoso-Pantoja & Amaya-Placencia, 2017):

- Lugar de realización
- Metas de estudio
- Lectura del consentimiento informado
- Registro de entrevistas

### 5.7 Herramientas

Para la realización de este apartado y teniendo en cuenta la emergencia sanitaria ocasionada por el COVID-19 se optó por la implementación de formularios digitales para las encuestas por medio de la plataforma Google Forms, adicionalmente se usó listas de verificación apoyadas con la normatividad legal vigente en materia de residuos sólidos, para así observar y tener un conocimiento más detallado del estado actual de cada una de las etapas de manejo de residuos sólidos. Luego se realizó el análisis de flujo de materiales para identificar los residuos generados.

#### 5.7.1 Matriz

Para el desarrollo del **Objetivo específico 2.**, se establecieron tres diferentes tipos de matriz, en primera medida se utilizó la matriz DOFA, esta es una herramienta de diagnóstico y análisis que permite generar estrategias mediante la relación de variables, donde se tienen en cuenta factores internos y externos, la situación actual y el contexto del objeto de estudio. Siguiendo un orden de ideas, se empleó una matriz de cumplimiento, la cual identificó el déficit que presenta la Fundación Parque Jaime Duque ante los lineamientos del programa Basuras cero. Por último, la matriz de selección de proveedores, para así dar cabida a posibles alianzas estratégicas entre empresas de la región, como uno de los programas planteados.

### 5.8 Metodología por objetivo



**Tabla 6. Metodología por objetivos.**

<b>Objetivos</b>	<b>Fases</b>	<b>Actividades</b>	<b>Herramientas</b>
<b>Específico 1:</b> Diagnosticar cada una de las actividades presentes en las etapas de manejo de residuos sólidos.	Identificar el comportamiento de cada una de las etapas de manejo de los residuos sólidos.	-Revisión del PGIRS de la Fundación Parque Jaime Duque. -Comparación de normatividad vigente en Colombia. -Identificación de las actividades con baja eficiencia.	-Encuestas -Bibliografía -Formato lista de verificación -Formato Encuestas -formato entrevistas
<b>Específico 2:</b> Proponer alternativas de mejora teniendo en cuenta los lineamientos de la certificación basuras cero.	Definir estrategias en el marco del programa de basuras cero	-Integración de las actividades con alternativas de basura cero. -Identificación de los lineamientos de la certificación basuras cero. -Identificar las zonas de aplicación de las estrategias. -Análisis de las actividades con baja eficiencia.	-Revisión teórica -Matriz DOFA. -Matriz de evaluación de proveedores y cotizaciones
<b>Específico 3:</b> Actualizar el plan de manejo de gestión integral de residuos sólidos, que se adapten a las necesidades de la fundación y a los requerimientos legales vigentes.	Modificación del documento Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.	-Incluir modificaciones en el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos. -Evaluación de las modificaciones del documento.	-Cronogramas. -Matriz de actividades -Infografía

**Fuente:** (Autores, 2021).

## 5.9 Matriz de variables

En este apartado se presenta la matriz metodológica de acuerdo con los objetivos específicos planteados.

**Tabla 7.** *Matriz de variables, objetivo específico 1.*

<b>Dimensión</b>	<b>Variable</b>	<b>Aspecto</b>	<b>Indicador / descriptor</b>	<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>
<b>Ecológica</b>	Residuos	Separación en la fuente	Tipo de manejo	Observación	lista de chequeo
				Entrevista	Formato de entrevista
		Puntos ecológicos	Color y # de contenedores	Observación	lista de chequeo
				Entrevista	Formato de entrevista
		recolección y transporte	Tipo de manejo	Observación	lista de chequeo
				Entrevista	Formato de entrevista
		Centros de acopio	Estado actual	Observación	lista de chequeo
				Entrevista	Formato de entrevista
		Aprovechamiento	Tipo de manejo	Observación	lista de chequeo
				Entrevista	Formato de entrevista
		Zonas de clasificación y almacenamiento	Estado actual	Observación	lista de chequeo
				Entrevista	Formato de entrevista

---

		Disposición final	Tipo de manejo	Entrevista	Formato de entrevista
<b>Social</b>	Educación	Conocimiento	Nivel de conocimiento	Observación	Lista de chequeo
				Encuesta	Cuestionario
		Propuestas	viabilidad	Encuesta	Pregunta abierta
<b>Económica</b>	Costos	Gestión actual	Costo monetario	Presupuestos	Tabla de presupuestos

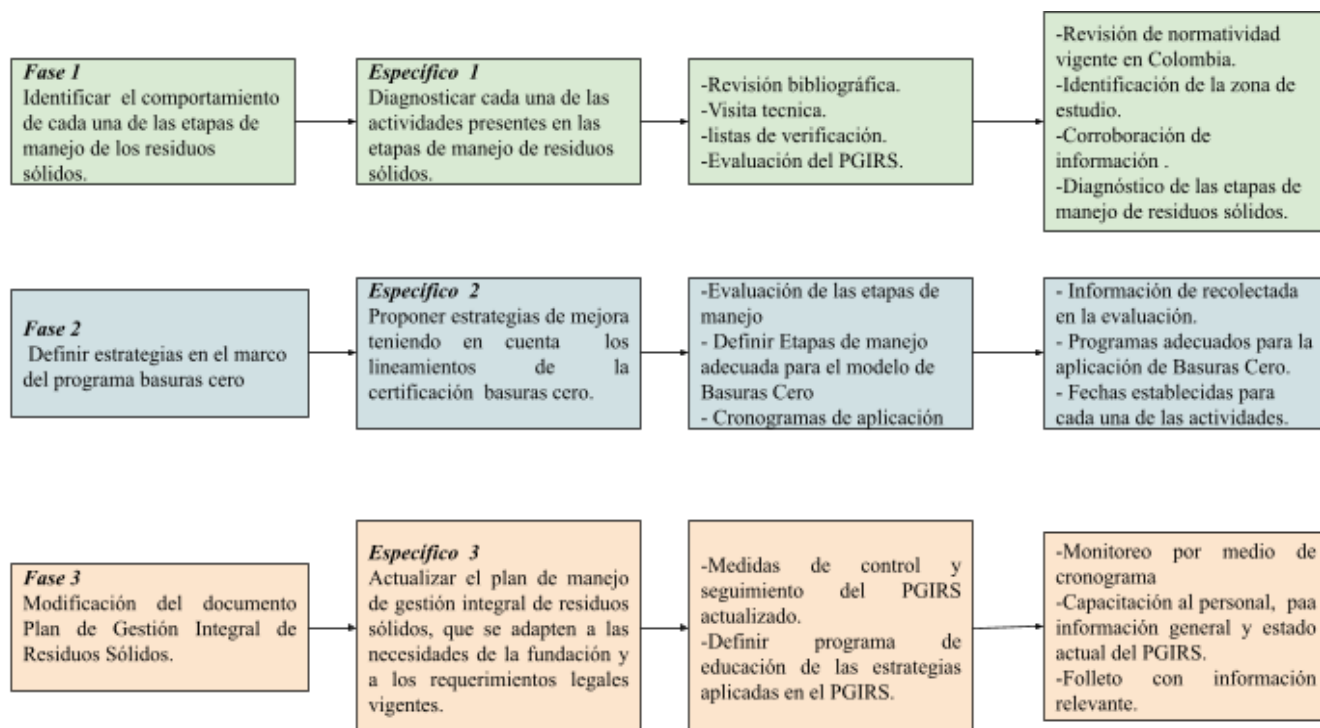
---

**Fuente** (Autores, 2021)

**Tabla 8.** Matriz de variables, objetivo específico 2.

Dimensión	Variable	Aspecto	Indicador / descriptor	Técnica	Instrumento
Ecológica	Residuos	Alternativas	Lineamientos Basuras cero	Revisión teórica	Matriz normativa
					Bibliografía
Social	Educación	Conocimiento	Participación	Capacitación	Matriz DOFA
					Folleto
Económica	Costos	Diseño	Costos	Modelado 3D	Software (Revit 3D)

Fuente (Autores, 2021)

**5.10 Plan de trabajo:****Tabla 9.** Plan de trabajo de las fases 1, 2 y 3

Fuente: (Autores, 2021).

## 6. Resultados y Análisis

### 6.1 Objetivo específico 1

#### 6.1.1 Entrevista para trabajadores y operarios

En la visita técnica realizada el 8 de noviembre del 2020 al área de estudio, el parque temático, se realizaron tres entrevistas: a la gestora ambiental, educadora ambiental (Bioparque) y operario de la etapa lombricultivo y compostaje, obteniendo así información por parte de las personas que tienen el conocimiento adecuado y están en contacto diario con las diferentes actividades y etapas de la gestión de residuos sólidos. Por lo tanto, para la realización de cada una de las entrevistas se tuvo en cuenta conocimiento previo para poder grabar la voz y así pasar al formato de encuesta (**Anexo 7**), de igual forma la selección y aprobación del personal a entrevistar se realizó, gracias a la viabilidad y disposición de la gestora ambiental.

En resumen, la información aportada a cada uno de los entrevistados, permitió evidenciar la transición que ha tenido el parque en la gestión de residuos sólidos, además de diferentes proyectos que se han implementado para reutilizar residuos plásticos con diferentes colegios y los programas que han contemplado para la divulgación de información referente al manejo y disposición de residuos por los turistas y por último las técnicas que se han implementado para el aprovechamiento orgánico por medio del compostaje y lombricultivo

#### 6.1.2 Encuestas

Se realizaron las encuestas por medio de la herramienta digital Google Forms, en la cual se establecieron un total 10 preguntas, estas fueron diseñadas específicamente para el área de trabajadores y operarios del parque. Se establecieron criterios básicos sobre el conocimiento de procesos y actividades que se realizan actualmente para el manejo y aprovechamiento de residuos y posibles propuestas que tengan viabilidad para un mejoramiento en dichos procesos.

Para el cálculo de esta muestra estadística se utilizó la **Ecuación 2**, y se estableció un nivel de confianza del 90% , debido a las restricciones de actividades por la pandemia y adicionalmente que muchas personas no contaban con el servicio de internet, lo que redujo significativamente la posibilidad de realizar la encuesta a la totalidad de la población seleccionada que en este caso era de 400 trabajadores

$$Z = 90\% \rightarrow 1,645$$

$$p = 50\% \rightarrow 0,5$$

$$q = 50\% \rightarrow 0,5$$

$$N = 400$$

$$d = 95\% \rightarrow 0,05$$

Reemplazando:

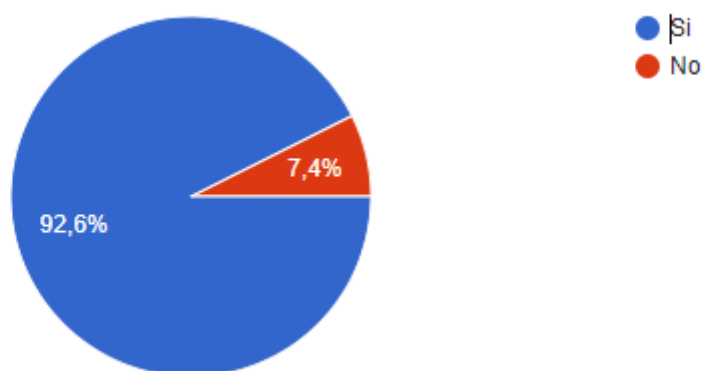
$$n = \frac{(400)(1,645)^2(0,5)(0,5)}{(0,05)^2(400 - 1) + (1,645)^2(0,5)(0,5)} = 162$$

**Ecuación 2.** Muestra estadística población de trabajadores en la Fundación Parque Jaime Duque

De acuerdo con los resultados obtenidos para un nivel de confianza del 90% con un margen de error del 10% se obtuvo una muestra representativa necesaria de 162 encuestados. Estas encuestas se realizaron por cada una de las áreas del parque temático (bioparque, restaurantes, zoológico, administración y mantenimiento).

El primer concepto en el que se desarrolló la encuesta fue sobre el conocimiento previo por parte de los trabajadores y operarios del parque acerca de los residuos sólidos. De acuerdo con la **Figura 4**, el 92,6% de lo que respecta a 150 trabajadores señalaron tener conocimiento acerca de los residuos sólidos. Por otro lado, el 7,4% que refiere a 12 trabajadores especificaron no tener ningún conocimiento acerca de los residuos sólidos. El entendimiento de este concepto es importante definirlo, ya que permite inferir en la capacidad por parte de los trabajadores de identificar los tipos de residuos, el manejo y disposición que deben tener, además ser una referencia importante ya que puede proporcionar información adicional de que residuos se generan con mayor cantidad

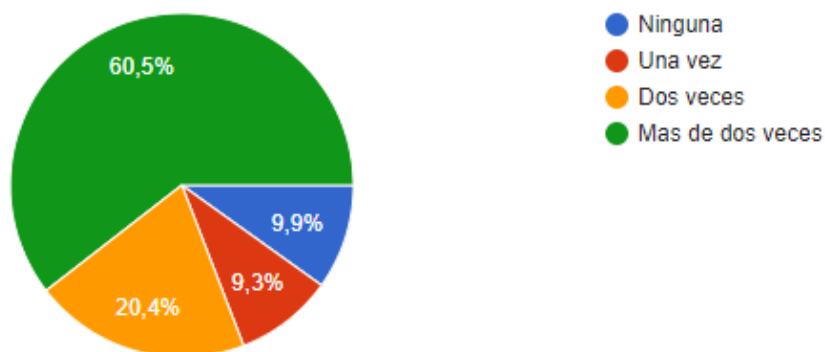
**Figura 4.** Conocimiento sobre residuos sólidos.



**Fuente** (Autores, 2021).

Con respecto a la periodicidad en la que los trabajadores del parque han recibido algún tipo de información, charla o capacitación sobre la gestión de residuos sólidos, el 60,5% que respecta a 98 trabajadores señaló haber asistido a más de dos charlas sobre el manejo de residuos sólidos, el 20,4% referente a 33 trabajadores evidenciaron haber asistido o recibido un máximo de dos veces información acerca del manejo residuos, el 9,3% de trabajadores equivalente a 15 trabajadores indicaron solo haber recibido información sobre el manejo de residuos solo una vez, donde adicionalmente mencionan confusión en algunos componentes como la rotulación en los contenedores o los procesos de aprovechamiento, por último el 9,9% referente a 16 encuestados indicaron nunca haber recibido información o charlas que les ayudará a tener conocimiento más claros en el manejo de residuos sólidos como se muestra en la **Figura 5**.

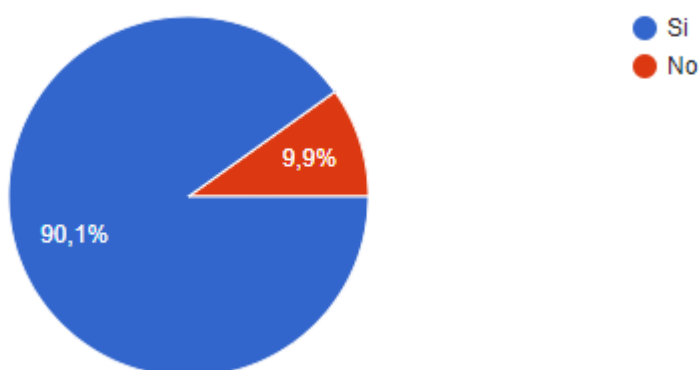
*Cantidad de información o charlas referentes a la disposición y manejo de residuos sólidos.*



**Fuente** (Autores, 2021).

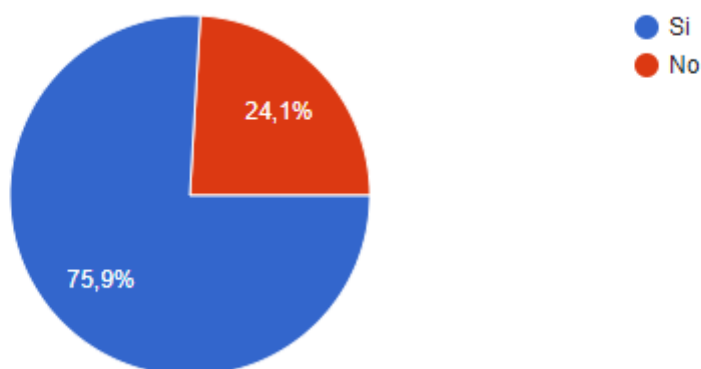
Para la **Figura 6** se evidenció un conocimiento significativo por parte del área de trabajadores con respecto al concepto de punto ecológico, del cual el 90,1% equivalente a 146 personas indicaron de forma acertada el concepto y además mencionaron la facilidad que representa en la separación de los residuos sólidos. En relación con lo anterior de igual manera como se evidencia en la **Figura 7** el 75,9% lo que representa 123 personas indicaron un manejo responsable de los residuos en sus hogares correspondiente a actividades de separación y disposición de residuos sólidos. Sin embargo 16 personas correspondiente al 9,9 % indicaron no tener conocimiento del concepto de punto ecológico, adicionalmente 39 personas que representan el 24,1% evidenciaron no realizar ningún tipo de separación y disposición de los residuos generados en sus hogares. Aunque los datos por parte de los encuestas demuestran un conocimiento adecuado y responsable en el manejo de residuos que se lleva de forma autónomo por parte de los trabajadores en cada uno de sus hogares, es importante, como lo mencionan Sánchez-Muñoz, Cruz Cerón & Giraldo Uribe (2019), fortalecer las campañas de sensibilización con un enfoque en la separación en la fuente y el correcto uso de los contenedores de esta manera se logre un cambio en la actitud y percepción de las personas sobre su importancia.

**Figura 6.** *Conocimiento sobre puntos ecológicos.*



**Fuente** (Autores, 2021)

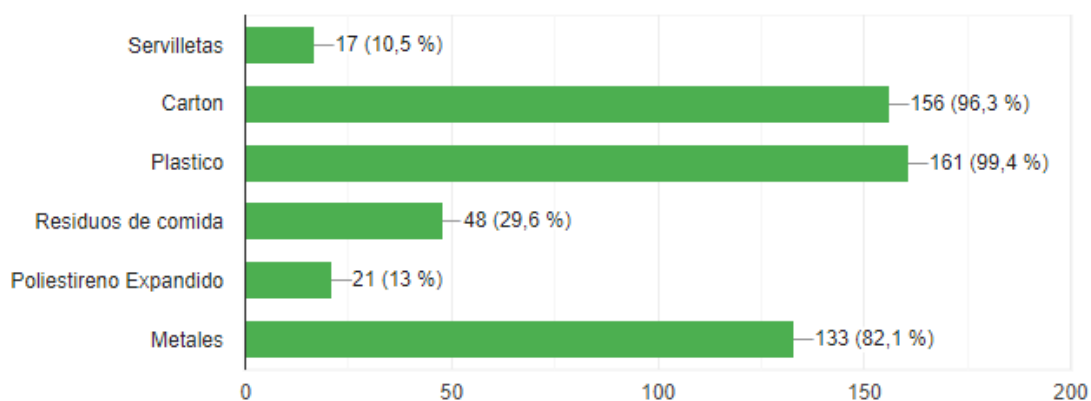
**Figura 7.** Conocimientos de separación de los residuos generados en casa



**Fuente** (Autores, 2021)

Es importante resaltar en este caso el conocimiento que tienen los trabajadores del parque Jaime Duque con respecto a los residuos que tienen un potencial de aprovechamiento. Así mismo, se permitió encontrar falencias en el reconocimiento del personal sobre materiales que no ofrecen ninguna posibilidad de aprovechamiento. Como muestra la **Figura 8.**, el plástico es uno de los materiales con mayor reconocimiento por parte de los trabajadores para su aprovechamiento junto con el cartón y el metal, sin embargo, los residuos orgánicos o desechos de comida, aunque tuvieron una selección significativa demuestra que hace falta interiorizar por medio de programas y charlas acerca del aprovechamiento orgánico, por otro lado la servilletas y el poliestireno expandido tuvieron la selección más baja, y aun que esto demuestra un conocimiento adecuado entre los residuos ordinarios y aprovechables, es importante lograr una motivación que permita que todas las personas puedan concebir la separación, aprovechamiento y reutilización en su vida cotidiana, generando así la posibilidad de una disminución considerable en la disposición de residuos en los rellenos sanitarios (Baquero Morón, 2019).

**Figura 8.** Conocimiento residuos aprovechables



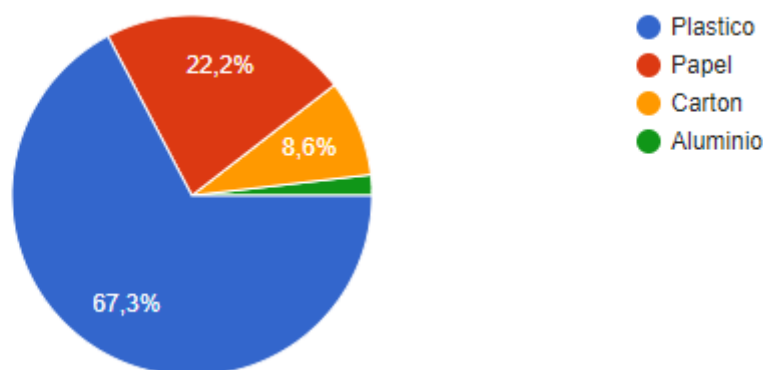
**Fuente** (Autores, 2021)



Los resultados de la **Figura 9**, evidencian una fracción bastante significativa, equivalente a 109 (67,3%) de trabajadores, que mencionan que el residuo que generan con mayor frecuencia es el plástico, seguido del papel (22,2%) y el cartón (8,6%). Los operarios encargados de las actividades de separación en la fuente, recolección y transporte de residuos sólidos manifiestan grandes cantidades de plásticos generados en los días de funcionamiento del parque, lo que infiere en la necesidad de programas que puedan lograr minimizar o reutilizar de forma sustancial los residuos plásticos generados y apoyarse de herramientas digitales para disminuir el uso del papel en las zonas administrativas, donde según los encuestados es su principal generación

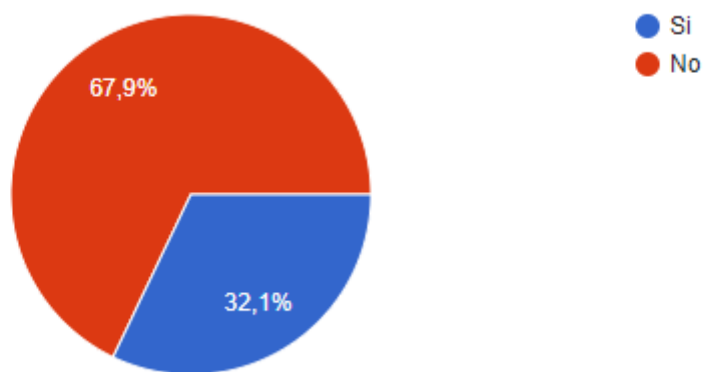
Respecto al conocimiento que tienen los trabajadores del parque sobre el término de economía circular como se muestra en la **Figura 10.**, el 67,9 % correspondiente a 110 trabajadores expresan no haber tenido ningún tipo de información o le es indiferente. Por otro lado 52 trabajadores, referentes al 32,1%, especifican haber asistido a charlas o pequeñas capacitaciones donde pudieron comprender de forma más detallada este concepto. Por esto, es indispensable promover capacitaciones de sensibilización que permitan transmitir información más detallada sobre la economía circular y los beneficios que esta puede aportar, además que determine en el mejoramiento de los procesos de manejo, disposición de los residuos y que finalmente derive en una mejor segregación y clasificación de residuos que posteriormente permita realizar un tratamiento por medio de reciclaje, reutilización y aprovechamiento.

**Figura 9.** Residuo que se genera con mayor frecuencia



**Fuente.** (Autores, 2021)

**Figura 10.** Conocimiento respecto al término economía circular para el aprovechamiento de residuos.

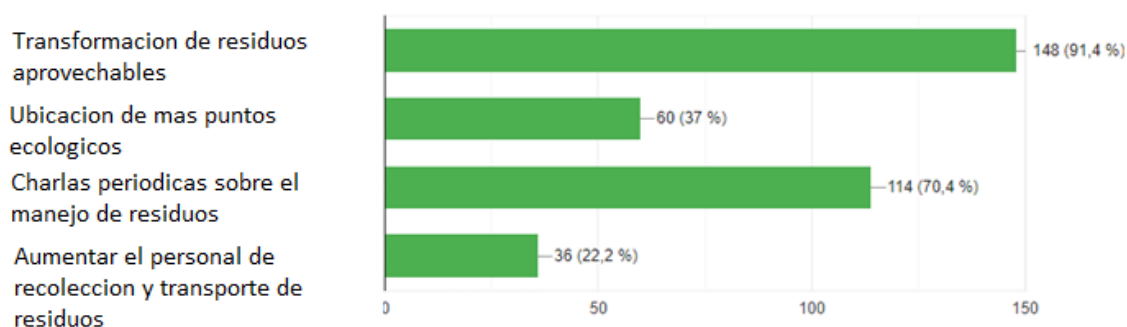


**Fuente.** (Autores, 2021).

La fabricación de ladrillos ecológicos para diferentes construcciones es uno de los programas que tiene actualmente el parque Jaime Duque para aprovechar diferentes residuos aprovechables, en la **Figura 11**. 148 trabajadores que representan el 91.4% manifestaron que la transformación de residuos aprovechables como el cartón, plástico y metal es un programa que tendría viabilidad y generaría nuevas oportunidades y alternativas para el aprovechamiento de estos residuos. Por otro lado 114 trabajadores equivalentes al 70, 4% mencionaron la importancia de establecer más charlas a toda la comunidad del parque con la intención de mejorar el manejo de residuos. 60 trabajadores, correspondientes al 37%, también formulan la necesidad de ubicar más contenedores, debido a que algunas zonas muy transcurridas no cuentan con contenedores que especifique el color y la rotulación para su debida disposición por parte de los visitantes y trabajadores, lo que deriva en complicaciones para los operarios en el momento de realizar la separación de estos.

Por último, el método que tuvo menos selección por parte de los trabajadores con un porcentaje del 22,2% equivalente a 36 encuestados, indicaron la posibilidad de aumentar el personal con el propósito de agilidad y mejorar los procesos de recolección de residuos. Sin embargo, esta era una de las selecciones menos viables, debido a que el Parque actualmente solo cuenta con un vehículo motorizado para la recolección y transporte de los residuos, lo que ocasiona gastos innecesarios para el parque. En general, los trabajadores están de acuerdo con alternativas que permitan lograr una transformación de los residuos aprovechables, de este modo se puede lograr un acondicionamiento adicional en algunas zonas.

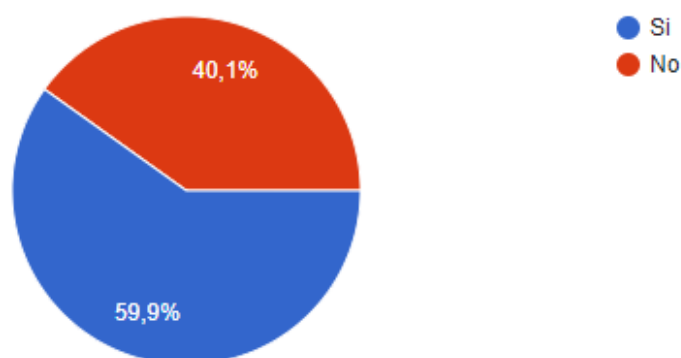
**Figura 11.** *Métodos que mejoran el manejo de los residuos en la Fundación Parque Jaime Duque.*



**Fuente.** (Autores, 2021).

De acuerdo con la actualización del PGIRS Tocancipá (2020), este adoptó la resolución 2184 del 2019 para el cambio de color en los contenedores y así lograr una sinterización en la disposición de los residuos. Aunque el parque aún no ha realizado su transición en el cambio de color para los recipientes, y por ende su respectiva rotulación, es importante, en primer lugar, capacitar a los trabajadores y operaciones para que tengan información adecuada al momento de su implementación. Respecto a lo anterior, el 59,9% de los trabajadores, equivalentes a 97 trabajadores manifestaron haber recibido información sobre el cambio de color y rotulación, sin embargo el 40,1 % correspondiente a 65 trabajadores mencionaron no haber recibido ningún tipo de información, lo que indica una fragmentación en la socialización de la información, lo que puede derivar en posibles dificultades en la disposición de residuos en el momento de la implementación de los nuevos contenedores o el cambio de color de estos en el parque.

**Figura 12.** Conocimientos acerca de la resolución 2184 del 2019 para el cambio de color en los recipientes o contenedores de residuos



**Fuente.** (Autores, 2021)

### 6.1.3 Lista de verificación, evaluación y cumplimiento normativo

Mediante una visita técnica guiada por la gestora ambiental de la Fundación Parque Jaime Duque y técnicas de observación por cada una de las etapas de manejo, estas pudieron ser evaluadas teniendo en cuenta la normatividad vigente (Decreto 2104-1983., Decreto 920-2013., Decreto 2981 de 2013., NTC-GTC 24 ,2009., NTC- GTC 86, 2009, CONPES 3874, 2016). Una vez diligenciada y evaluada esta herramienta (**Anexo 4**), se utilizó la ecuación para determinar el cumplimiento normativo (**Ecuación 1**), adicionalmente se establecieron los componentes o “ítems” principales para poder hallar el porcentaje de cumplimiento normativo.

$$\frac{\text{Cumplimiento normativo (\%)} \text{ Número de criterios cumplidos}}{\text{Total criterios aplicados}} * 100$$

**Ecuación 3.** Porcentaje de cumplimiento normativo

**Tabla 10.** *Evaluación y cumplimiento normativo*

Cumple	Si	No	Total
#Criterios	10	4	14
Cumplimiento normativo (%)	71.42	28.57	100

**Fuente.** (Autores, 2021)

De acuerdo con las evaluaciones mediante esta herramienta, se pudo determinar que la Fundación Parque Jaime Duque cumple con 10 criterios de un total de 14. Cada uno de los criterios tomados en cuenta para la evaluación del cumplimiento normativo se consideraron bajo cada una de las actividades presentes en las fases o etapas de manejo que tiene el parque en su gestión de residuos sólidos: separación en la fuente, Almacenamiento temporal, recolección y transporte, centros de acopio, aprovechamiento, zona de clasificación y almacenamiento y disposición final. Sin embargo, es importante mencionar que la presencia de las dos empresas encargadas del parque (Fundación Parque Jaime Duque e Inversiones Duque-Torres) esta ultima encargada de todas las áreas y puntos de venta de comida y bebida

Mencionado lo anterior, el cumplimiento normativo resultante de la evaluación y operación de los criterios tiene un porcentaje del 71.42% de cumplimiento respectivo a 10 criterios que se presentan en condiciones óptimas. Por otro lado, el 28.57 % restante refiere a 4 actividades en el proceso de gestión de residuos que actualmente necesita un seguimiento para su mejoramiento.

#### 6.1.4 Separación en la fuente

La separación en la fuente fue adoptada por el parque temático a principios del año 2020, generando así una separación selectiva adecuada de residuos ordinarios y aprovechables como se evidencia en la **Figura 13.**, siguiendo los lineamientos de la normatividad GTC-24 del 2009 y (Decreto 2981, 2013, art. 2) en la que hace referencia a la separación en la fuente para un aprovechamiento y facilitación de la clasificación de los residuos reutilizables. Por otro lado, la selección de los residuos se realiza por dos operarios en la ruta de recolección teniendo un tiempo límite para esta tarea, sin embargo, se debe tener en cuenta que los visitantes depositan los residuos sin importar el color de la caneca.

**Figura 13.** *Separación en la fuente*



**Fuente.** (Autores, 2021)

### 6.1.5 Contenedores

En esta etapa de manejo presenta dos colores en sus canecas **Figura 14.**, azul para reciclables, en los que contemplan: papel, cartón, vidrio, tetra pack y latas. Por otro lado, el color verde para orgánicos, en los que consideran: comida, servilletas, empaques biodegradables y barrido. Siguiendo este orden de ideas, los estados de las canecas son pertinentes siendo debidamente rotulados, sellados, limpios y en buen estado, según los lineamientos normativos en el (Decreto 2981, 2013, art 18.) compilado en el (Decreto 1077, 2015). , Sin embargo algunos corredores muy transcurridos por los visitantes que se localizan en las áreas del Bioparque y el restaurante Barbacoa no cuenta con recipientes adecuados para el almacenamiento de residuos (**Figura 15.**), lo que implica una homogeneización de todo tipo de residuos convencionales, lo que resulta en complicaciones para los operadores al momento de realizar la separación de los residuos sólidos, además los contenedores no cuentan con una rotulación adecuada que permita detallar que tipo de residuo se debe disponer.

Por último, el parque temático no ha adoptado la (Resolución 2184, 2019, art 4), en la que establece un cambio de color en las canecas, color blanco (aprovechables), color negro (no aprovechables) y verde (orgánicos aprovechables), la cual debe regir en todo el territorio nacional desde enero del 2021.

**Figura 14.** *Canecas*



**Fuente.** (Autores, 2021)

**Figura 15.** *Canecas inadecuadas*



Fuente. (Autores, 2021)

### 6.1.6 Recolección y transporte

La implementación del vehículo motorizado a principio de 2020 facilitó las actividades de recolección y transporte hacia las áreas de almacenamiento, el vehículo ilustrado en la **Figura 16**. Tiene características como: vehículo cerrado, geomembrana en la base para el manejo de lixiviados, sin embargo, no cuenta con otras características como iconos informativos que indique que tipo de material que se está transportando de acuerdo con el (Decreto 2981, 2013, art. 80) compilado en el (Decreto 1077, 2015).

**Figura 16.** *Recolección y transporte*



Fuente. (Autores, 2021)

### 6.1.7 Centros de acopio (Boca típicos y Barbacoa)

Los centros de acopio se dividen en dos, debido al distanciamiento a los restaurantes (Barbacoa y Boca típicos) que presenta el parque, teniendo en cuenta que los dos generan los mismos tipos de residuos sólidos, en el momento solo se ha llevado a cabo un centro de acopio con los lineamientos que establece la normatividad vigente (Decreto 2981, 2013, art. 20) compilado en el (Decreto 1077, 2015).

El restaurante Barbacoa no presenta una adecuada disposición de residuos sólidos **Figura 17.**, generando así, proliferación de vectores y roedores. Por otro lado, tampoco presenta un rotulado en sus recipientes, provocando una confusión en el momento de su transporte, teniendo como consecuencia un incumplimiento en la (Ley 9, 1979, art.28) en el

que reglamenta el uso de recipientes que inhiban la proliferación de insectos o roedores y a su vez evite condiciones que afecten la estética del lugar.

**Figura 17.** *Centro de acopio Barbacoa*



**Fuente.** (Autores, 2021)

El centro de acopio del restaurante Bocatipicos, presenta todos los requerimientos legales, según el (Decreto 2981, 2013, art. 20) compilado en el (Decreto 1077, 2015)., por el cual reglamenta: acabados, sistemas de ventilación, drenaje de aguas, accesibilidad, control de plagas y vectores (Figura 18.). Presenta 7 divisiones de residuos, en los que están: orgánicos compostaje, ordinarios, plástico, cartón y papel, vidrio, aluminio y lavaza orgánicos. En estas, posee instalaciones adecuadas para ventilación, drenaje, protección contra agua lluvias.

**Figura 18.** *Centro de acopio Bocatipicos*



**Fuente.** (Autores, 2021).

### **6.1.8 Aprovechamiento (Lombricultivo y compostaje)**

El lombricultivo es manejado por un técnico en el SENA, el cual, a lo largo de su trayectoria en el lugar de trabajo, ha llevado a cabo un mejoramiento en los diferentes procesos. Como primera medida, implementó camas elevadas, evitando la contaminación en el suelo por lixiviados, y como se muestra en la **Figura 19.**, en las canecas de color blanco recolecta dicha

sustancia. Por otro lado, cumple con las exigencias normativas (Ley 1753, 2019, art 88), el cual tiene como objeto promover y facilitar la operación y construcción, en este caso, la disposición final de residuos sólidos, el cual maneja residuos orgánicos tratados por medio del lombricultivo.

**Figura 19.** *Lombricultivo*



**Fuente.** (Autores, 2021)

El compostaje, tiene una funcionalidad y cumple con las necesidades del parque, pero como se evidencia en la **Figura 20.**, el material orgánico está expuesto sin ningún recubrimiento que aisle o recolecte los lixiviados que estos puedan generar. Por otro lado, tiene unas características de 20 metros de largo, 4 metros de ancho y 1,70 de alto. Sin embargo, siguiendo los lineamientos (Ley 1753, 2019, art 88), la disposición final debe contemplar condiciones adecuadas teniendo en cuenta recursos para su elaboración en los que se empleen estudios de prefactibilidad y factibilidad.

**Figura 20.** *Compostaje*



**Fuente.** (Autores, 2021)

### **6.1.9 Zona de clasificación y almacenamiento**

La zona de clasificación **Figura 21.** presenta una infraestructura inadecuada, dejando a la intemperie los materiales, la exposición de vectores y efectos climáticos, teniendo condiciones que afectan la estética del lugar, según los lineamientos normativos de la Ley 9 de 1979, artículo 28, se debe tener en cuenta las condiciones que, adecuadas para el almacenamiento, abarcando recipientes o períodos que impidan la proliferación de vectores. Sin embargo, se lleva a cabo el (Decreto 2981, 2013, art. 82), compilado en el (Decreto 1077,



2015)., en el que se establece la recuperación de valores económicos utilizados en los diferentes procesos productivos por medio de los operarios encargados de esta labor.

**Figura 21.** Zona de clasificación



**Fuente.** (Autores, 2021)

### 6.1.10 Disposición final

La disposición final de residuos sólidos se divide en aprovechables y no aprovechables y para cada uno de estos dos tipos de residuos existe una entidad encargada para su recolección y transporte para las zonas de disposición final, teniendo en cuenta el (Decreto 2981, 2013, art 27.) compilado en el (Decreto 1077, 2015)., donde se menciona que la recolección de residuos debe realizarse de forma separada para aquellos con posibilidad de aprovechamiento como se muestra a continuación:

#### 6.1.10.1 Aprovechables

Se debe tener en cuenta las temporadas del parque y las dinámicas de asistencia de los visitantes, teniendo, así como objetivo una entrega como mínimo una vez al mes, a las diferentes alianzas realizadas con empresas privadas que tratan varios de los residuos generados en el parque, como lo es *PRODENSA*.

#### 6.1.10.2 No aprovechables

La *EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE TOCANCIPÁ S.A. ESP* es la encargada de la recolección, los lunes y jueves, pues es esta entidad la encargada de dicha función en el municipio de Tocancipá.

### 6.1.11 Análisis de flujo de materiales

Teniendo en cuenta la situación que atraviesa el país ocasionada por la contingencia sanitaria de la pandemia del coronavirus COVID-19 y la restricción en cuanto a su capacidad máxima emitida por la presidencia en el Decreto 575, 2020, por lo que restringe las operaciones para realizar una caracterización de residuos sólidos, según lo mencionado por Díaz-Gómez & Silva Leal (2015), la caracterización de materiales es un método directo, lo que conlleva hacer inferencia al método indirecto de análisis de flujo de materiales, ya que es una metodología que identifica los componentes presentes en cada uno de los procesos generadores

de residuos, así se logra analizar cualitativamente dichos procesos, y a su vez se hace énfasis en los bienes producidos y consumidos, puesto que al final se pueden convertir en residuos (no aprovechables, orgánicos o aprovechables).

Para poder realizar una adecuada gestión de residuos se requiere generar una respectiva cuantificación en la producción diaria, ya sea una institución, industria y/o ciudad, adicionalmente, según lo mencionado por Montoya Rendón (2012), también así se puede conocer su calidad, la cual puede variar dependiendo del estrato socioeconómico, la ciudad y densidad poblacional. Esta caracterización cualitativa o cuantitativa permite obtener información en la composición de los residuos generados, lo que deriva en el análisis de proyección para la implementación de un sistema de recolección de residuos en una determinada zona.

Existen variedad de metodologías para la caracterización de residuos sólidos que, dependiendo la zona de estudio, se evalúan bajo diferentes criterios y parámetros, que se acoplan a las exigencias del caso (Runfola et al., 2009). Uno de estos métodos es el flujo de materiales el cual, y según lo mencionado por Díaz-Gómez & Silva Leal (2015), es un balance de masa de materiales que considera todas las entradas, salidas, flujos internos y stocks; este tipo de metodología se puede encontrar en sectores domésticos, institucionales, industriales y demás sectores económicos.

Además, se tuvieron en cuenta los datos del año 2019 (**Tabla 11**), con respecto a la caracterización de residuos, teniendo en cuenta que son los datos más actualizados que representan la generación de residuos sólidos para una cantidad de 10.000 visitantes/fin de semana. Esto se determinó debido a la restricción de las actividades por la pandemia del COVID-19, lo cual genera un sesgo en la información debido a que el Parque Jaime Duque actualmente realiza actividades con el 35% de su capacidad equivalente a 3.500 visitantes, lo que refiere a una disminución considerable en la generación de residuos.

**Tabla 11.** *Caracterización de residuos del Parque Jaime Duque.*

<b>Caracterización de residuos 2019</b>								
			1	2	3	4	5	RESIDUOS
			(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)
<b>1</b>	<b>VIDRIO</b>	Transparente	0,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,97
<b>2</b>	<b>PAPEL Y CARTÓN</b>	Cartón	0,79	2,16	1,93	0,00	7,19	12,07
		Archivo	10,15	5,50	0,00	0,00	0,00	15,65
		Tetrapak	1,86	1,67	2,23	0,01	2,97	8,74
<b>3</b>	<b>PLÁSTICO</b>	PET transparente	1,06	2,45	7,21	0,00	0,08	10,80

		PET ámbar	0,22	0,24	0,25	0,00	0,00	0,70
		PET verde	0,08	0,19	0,47	0,00	0,00	0,73
		PP tapas	0,28	0,24	0,30	0,00	0,02	0,84
		Plástico	12,24	0,19	1,38	0,00	1,54	15,35
		Plástico rígido	0,84	1,65	0,48	0,00	0,21	3,17
4	<b>METAL</b>	Aluminio (lata)	0,37	0,19	0,02	0,00	0,00	0,57
		Chatarra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	<b>MATERIAL ORGÁNICO</b>	Residuos de comida	16,58	1,77	1,96	83,50	0,13	103,93
		PLA (ácido poliláctico a base de maíz)- Empaques Biodegradables	0,46	0,54	0,13	0,00	0,02	1,14
6	<b>MATERIAL INORGÁNICO</b>	Empaque de golosinas, etc.	20,71	10,85	2,13	2,18	0,56	36,42
		<b>TOTAL</b>	56,43	22,12	18,46	85,69	12,71	211,08

**Fuente:** (PGIRS Parque Jaime Duque, 2019).

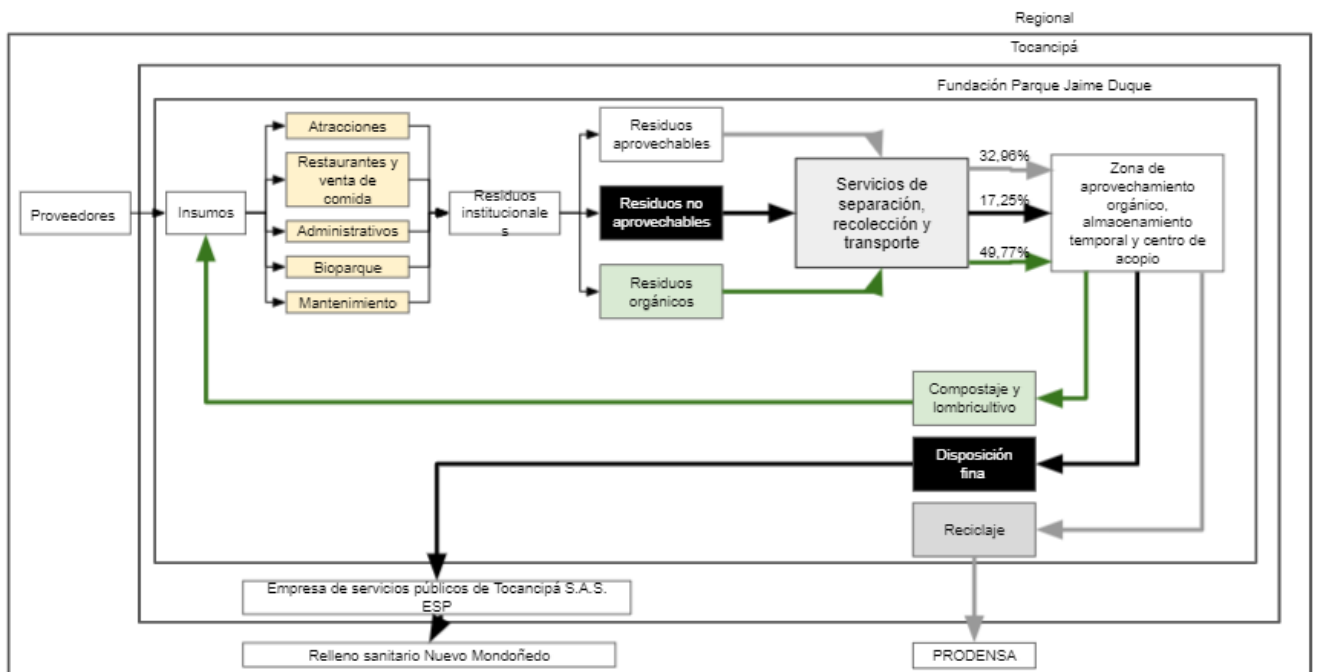
De acuerdo con los Diagramas de Flujo de Materiales **Figura 22, 23 y 24.**, se pudieron evidenciar tres puntos específicos en la generación de residuos, divididos en: residuos aprovechables (PET, lata, chatarra, vidrios, papel y cartón), residuos orgánicos (residuos de comida, heces de animales herbáceos, poda y jardinería), residuos no aprovechables (PET contaminados, papel de baño). Estos, bajo la estructura del diagrama de flujo de materiales se representan en: origen, procesos y destino final.

Según el PGIRS del Parque Jaime Duque (2019), la tasa de generación de residuos sólidos se cuantificó en temporada baja y alta, la cual se representó en dos categorías: Cantidad promedio por ruta y cantidad total-diario lunes. Para la temporada baja la cantidad promedio por ruta evidenció una generación promedio de 80 kg, para una cantidad total diaria de 187 kg, por otro lado, en la temporada alta tuvo una generación promedio por ruta de 200 kg para una cantidad total diaria de 471 kg.

#### 6.1.11.1 Flujo de materiales

A continuación (**Figura 22.**) se muestra el flujo de materiales del Parque Jaime Duque por cada una de las áreas donde se presentan diferencias en la generación de residuos sólidos, donde posteriormente cada uno de ellos tiene un almacenamiento y disposición detallado teniendo en cuenta una clasificación y segregación preliminar. Por lo anterior algunos materiales son recirculados para nuevos procesos y actividades en la institución que comprenden actividades principalmente de jardinería (**Residuos orgánicos**), otros son enviados al Relleno Sanitario Nuevo Mondoñedo (**Residuos no aprovechables**) por medio de la Empresa de Servicios Públicos de Tocancipá y por último los que se encuentran en condiciones óptimas y tienen

potencial de aprovechamiento son puestos a disposición por una empresa asociada (Prodensa) la cual se encuentra operando a las afueras del municipio de Tocancipá y está asociada actualmente a la institución para el tratamiento y tercerización de los residuos para su transformación y aprovechamiento (**Residuos aprovechables**).

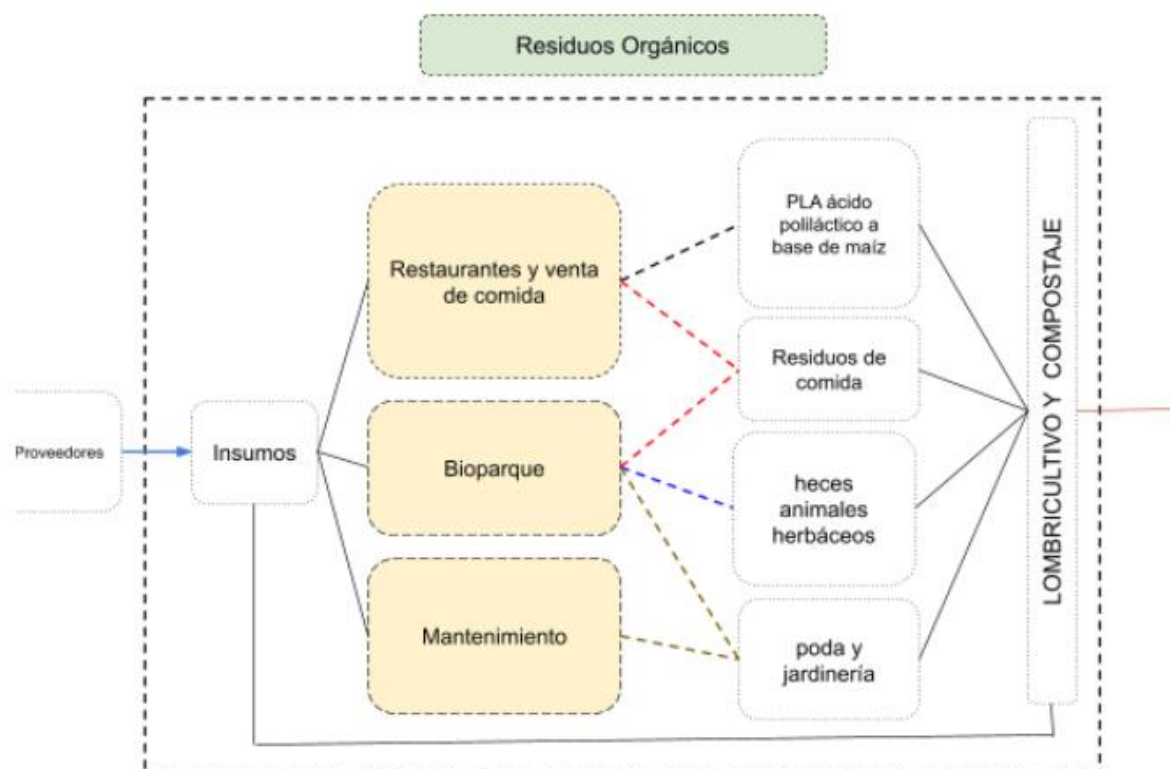


**Figura 22.** Flujo de materiales Parque Jaime Duque  
**Fuente.** (Autores, 2021)

### 6.1.11.2 Residuos Orgánicos

Los residuos orgánicos son los que predominan en su generación, de acuerdo con el diagrama de flujo de materiales que lo representa la **Figura 23**. Estos tienen una generación primeramente por parte de cada uno de los proveedores para cada área o actividad, en este caso son:

1. Restaurantes y venta de comidas
2. Bioparque
3. Mantenimiento.



**Figura 23.** Flujo de materiales - Residuos orgánicos

**Fuente:** (Autores, 2021)

La primera área (restaurantes) la cual está a cargo de la empresa Duque- Torres tiene una generación respectiva a todos los desechos de comida (lavaza), además estos establecimientos usan PLA (Ácido poliláctico a base de maíz), utilizados como empaques biodegradables. En la segunda área (bioparque), la generación de residuos es material orgánico de las diferentes especies animales que se encuentran en esta zona. Adicionalmente, también se generan residuos de comida y residuos de jardinería y poda. Por último, se encuentra la zona de mantenimiento la cual tiene una generación específica por parte de las actividades de poda y jardinería. Con respecto a cada una de estas áreas, la gestión se realiza por medio del transporte de estos residuos orgánicos a la zona de compostaje y lombricultivo donde inician cada una de las etapas de aprovechamiento orgánico.

De acuerdo con el PGIRS del Parque Jaime Duque (2019) (**Anexo 9.**) y como se muestra en la **Tabla 12.** La tasa de generación diaria de residuos orgánicos fue del 49,777% equivalente a 105, 07 kg (residuos de comida y PLA) siendo los residuos con mayor generación en todo el parque. Estos resultados se pudieron relacionar con los estudios en el diseño del PGIRS del parque Yaku en el Valle del Cauca, donde Muñoz Escobar (2006) evidencia que la generación de residuos se compone principalmente de material orgánico con una tasa de generación del 75%.

**Tabla 12.** Tasa de generación de residuos orgánicos.

<b>Muestra representativa</b>			211,08
<b>Residuo Orgánico</b>	<b>Cantidad (kg)</b>	<b>Total (kg)</b>	<b>Tasa de generación</b>

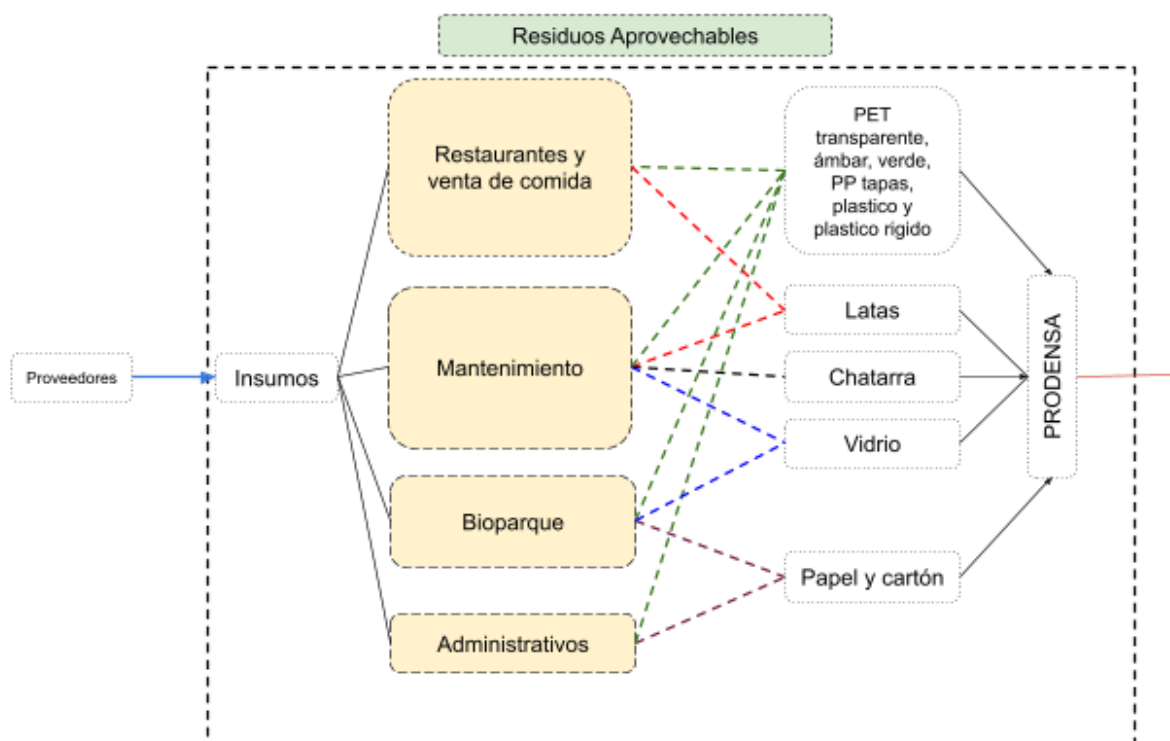
Residuos de comida	103,93		
		105,07	49,777%
PLA (Ácido poliláctico a base de maíz)	1,14		

**Fuente.** (adaptado de PGIRS Fundación Parque Jaime Duque, 2019)

### 6.1.11.3 Residuos aprovechables

Los residuos aprovechables tienen una generación en cuatro áreas diferentes como se muestra en la **Figura 24**. Cada una de estas áreas se representa con una generación diferente de residuos debido a las entradas (insumos) que predominan en cada actividad, estas son:

1. Restaurantes y venta de comida
2. Mantenimiento
3. Bioparque
4. Administrativos



**Figura 24.** Flujo de materiales - Residuos aprovechables

**Fuente.** (Autores, 2021)

Los restaurantes y los puntos de venta de comida son los principales generadores de plástico entre los que se encuentran PET transparente, Ámbar, verde, PP tapas y plástico rígido. En el caso del PET, este es el único plástico que está siendo reutilizado para la fabricación de ladrillos ecológicos con apoyo del área de educación ambiental, los visitantes y por medio del de diferentes fundaciones.

En el flujo de materiales **Figura 24.**, el área de restaurantes y mantenimiento tienen en común la generación de latas y chatarra, de la misma manera las zonas que corresponden al Bioparque y mantenimiento son los principales generadores de vidrio transparente. Por último, las áreas correspondientes al bioparque y la parte administrativa son las que generan mayor cantidad de papel y cartón. Estudios en Latino América como el de Aguilar Virgen, Armijo-de Vega, Taboada González & Aguilar (2010) evidencian un potencial de aprovechamiento del 22,23% entre residuos de vidrio, plástico, metales, envases Tetrapak y aluminio. Por otro lado, Saldaña Durán, Hernández Rosales, Messina Fernández & Pérez Pimienta (2013) determinan un aprovechamiento del 30,81% entre residuos de vidrio, PET, metales, papel y cartón. Lo anterior concuerda con los datos de la Fundación Parque Jaime Duque ya que la generación diaria de residuos aprovechables es de 32,96% como se muestra en la **Tabla 13.** Por último, la recolección (excepto los PET), se realiza por parte de la empresa PRODENSA para su posterior disposición y aprovechamiento, como se muestra en la **Figura 24.**

**Tabla 13.** Tasa de generación de residuos aprovechables.

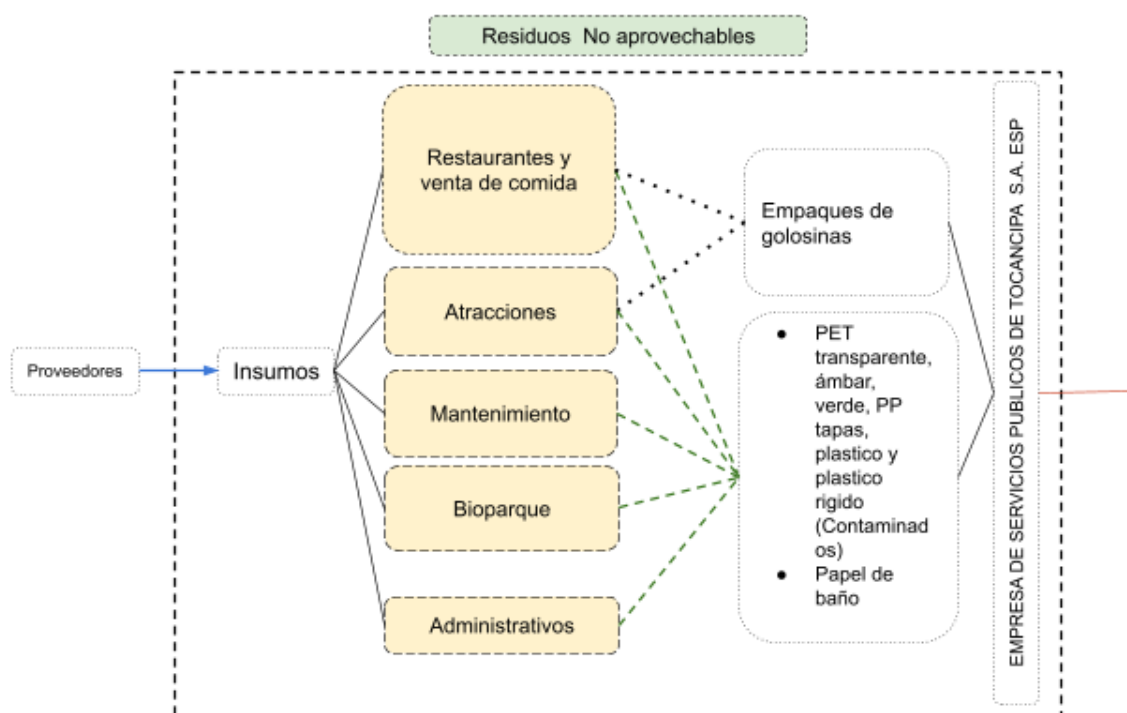
<b>Muestra representativa</b>		211,08	
<b>Residuo</b>	<b>Cantidad (kg)</b>	<b>Total (kg)</b>	<b>Tasa de generación</b>
PET ámbar	0,70	69,59	32,96%
PET verde	0,73		
PET transparente	10,80		
PP tapas	0,84		
Plástico rígido	3,17		
Plástico	15,35		
Cartón	12,07		
Archivo	15,65		
Tetrapak	8,74		
Vidrio transparente	0,97		
aluminio	0,57		
Chatarra	0		

**Fuente.** (adaptado de PGIRS Fundación Parque Jaime Duque, 2019)

### 6.1.11.4 Residuos no aprovechables

Los residuos no aprovechables tienen una generación en cinco áreas diferentes como se muestra en la **Figura 25**. En las que contribuyen a la generación por medio de la relación directa con los diferentes insumos, las cuales son:

1. Restaurantes y venta de comida
2. Atracciones
3. Mantenimiento
4. Bioparque
5. Administrativos



**Figura 25.** Flujo de materiales- Residuos aprovechables

**Fuente:** (Autores, 2021)

Las cinco áreas tienen gran influencia en la generación de residuos no aprovechables, por medio de las diferentes actividades que presentan, obteniendo así materiales como el papel higiénico, servilletas, empaques de golosinas, cartones y papeles contaminados que posteriormente se encarga de su disposición la Empresa de Servicios Públicos de Tocancipá S.A. ESP. Estos se referencian en la **Tabla 14**. Con una tasa de generación diaria del 17,25%. Estos datos tienen correlación con lo reportado por el Departamento Nacional de Planeación (2019), en el que se menciona la generación de este tipo de residuos en diferentes instituciones y entidades públicas, en el que específicamente La Universidad Libre tiene una generación de 20% de residuos ordinarios.

**Tabla 14.** Tasa de generación de residuos no aprovechables.

Muestra representativa

211,08



<b>Residuos No aprovechables</b>	<b>Cantidad (kg)</b>	<b>Total (kg)</b>	<b>Tasa de generación</b>
Papel higiénico	36,42	36,42	17,25%
Servilletas			
Cartones y papeles contaminados			
Empaques de golosinas			

**Fuente.** (adaptado de PGIRS Fundación Parque Jaime Duque, 2019)

## 6.2 Objetivo específico 2

- Proponer alternativas de mejora teniendo en cuenta los lineamientos de la certificación Basuras Cero

### 6.2.1 Análisis DOFA

- Proponer alternativas de mejora teniendo en cuenta los lineamientos de la certificación Basuras Cero

Para el desarrollo de este objetivo, primero se identificaron las diferentes fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas por medio del análisis DOFA, identificadas a partir del diagnóstico general en las diferentes etapas de manejo y el flujo de materiales. Con base en lo anterior, se pudieron generar programas, alternativas y propuestas que permitan lograr un fortalecimiento de las etapas de manejo y aprovechamiento de residuos sólidos por medio del Sistema Basuras Cero.

**Tabla 15.** *Matriz Dofa.*

MATRIZ DOFA	
COMPONENTES INTERNOS	
FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aprovechamiento de material orgánico</li> <li>● Fabricación de ladrillo ecológicos por medio de botellas PET y residuos ordinarios</li> <li>● Capacitaciones periódicas al personal operativo</li> <li>● Vehículo motorizado para el</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Infraestructura inadecuada para el acopio de residuos sólidos en el restaurante Barbacoa</li> <li>● Infraestructura inadecuada en los procesos de compostaje</li> <li>● Desconocimiento de la comunidad trabajadora en diferentes conceptos para el manejo de residuos</li> </ul>

- 
- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● transporte de residuos sólidos</li> <li>● Tiene un centro de acopio para los residuos del restaurante Bocatipicos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Normatividad desactualizada en los cambios de color y rotulación de los puntos ecológicos</li> <li>● Zonas de clasificación inadecuada</li> <li>● Imposibilidad en la realización de caracterización cuantitativa</li> <li>●</li> </ul> |
|---|--|

### COMPONENTES EXTERNOS

#### OPORTUNIDADES

- Disminución en la carga y disposición de residuos en el relleno “Nuevo Mondoñedo”
- Adecuación de nuevas zonas para la correcta disposición de residuos sólidos
- Certificación por entidades reguladoras.
- Certificación Basuras Cero
- Reconocimiento internacional
- Alianzas con empresas para la valorización y aprovechamiento de residuos sólidos

#### AMENAZAS

- Limitación de actividades por el COVID-19
- Cambio en la normatividad aplicable en el parque
- Limitaciones para la ejecución de las alianzas empresariales

---

**Fuente.** (Autores, 2021)

Teniendo en cuenta los resultados del diagnóstico general en el manejo de residuos del Parque Jaime Duque y el árbol de problemas (**Anexo 1.**) como técnica en la identificación de la situación en torno al problema central, el análisis DOFA permitió identificar, en primer lugar, las fortalezas por medio de técnicas, herramientas y proyectos con los que cuenta el parque para el manejo de residuos sólidos. La implementación de técnicas como el compostaje y lombricultivo le han permitido al parque lograr un aprovechamiento orgánico significativo para su recirculación en procesos de jardinería. Por otro lado, la implementación de proyectos participativos con la comunidad ha dado paso a lograr la construcción de ladrillos ecológicos por medio de la reutilización de material PET, lo que paralelamente ha contribuido en la construcción de diferentes infraestructuras con este tipo de residuo. Seguir potenciando estos proyectos que deriven en una reutilización y un aprovechamiento continuo de los residuos, daría paso a reconocimientos locales e internacionales como lo es el Sistema Basuras Cero, la incursión en esta organización proporciona nuevos criterios que puedan promover un manejo de residuos enfocado a un mejoramiento continuo, tal como lo es la posibilidad de lograr alianzas o convenios que permitan generar un valor agregado para la reutilización de los residuos y, por supuesto, una valorización en los mismos.

Sin embargo, en relación con lo anterior y a las amenazas que tiene actualmente el Parque debido a la emergencia sanitaria por el COVID-19 ha obstaculizado la posibilidad de lograr una actualización para la cuantificación en la generación de residuos sólidos, lo que

deriva en la imposibilidad de tener información referente a la cantidad de residuos destinados a procesos de compostaje y lombricultivo. Así mismo, existe una limitación en los proyectos de sensibilización y reutilización de material PET con la comunidad.

La falta de infraestructura para el manejo y almacenamiento temporal de residuos sólidos en el restaurante Barbacoa ha generado un desorden y proliferación de diferentes vectores y olores, reorientar esta debilidad en una adecuación y mejoramiento de la zona para el almacenamiento de residuos sólidos, generaría una segregación y separación de residuos más detallada. No obstante, los limitantes en las diferentes actividades por el aforo del 35% genera disminución en la capacidad de inversión para la adecuación de estas nuevas zonas, por esto se podría plantear como una alternativa a mediano o largo plazo.

El cambio de normatividad aplicable en el manejo de residuos es una amenaza que implica cambios en la capacitación al personal operativo encargado de la segregación y transporte de residuos y en la comunidad en general, por lo tanto y en contraste con las oportunidades es imperativo realizar una actuación pertinente por el área de gestión ambiental para la adecuación de los puntos ecológicos que son modificados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2019) en la (Resolución 2184, 2019)., y la divulgación de la información para la puesta en marcha por el personal operativo.

### **6.2.2 Sistema Basuras Cero**

Todos los residuos sólidos mediante un buen manejo tienen la capacidad y el potencial para ser transformados con diferentes procesos de valorización y aprovechamiento económico, así, “limitar su disposición final en rellenos sanitarios requiere de la implementación de estrategias que logren reducir, reutilizar y reciclar estos, con el fin de disminuir la huella ambiental generada por las organizaciones en el desarrollo de sus actividades” (Corporación Basura Cero Colombia, 2019).

Con base en lo anterior, y dentro de las estrategias que están enfocadas hacia la reducción, reutilización y reciclaje de los residuos, el Sistema Basura Cero permite a cualquier sector empresarial u organización fortalecer las prácticas actuales en el manejo interno de residuos sólidos desde una visión que permita una mejora continua por medio de la metodología Planificar, Hacer, Verificar, Actuar (PHVA).

Los ejes principales de este sistema se basan en aportar criterios y aspectos que permitan un manejo y gestión sostenible de residuos para una reducción de estos en la disposición final. Sin embargo, llegar hasta ese punto recae en la necesidad de observar y verificar que las diferentes etapas de manejo de residuos sólidos estén operando y se encuentren en condiciones adecuadas para que posteriormente se puedan implementar programas por medio de un fortalecimiento en las actividades de aprovechamiento y valorización de los residuos generados.

En el caso del Parque Jaime Duque, es necesario contemplar los lineamientos del Sistema Basura Cero y, por supuesto, realizar una ejecución adecuada del mismo, atendiendo las necesidades de la institución. Esto permitirá reforzar cada una de estas etapas de manejo de residuos, adicionalmente incursionar en estas prácticas como medida inicial por parte del parque daría paso a la posibilidad ya sea a corto, mediano o largo plazo de adquirir la certificación Basuras Cero.

En la siguiente matriz (**Tabla 16.**), se detallan los lineamientos referentes a la operación en la gestión de residuos sólidos para cada etapa de manejo de acuerdo al Sistema Basuras Cero, en el que se especifica por medio de la relación con la normatividad vigente para cada etapa, además se tuvieron en cuenta los criterios para la planificación del sistema por medio de una reducción, reutilización y aprovechamiento para posteriormente dar paso al planteamiento de programas que se incorporarán al PGIRS del Parque Jaime Duque.

**Tabla 16.** *Matriz de cumplimiento del Programa Basuras Cero en la Fundación Parque Jaime Duque.*

<b>Matriz de cumplimiento del Programa Basuras Cero en la Fundación Parque Jaime Duque</b>			
<b>Etapas de manejo</b>	<b>de Norma</b>	<b>Programa Basuras cero</b>	<b>Observaciones</b>
Separación en la fuente	GTC-24 del 2009	a) Identificar los aspectos relacionados con la separación en la fuente en cada una de las zonas de la organización (personal, recipientes, espacios, entre otros aspectos que la organización considere).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover el uso adecuado de las canecas, por medio de charlas en lugares estratégicos como filas, para una identificación de colores en las canecas.</li> <li>• Cambiar los colores de las canecas como lo indica la resolución 2184 del 2019, los cuales son:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ color blanco (aprovechables)</li> <li>○ color negro (no aprovechables)</li> <li>○ verde (orgánicos aprovechables)</li> </ul> </li> </ul>
Puntos ecológicos	Ley 9 de 1979	b) Identificar los responsables de la gestión de separación y clasificación de los residuos sólidos.	
	Decreto 2981 del 2013	c) Implementar recipientes adecuados para la separación en la fuente junto con los medios de identificación de códigos para la separación.	
	Resolución 2184 de 2019	d) Realizar la separación en la fuente de acuerdo a los códigos definidos por la organización.	

---

Recolección y transporte	Decreto 2981 del 2013 compilado 1077:2015	<p>a) Realizar la recolección y transporte interno y externo de los residuos sólidos.</p> <p>b) Identificar los responsables y recursos destinados al proceso de recolección y transporte.</p> <p>c) Establecer medidas de cuantificación y registro de la cantidad (unidad, peso o volumen) por tipo de residuo sólido recolectado y transportado.</p> <p>d) Definir la frecuencia de recolección por tipo de residuo sólido y área de la organización.</p>	
Centros de acopio	Ley 9 de 1979  GTC 24-2009  Decreto 2981 de 2013 compilado 1077:2015  Decreto 2981 de 2013	<p>a) Realizar el almacenamiento y presentación de los residuos sólidos de la organización.</p> <p>b) Establecer el código de identificación para el almacenamiento y presentación de los residuos sólidos.</p> <p>c) Establecer el diseño y tamaño de los recipientes o contenedores de almacenamiento, de acuerdo con las necesidades de la operación tales como capacidad, material, zona de ubicación y cantidad de residuos sólidos generados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar y ejecutar un centro de acopio que supla las necesidades del restaurante Barbacoa.</li> <li>• Implementar recipientes que inhiban la proliferación de insectos o roedores que eviten condiciones que afecten la estética del lugar.</li> <li>• Adoptar a futuro el centro de acopio del restaurante barbacoa a la ruta de recolección.</li> </ul>
Zonas de clasificación y almacenamiento	Ley 9 de 1979	<p>a) Realizar el almacenamiento y presentación de los residuos sólidos de la organización.</p> <p>b) Establecer el código de identificación para el almacenamiento y presentación de los residuos sólidos.</p> <p>c) Establecer el diseño y tamaño de los recipientes o contenedores de almacenamiento, de acuerdo con las necesidades de la operación tales como capacidad, material, zona de ubicación y cantidad de residuos sólidos generados.</p>	

---

---

		<p>d) Establecer la frecuencia de almacenamiento y presentación de residuos sólidos de acuerdo con las necesidades de la organización, ésta deberá estar articulada con la frecuencia de recolección y transporte de los residuos sólidos.</p>	
Aprovechamiento	Decreto 1753 de 2015	<p>a) Identificación y caracterización de los materiales a aprovechar de acuerdo con las actividades de la organización.</p> <p>b) Establecimiento de objetivos, metas e indicadores relacionados con el aprovechamiento de residuos sólidos generados por la organización.</p> <p>c) Actividades, responsables y recursos relacionados con aspectos que fomenten el aprovechamiento de residuos sólidos generados por la organización, tales como reciclaje, compostaje y generación energética.</p> <p>d) Cuantificación del aprovechamiento de materiales por cantidad (unidad, peso o volumen).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar condiciones adecuadas para el correcto uso del compostaje, incluyendo medidas de recolección de lixiviados y demás factores que afecten la zona de trabajo.</li> <li>• Generación de posibles alianzas con empresas relacionadas al aprovechamiento de los materiales.</li> </ul>

---

---

		e) Determinación del porcentaje de aprovechamiento por tipo de residuo generado.	
Disposición final	Decreto 2981 del 2013 compilado 1077:2015	<p>a) Actividades, responsables y recursos relacionados con aspectos de disposición final de residuos sólidos generados por la organización.</p> <p>b) Objetivos, metas e indicadores relacionados con la reducción de residuos sólidos destinados a disposición final.</p> <p>c) La identificación, cuantificación y mantenimiento del registro de la cantidad (unidad, peso o volumen) de los residuos sólidos destinados a disposición final.</p> <p>d) Determinar el porcentaje de residuos sólidos destinados a disposición final.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificar personal que realiza tareas de reciclaje y actividades afines.</li> </ul>

---

**Fuente** (adaptado de Sistema Basura cero, 2019)

### 6.2.3 Planteamiento de programas

A continuación, se enuncian los programas que serán tenidos en cuenta para la actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Parque Jaime Duque el cual corresponde al **Anexo 9**.

#### 6.2.3.1 Programa de manejo eficiente de residuos

Por medio del diagnóstico general y la información suministrada por cada uno de los trabajadores del parque, los cuales manifiestan un desconocimiento en la disposición por parte de los visitantes en cada uno de los puntos ecológicos, generando así una homogeneización de residuos sólidos que posteriormente ocasiona complicación para las actividades de segregación

en la fuente por parte de los operarios, además del cambio de la normatividad aplicable en la gestión de residuos en la institución, es otro factor importante a considerar, debido a las posibles confusiones que se puedan generar por parte de los trabajadores al momento de su adopción. Por consiguiente, es importante la implementación de nuevos programas que vinculen la participación de todos los actores, teniendo como base la educación ambiental. Según lo mencionado por Martínez Castillo (2010), se trata de un proceso constante en el que los individuos obtienen conciencia de su ambiente, adquieren nuevos conocimientos, valores y diferentes situaciones que les permiten conseguir experiencia, así lograr una determinación que les permita actuar individual y colectivamente en el contexto de diferentes problemas ambientales presentes y futuros.

La (Resolución 2184, 2019, art. 4) modifica el manejo de los residuos sólidos, debiendo ser adoptada a partir del 1 de enero del 2021. Esta se encarga de diseñar y unificar el código de colores a nivel nacional, asignando la división en tres colores (Blanco, verde y negro) para cada uno de sus residuos respectivos, como se evidencia en la **Tabla 17.**, en la que se discrimina a qué residuos corresponde cada color y los materiales que se deben disponer en cada caneca. Teniendo en cuenta lo anterior, se busca proponer una alternativa de implementación que supla las necesidades del parque y siga los lineamientos normativos vigentes anteriormente mencionados. También es relevante resaltar que el programa basuras cero acoge actualizaciones de este tipo, por ende, se aconseja al parque un plan de capacitación y sensibilización dirigido tanto a los trabajadores como a los visitantes, teniendo en cuenta todos los actores que pueden verse involucrados en la separación en la fuente.

**Tabla 17.** Código de colores Resolución 2184 de 2019.

<b>Código de colores de la resolución 2184 de 2019</b>		
<b>Colores</b>	<b>Residuos</b>	<b>Materiales</b>
Blanco	Aprovechables	Plástico Cartón Vidrio Papel Metales
Verde	Orgánico	Restos de comida Desechos agrícolas
Negro	Ordinarios	Papel higiénico Servilletas Papeles y cartones contaminados de comida Papeles metalizados

**Fuente.** (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019)

Haciendo inferencia en la gestión de residuos, en la cual se ven involucrados los trabajadores, se sugiere la realización de capacitaciones dirigidas por el área de educación ambiental, estableciendo un cronograma o calendario de capacitaciones como medida de



actualización, en las que explicarán el nuevo código de colores, teniendo en cuenta al igual jornadas de sensibilización para los visitantes en puntos estratégicos como lo son las filas, por último la implementación de la infografía en puntos visibles donde se pueda leer detalladamente, en la que resalta la importancia de hacer separación en la fuente e implementación del nuevo código de colores.

### **6.2.3.2. Programa de minimización de residuos solidos**

(Ver anexo 9. Apartado 8. Gestión Interna de Residuos Sólidos)

Es indispensable generar nuevas alternativas o lograr un seguimiento y mejoramiento continuo en los programas de minimización de residuos sólidos, donde se consideren acciones que sean tendientes a la reducción de residuos generados, a disminuir la necesidad de un tratamiento final y a la conservación de los recursos. “La rentabilidad de las técnicas de minimización es muy importante para las empresas. Su implantación puede conllevar gastos, a veces altos, de adquisición de equipos y de transformación del proceso” (Cardona Gallo, 2007).

Se pueden optimizar diferentes procesos existentes, de esta manera los residuos que son generados puedan reducirse significativamente y así mismo aumentar la eficiencia en el proceso. Adicionalmente, es importante que, siendo un generador tan grande el Parque Jaime Duque, se tengan en cuenta nuevas formas de lograr un aprovechamiento. Es por esto que la reutilización, siempre y cuando las características del material lo permitan, se pueda convertir en un proceso más diverso en todo el parque junto con los ladrillos ecológicos.

#### **6.2.3.2.1 Residuos de cartón, papel y archivo**

Es importante reducir la generación de papel y archivo, especialmente en zonas administrativas. Tal como lo mencionan algunos trabajadores, es allí donde se concentra y genera la mayor cantidad de papel (**Anexo 2**).

Un mayor fortalecimiento en el uso de las TIC y diferentes herramientas informáticas en los procesos administrativos y las bases de datos, pueden dar paso a generar una reducción en el volumen de papel generado. De acuerdo con lo mencionado con Velandia Torres (2014), la aplicación de nuevas tecnologías y el uso adecuado de las mismas permite difundir el conocimiento debido a que hay un potencial inmenso de acceso a la información, así la tecnología de la información ha logrado un aumento de hasta el 40% de la productividad de las empresas en función del mejoramiento en los diferentes procesos de reducción de pasos y recursos para el manejo de información y mejoras en la toma de decisiones. Con base en lo anterior, es esencial la capacitación del personal administrativo que les permitan obtener un conocimiento más detallado en el uso y aplicación de herramientas digitales colaborativas que les permita optimizar tiempo y paralelamente lograr una reducción en el volumen generado de papel.

Haciendo énfasis en el **Anexo 6.**, el cual habla sobre las propuestas planteadas por algunos de los trabajadores, se tiene en cuenta los recibos del parqueadero que están hechos de papel y son usados una sola vez. Por ende, se propone el cambio a tarjetas plásticas con chip que sean reutilizables, teniendo como fin la reducción en gastos económicos para la compra de rollos de papel y a su vez contribuir con la minimización de residuos sólidos.

#### **6.2.3.2.2 Residuos de plástico**

Los residuos plásticos sin duda alguna son de los materiales con mayor generación en todo el parque principalmente en los puntos de venta de comidas y bebidas, adicionalmente son los más difíciles de controlar en términos de proliferación. Recordemos que, si no son reciclados, pueden durar como 500 años en descomponerse en un relleno sanitario o directamente en el ambiente.

Aunque actualmente se cuente con el servicio de recolección y disposición por parte de Prodensa, es preciso contar con nuevos proyectos que fomenten la reutilización de estos residuos en beneficio de una nueva funcionalidad para el parque o aporte una estética adicional especialmente en las zonas del Bioparque. De esta manera, es posible aumentar e impulsar la responsabilidad ambiental, siendo este un enfoque primordial para el Parque Jaime Duque. Según la Unión Europea (2014), los residuos plásticos no deben entenderse como solo un desecho, sino como un recurso adicional que puede llegar a brindar diferentes soluciones en determinados momentos donde haya una escasez de materias primas.

De acuerdo con Mendoza Jiménez (2019) existen diferentes alternativas las cuales permiten un reúso del plástico. En conjunto con el área de gestión y educación ambiental, se propone realizar proyectos para la creación de jardines verticales por medio del uso del PET (Tereftalato de polietileno) especialmente en las zonas del Bioparque y que de forma integral se permita una participación de los visitantes. De esta forma, se pueden potenciar los proyectos que se han venido desarrollando con la comunidad por medio de la creación de ladrillos ecológicos.

Por otro lado, teniendo en cuenta las propuestas que presentan los trabajadores (**Anexo 6**), se hace énfasis en las capas de un solo uso (polietileno de baja densidad), las cuales indican el uso excesivo en temporadas de lluvias, por lo tanto, se propone un alquiler de capas reutilizables y sombrillas, y así contribuir a un beneficio económico para el parque y una disminución de residuos plásticos (polietileno de baja densidad).

#### **6.2.3.2.3 Residuos Metálicos**

Aunque la generación de residuos metálicos (en este caso no férricos) no representa una tasa de generación muy elevada en el parque, su aprovechamiento por medio de una recuperación y una reutilización adecuada permite obtener beneficios en el ahorro de materias primas que son complejas de extraer. Dicho de otro modo, “el aprovechamiento y valorización de los RSM es una alternativa que contribuye a reincorporar al ciclo productivo materiales ya desechados, que contribuye al rendimiento de los recursos, impactando positivamente al ambiente y la salud pública, generando posibilidades de obtener beneficios económicos”. (Victoria Calambas, Marmolejo Rebellón & Torres Lozada, 2012).

#### **6.2.3.2.4 Segregación en la fuente**

Según lo manifestado por los trabajadores del parque (**Anexo 6**), algunas canecas ubicadas en diferentes partes del parque no cuentan con una rotulación y coloración adecuada, lo que conduce a una homogeneización en la disposición de residuos por parte de los visitantes como se había mencionado anteriormente. De acuerdo con Galindo (2013), para realizar una separación en la fuente oportuna se debe disponer de recipientes adecuados, que en general deben tener características resistentes evitando su deterioro fácilmente, con un diseño y capacidad de optimizar los procesos de recolección, transporte y almacenamiento. Así mismo,

recuperar los residuos con mejor calidad y acelerar los procesos de tratamiento y aprovechamiento.

Por lo anterior se propone precisar el tipo y cantidad de recipientes necesarios que demanda el parque Jaime Duque y así ubicarlos estratégicamente, además que puedan ser visibles por toda la comunidad, estar debidamente rotulados y con su coloración indicada de acuerdo a la (Resolución 2184, 2019, art. 4) de este modo y en conjunto con el programa de educación ambiental generar conciencia por parte de los visitantes y trabajadores en la cultura y responsabilidad ambiental de reciclaje, reutilización y recuperación de residuos sólidos y así por otro lado también lograr disminuir la disposición de residuos sólidos en el relleno sanitario Nuevo Mondoñedo

### 6.2.3.3 Programa para el diseño del centro de acopio restaurante Barbacoa

(Ver anexo 9. Apartado 8.8 Almacenamiento temporal de residuos de la empresa)

Con base en el problema que enfrenta actualmente el Parque Jaime Duque, al no contar con un centro de acopio temporal para los residuos generados en el restaurante Barbacoa, a continuación se propone y se realiza un diseño y/o renderizado (**Tabla 19.**) para la implementación de un centro de acopio que se ajuste a los requerimientos legales vigentes por medio del (Decreto 2981, 2013, art. 19-20) compilado por el (Decreto 1077, 2015) en el que se menciona los mínimos requerimientos para su adecuación, además menciona las características de los recipientes para la presentación y almacenamiento de residuos sólidos.

Por otro lado, es importante que los operarios encargados de almacenar los residuos sólidos generados en el restaurante realicen una clasificación adecuada de los residuos en el centro de acopio de acuerdo con la GTC-24 del INCONTEC (2009) para los sectores institucionales que se presentan a continuación en la **Tabla 18.**

**Tabla 18.** Código de colores institucionales aplicable al centro de acopio

Sector	Tipo de residuo	Color
Parque Jaime Duque	Cartón y Papel	Gris
	Plásticos	Azul
	Vidrio	Blanco
	Orgánicos	Crema
	Residuos metálicos	Café Oscuro
	Madera	Naranja
	Ordinarios	Verde

**Fuente.** (adaptado de INCONTEC, 2009)

**Tabla 19.** Diseño de centro de acopio restaurante Barbacoa.

Requisitos	Renderizado

1. Los acabados deberán permitir su fácil limpieza e impedir la formación de ambientes propicios para el desarrollo de microorganismos.



**Figura 26.** *Renderizado interior*

**Fuente.** (Autores, 2021)

2. Tendrán sistemas que permitan la ventilación, tales como rejillas o ventanas, y de prevención y control de incendios, como extintores y suministro cercano de agua y drenaje.

3. Serán construidas de manera que se evite el acceso y proliferación de insectos, roedores y otras clases de vectores, y que impida el ingreso de animales domésticos.



**Figura 27.** *Renderizado Exterior*

**Fuente.** (Autores, 2021).

4. Deberán tener una adecuada ubicación y accesibilidad para los usuarios.

---

**Fuente.** (adaptado de Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2013)

#### **6.2.3.4 Programa para la tecnificación de compostaje**

(Ver anexo 9. Apartado 8.9 Tratamiento interno de residuos orgánicos)

Teniendo en cuenta los procesos que se llevan a cabo actualmente en la etapa de aprovechamiento, haciendo énfasis en la actividad de compostaje, se puede resaltar gracias al diagnóstico de la misma, el desconocimiento de procesos que afectan su funcionamiento, en los que se encuentran la recolección de lixiviados e instalaciones que cumplan los requerimientos técnicos colombianos, para ello se abarcó los lineamientos de la Cartilla Técnica de Compostaje para Residuos Domiciliarios Separados en la Fuente (Corantioquia,

2012), en la que se identificaron posibles áreas que pueden complementar su debido funcionamiento a largo plazo, teniendo así una mejora continua como lo indican los lineamientos del programa basuras cero y una gestión de residuos sólidos que cumple con los objetivos del Parque Jaime Duque.

De acuerdo con Corantioquia (2012), se contempla parámetros de ubicación en las que se puede aprovechar la zona actual y se encamina a posibles modificaciones, también se tiene en cuenta que la operación está contemplada por la (Ley 1753, 2019, art.88)., en el cual habla de la “eficiencia en el manejo integral de residuos sólidos”, haciendo referencia a estudios previos que permitan la ejecución de alternativas para el aprovechamiento de residuos, en las que se ve incluida procesos como el compostaje. Siguiendo este orden de ideas, se sugiere una organización que lleve a la posible implementación de las siguientes áreas: área de almacenamiento temporal, área de corte o fragmentado, área de transformación, área de maduración y área de tratamiento de lixiviados. En la **Tabla 20.** se resalta cada una de sus funciones y especificaciones, donde se recomienda la implementación de equipos, máquinas y herramientas en cada una de las áreas, ya que hacen parte de la gestión de residuos, y se tiene como finalidad el tratamiento de residuos tales como los lixiviados, que le dan un valor agregado como etapa de valoración, puesto que a largo plazo se verá reflejada en el uso de materiales.

**Tabla 20.** *Infraestructura compostaje.*

<b>Infraestructura compostaje</b>	
<b>Área</b>	<b>Funciones y especificaciones</b>
Almacenamiento temporal	El material se almacena en un lugar específico en la planta de transformación, hasta ser llevados al sitio de disposición final. Se recomienda llenar un registro de control de la calidad del material de entrada, para determinar el porcentaje de rechazo inicial, que servirá como indicador de la forma como se está realizando la separación.
Corte o fragmentado	Deberá ser un área ventilada, con piso firme, techo y contar con un suministro de energía eléctrica. Deberá colocarse especial atención a garantizar piso duro, ojalá en concreto, con facilidades de drenaje para recoger los lixiviados y para manejar materiales extraños a la materia orgánica que llega con los residuos. En este sitio se Infraestructura 18 colocará la máquina fraccionadora (molino de martillos o similar) que debe ser especificada y fabricada para fraccionar materiales con alto contenido de humedad con una potencia de 3 Hp, de energía eléctrica o a diésel o gasolina y el tamaño de fraccionamiento entre 1 a 4 centímetros.
Transformación	Es el área donde se ubicará el material orgánico a ser transformada, si hay un proceso adecuado no se debe presentar lixiviados, igualmente se requiere contar con un cerramiento que permita el control de proceso y a su vez facilite el manejo integral de plagas.

---

Maduración	Es el sitio dentro de la planta donde se realizan los ajustes finales al compost para su posterior comercialización o utilización. Es importante tener presente que para saber si una pila está lista para llegar a esta área de maduración debe tener una temperatura igual a la siguiente: la temperatura ambiente del sitio más 5°C, con ello ya se considera que este pasa a la zona de maduración.
Tratamiento de lixiviados	Los lixiviados producidos en la planta deben ser conducidos a un tanque de almacenamiento; con techo en plástico a dos aguas con ventilación para que el agua se evapore y el sólido que quede decantado se utiliza para el ajuste de la humedad de las mismas pilas; en caso de que la producción de lixiviados supere la cantidad demandada para la humectación, se requiere la construcción de una unidad de tratamiento de lixiviados que garantice unas condiciones de acuerdo a la norma de vertimiento vigente.

---

**Fuente.** (Corantioquia, 2012)

### **6.2.3.5 Programa de reciclaje y valorización**

(Ver anexo 9. Apartado 8.9 Gestión Interna de Residuos Sólidos)

Actualmente y como se había evidenciado en el análisis de flujo de materiales, la empresa Prodensa es la encargada de realizar la recolección de los residuos aprovechables. Sin embargo, la gran generación de estos residuos deriva en la necesidad de buscar y contemplar programas que permitan una valorización y un aprovechamiento por medio del reciclaje, en busca de nuevos beneficios para el Parque Jaime Duque. De acuerdo con lo mencionado por Naranjo Catillo (2006), consiste en encontrar alternativas que logren obtener algún provecho de los residuos generados, por medio de una recuperación y reintroducción en procesos industriales y económicos, por otro consumidor o la misma empresa.

Una de las metas del Parque Jaime Duque a mediano plazo es generar alianzas con empresas locales, teniendo en cuenta la responsabilidad social, ambiental y empresarial dentro del esquema de aprovechamiento contemplado por el (Decreto 596, 2016) compilado por el (Decreto 1077, 2015). Una de estas empresas locales es Resitoc (Empresa de recicladores de oficio de Tocancipá). Sin embargo, actualmente esta no cuenta con una organización y funcionalidad adecuada, por lo que se limita a las necesidades actuales del Parque Jaime Duque.

Mediante la **Tabla 21.** se proponen diferentes proveedores que bajo diferentes criterios pueden atender a las necesidades, generando así un valor agregado y nuevos beneficios al Parque Jaime Duque, obteniendo valores de importancia altos en términos de cercanía para Recitoc, ya que está se encuentra en el municipio de Tocancipá, pero en los otros criterios de procesos de transformación presenta niveles bajos, pues tercerizan el procesamiento de los materiales aprovechables, por lo cual no generan en sus instalaciones productos que sean realizados con dicho material. Por otro lado, la empresa Prodensa se tuvo en cuenta, ya que, siendo el actor encargado de recolección y disposición de los residuos, también debería hacer parte de la propuesta, para que generen un beneficio adicional para la recirculación de nuevos productos dentro de las instalaciones del parque. Además, se consideró la empresa Green Actions S.A.S., ya que ha presentado acercamientos con la agremiación de recicladores Recitoc

del municipio de Tocancipá, fenómeno que sería positivo a largo plazo, pues consolidaba la responsabilidad social del parque.

Siguiendo este orden de ideas, PRODENSA y GREEN ACTIONS S.A.S. presentan unos niveles medios y altos muy afines teniendo diferencias en los precios que pueden ofrecer, dando como resultado una viabilidad económica con Green Actions S.A.S, demostrándolo así en la cotización formal realizada al parque (**Anexo 8**), en la que se puede evidenciar un valor agregado, como lo son los productos a partir del material aprovechado, pues produce mangueras para riego y postes para cercado, productos que podrían volver al parque para suplir sus necesidades en términos de mantenimiento, o por otro lado contemplar la posibilidad de realizar la venta de estos productos y poder generar una entrada económica adicional al parque.

**Tabla 21.** *Matriz de selección de proveedores.*

<b>Matriz de selección de proveedores</b>			
<b>Criterio</b>	<b>Empresas</b>		
	Green Actions S.A.S.	Prodensa	Recitoc
Cercanía	3	4	5
Infraestructura	4	5	3
Certificación destino de material	4	4	2
Procesos de transformación	5	4	0
Precios	4	3	3
Productos a partir del material aprovechable	4	3	0
<b>TOTAL</b>	24	22	13

**Fuente.** (Autores, 2021)

**Tabla 22.** *Clasificación de proveedores*

Clasificación	
Categoría de importancia para proveedores	Puntaje
Alto	5
Medio	3-4
Bajo	0-2

**Fuente.** (Autores, 2021)

### 6.3 Objetivo específico 3

- Actualizar el plan de manejo de gestión integral de residuos sólidos, que se adapten a las necesidades de la fundación y a los requerimientos legales vigentes.

Teniendo en cuenta el diagnóstico de cada una de las etapas de manejo que están presentes dentro de la gestión de residuos sólidos en la Fundación Parque Jaime Duque, los programas establecidos con base en el Sistema Basura y los cinco ítems establecidos por el Parque en relación a la Política Ambiental (Minimización en la generación, separación en la fuente, almacenamiento adecuado, transporte, aprovechamiento o tratamiento, y disposición final), se da paso a la modificación y actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en el **Anexo 9**. Teniendo en cuenta los programas planteados anteriormente.

## 7. Conclusiones

Dentro de la población seleccionada para ejecutar el diagnóstico, los trabajadores, se encontró que estos manejan una conceptualización adecuada sobre la gestión integral de residuos sólidos, lo cual se puede evidenciar en que aproximadamente el 90% de los encuestados conoce claramente el concepto de residuos, y la misma proporción está enterada de los puntos ecológicos y los códigos de colores; adicionalmente, el 76% aplica la separación en la fuente dentro de sus propios hogares, a pesar de que, dentro del parque, no hay un amplio reconocimiento del potencial de aprovechamiento de los residuos orgánicos.

En este mismo sentido, el 90% de los trabajadores reconoce que existe la posibilidad de mejorar el tratamiento de los residuos, particularmente aprovechables, con base en la gran cantidad de plásticos que se producen en el Parque, los cuales tienen una tasa de generación diaria del 32,96%, incluyendo otros aprovechables, aun considerando que una gran parte de este material ya está siendo utilizado en la fabricación de ladrillos ecológicos, y teniendo en cuenta que la mayoría de los trabajadores reconocen que el mayor porcentaje de residuos corresponde a los orgánicos.

Lo anterior, se pudo determinar gracias a que se llevó a cabo una identificación por flujo de materiales tomando como referencia los resultados de años anteriores, dado no fue posible realizar una caracterización in situ de los residuos por la contingencia por COVID-19. Gracias a esto, además, fue posible determinar que el tipo de residuo más generado en todo el



parque es el orgánico principalmente en las áreas y puntos de venta de comida (restaurantes), con una tasa de generación del 49,777% en relación con la caracterización del año 2019

Habiendo realizado el diagnóstico y con base en la lista de verificación y la normatividad aplicable, se demostró que, aunque el cumplimiento normativo es del 71,42% bajo los criterios establecidos dentro del parque, algunas de las etapas de la gestión integral de residuos sólidos o bien no se están aplicando, o bien no se hacían de la manera más eficaz posible, este es el caso de las etapas separación en la fuente, almacenamiento (intermedio) y aprovechamiento. La primera, a una inadecuada separación en la zona interna del parque, aun existiendo canecas con código de color, aunque este está desactualizada con respecto a la normatividad actual vigente. La segunda, pues sólo uno de los restaurantes cuenta con un centro de acopio que cumple con las condiciones técnicas; sin embargo, esto se encuentra fuera de la jurisdicción de la Fundación Parque Jaime Duque, pues le corresponde a la segunda empresa involucrada, que es la Duque-Torres. En cuanto a la tercera, el parque Jaime Duque ha venido desarrollando actividades destacables positivamente, como la aplicación de un lombricultivo y de compostaje. Este último, aunque funciona correctamente, no cuenta con un sistema adecuado de recolección de lixiviados.

Con base en el diagnóstico desarrollado, se llega a la conclusión de que los programas que deben mejorarse o integrarse a la actualización del PGIRS del Parque son el Programa de Manejo Eficiente de Residuos, el Programa de Minimización de Residuos Sólidos, el Programa para el Diseño del Centro de Acopio Restaurante Barbacoa, el Programa para el mejoramiento en actividades de Compostaje y el Programa de Reciclaje y valorización

Por definición, los programas propuestos, para su cumplimiento, además de ser identificados, deben ser desarrollados en el margen del PGIRS actualizado, para lo cual, estos incluyen un cronograma de actividades claro, que contribuye a la consecución del objetivo de cada programa, y unos indicadores que permiten hacer seguimiento de los resultados obtenidos y determinar el factor de éxito. Todo lo anterior se puede observar en el nuevo PGIRS propuesto.

Finalmente, fue posible concluir que la Gestión Integral de Residuos Sólidos es un tema concerniente a la Ingeniería Ambiental, y desde esta, es posible generar propuestas que permitan una mejora continua de este proceso, como la actualización del PGIRS de una institución como el Parque Jaime Duque apoyado de sistemas de gestión como los es Basura Cero.

## **8. Recomendaciones**

- Recomendamos fuertemente considerar la mayor problemática del proceso de compostaje: los lixiviados, pues se trata de una actividad que está funcionando en excelentes condiciones, con esa salvedad. Lograr una transición en ese aspecto permitiría a largo plazo contar con una tecnificación mas adecuada y disminuir la generación de olores y vectores adyacentes a estas técnica de aprovechamiento orgánico.
- A largo plazo, se recomienda tener en cuenta la posibilidad de una certificación Basura Cero, con la que ya se cuentan buenas bases, puesto que uno de los requisitos para lograrlo es que la institución tenga por lo menos un 34% de aprovechamiento de los residuos, y en el Parque Jaime Duque es del 60%, con miras a la mejora continua, tal

como lo busca Basura Cero. Adicionalmente incursionar en este sistema de gestión como lo es Basuras Cero permitiría fortalecer la operación en el manejo de residuos sólidos.

- Recomendamos reforzar las actividades participativas con diferentes comunidades y/o nuevas fundaciones por medio de proyectos que puedan fomentar la reutilización de material aprovechable como se venía haciendo con el PET.
- Recomendamos lograr una transición a corto plazo de los lineamientos que establece la (Resolución 2184, 2019) para el cambio de color de los puntos ecológicos y las bolsas, esto con el fin de no generar una confusión con la Empresa de Servicios Públicos de Tocancipá E.S.P, la comunidad de turistas y todo el equipo operativo del Parque Jaime Duque

## 9. Referencias bibliográficas

- Alcaldía de Tocancipá. (2015). *Plan Básico de Ordenamiento Territorial PBOT Tocancipá 2015- 2027*.
- Alcaldía de Tocancipá. (2019). *Información del Municipio*. Recuperado de: <https://www.tocancipa-cundinamarca.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Informacion-del-Municipio.aspx>
- Aguilar-Barojas, S. (2005). *Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud*. Salud en tabasco, 11(1-2), 333-338.
- Aguilar Virgen, Q., Armijo-de Vega, C., Taboada González, P., & Aguilar, X. M. (2010). *Potencial de recuperación de residuos sólidos domésticos dispuestos en un relleno sanitario*. Revista de ingeniería, (32), 16-27.
- Arroyo Morocho, F. R. (2018). *La economía circular como factor de desarrollo sustentable del sector productivo*. Innova Research Journal, 3(12), 78-98.
- Arboleda Montaña, (2009). Programa de Manejo Integral de Residuos Solidos en el Parque Nacional Natural Gorgona, Cauca, Colombia. <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/handle/11059/1291>
- Asaff Cárdenas, V. A. (2019). *Economía circular: una estrategia aplicable a la gestión integral de los residuos sólidos* (Doctoral dissertation, Universidad Santiago de Cali).
- Baquero Morón, V. E. (2019). *Aprovechamiento de residuos orgánicos residenciales para la generación de abono en Bogotá* (Bachelor's thesis, Fundación Universidad de América).
- Bernal Torres, C. A. (2006). Metodología de la investigación: para la administración, economía, humanidades y ciencias sociales. Ciudad de México: Pearson Educación.
- Victoria Calambas, F. A., Marmolejo Rebellón, L. F., & Torres Lozada, P. (2012). *Alternativas para fortalecer la valorización de materiales reciclables en plantas de manejo de residuos sólidos en pequeños municipios*. Ciencia e ingeniería neogranadina, 22(1), 59-73.
- Cardona Gallo, M. M. (2007). Minimización de Residuos: una política de gestión ambiental empresarial. Producción más limpia, 1(2), 46-57.
- Casas Anguita, J., Repullo Labrador, J. R., & Donado Campos, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). Atención primaria, 31(8), 527-538.
- Castañeda Arboleda, A., Ortiz López, S., & Correa Ochoa, A. A. (2015). *Estrategias para Disminuir las Cargas de Residuos Sólidos Dispuestos en los Rellenos Sanitarios del Departamento de Antioquia Como Fomento de la Responsabilidad Socioambiental* Corporación Universitaria Minuto de Dios.
- Cerda. E., Khalilova, A. (2016). *Economía Circular*. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5771932>

- Chaves Camargo, O, H. (2015). Actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), de acuerdo a los lineamientos de la resolución 0754 de 2014 en el Municipio de Tena Cundinamarca.
- Congreso de la República. (2015). Ley 1753 Recuperado de: [https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/LEY%200009%20DE%201979.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/LEY%200009%20DE%201979.pdf)
- Congreso de la República. (1979). Ley 9. Recuperado de: [https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/LEY%200009%20DE%201979.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/LEY%200009%20DE%201979.pdf)
- Congreso Nacional de Ingeniería. (2020). *Sistema Basura Cero*. XXXV Congreso Nacional de Ingeniería.
- Contraloría de Cundinamarca. (2019). *Gestión Integral de Residuos Sólidos del Departamento de Cundinamarca*. Bogotá D.C.
- Corantioquia. (2012). *Cartilla Técnica de Compostaje para Residuos Domiciliarios Separados en la Fuente*. Medellín.
- Corporación Basura Cero Colombia. *Manual de Certificación Sistema de Gestión Basura Cero*. SGBC-MC-Versión 4
- Departamento Nacional de Planeación. (2016). *CONPES 3874*. Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Recuperado de: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3874.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación. (2019). *Programa para el manejo integral de residuos en entidades públicas*. Dirección de Desarrollo Urbano.
- Díaz-Gómez, J., & Silva Leal, J. (2015). *Análisis de Flujo de Materiales en Sistemas Humanos - Una revisión*. Revista EIA, 12(23), 149-161.
- Empresa de Servicios Públicos de Tocancipá. (2019). *Informe de la Gestión 2019*. Recuperado de: <http://esptocancipa.com/wp-content/uploads/2020/10/INFORME-DE-GESTION-2019.pdf>
- Fundación Parque Jaime Duque. (2021). Horarios y Tarifas. Recuperado de: <https://parquejaimeдуque.com/informacion.html>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. (6ta ed.). México: Mc Graw Hill.
- ICONTEC. (2018). *Norma Técnica Colombiana GTC 24*. Gestión Ambiental. Residuos Sólidos. Guía para la Separación en la Fuente.
- Jaramillo, J. (1999). *Gestión integral de residuos sólidos municipales-GIRSM*. Limpieza Pública. <https://limpezapublica.com.br/textos/girsm.pdf>

- Martínez Castillo, R. (2010). *La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual*. Revista Electrónica Educare, 14(1), 97-111.
- Mahecha, F. B., Roa, S., Lopez, E., Taborda, F., Murillo, C. (2020). *Propuesta de reducción, Gestión de Residuos Sólidos del Aeropuerto Internacional El Dorado Luis Carlos Galán Sarmiento, Bajo la Certificación del Sistema Basura Cero*. <https://repository.ean.edu.co/handle/10882/10144?show=full>
- Martínez, J., Mallo, M., Lucas, R., Alvarez, J., & Salvarrey, A. (2005). *Guía para la gestión integral de residuos peligrosos: Fundamentos*.
- Martinez, A., & Porcelli, A. (2018). *Estudio sobre la economía circular como una alternativa sustentable frente al ocaso de la economía tradicional*. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6760587>
- Mendoza Jiménez, C. (2019). *Plan de minimización y manejo de residuos sólidos para una planta cementera en Piura*.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). *Decreto 1076*. Recuperado de: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=78153>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2019). *Resolución 2184*. Recuperado de: <https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/res%202184%202019%20colores%20bolsas-41.pdf>
- Ministerio de Desarrollo Económico. (2002). *Decreto 1713*. Montoya Rendón, A. F. (2012). *Caracterización de residuos sólidos*. Cuaderno activa, 4, 67-72.
- Ministerio de Educación Nacional. (1994). *Decreto 1743*. Recuperado de: [https://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Normativa/Decretos/dec\\_1743\\_030894.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Normativa/Decretos/dec_1743_030894.pdf)
- Ministerio de Salud y Protección Social. (1983). *Decreto 2104*. Recuperado de: [https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/1983/dec\\_2104\\_1983.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/1983/dec_2104_1983.pdf)
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2016). *Decreto 596*. Recuperado de: <https://minvivienda.gov.co/sites/default/files/normativa/1077%20-%202015.pdf>
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2013). *Decreto 2981*. Recuperado de: <http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Decretos/2013/Documents/DICIEMBRE/20/DECRETO%202981%20DEL%2020%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202013.pdf>
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2015). *Decreto 1077*. Recuperado de: <https://minvivienda.gov.co/sites/default/files/normativa/1077%20-%202015.pdf>
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio & Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). *Resolución 0754*. Recuperado de: <https://www.corantioquia.gov.co/SiteAssets/PDF/Gesti%C3%B3n%20ambiental/Resi>

duos/Anexo%20residuos%20ordinarios/Resoluci%C3%B3n%200754%20del%202014.pdf

- Ministerio de Vivienda y Desarrollo Territorial. (2013). *Decreto 920*. Recuperado de: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=53045>
- Monroy Rivera, A. F., & Prada Vargas, L. L. (2019). *Optimización del proceso de compostaje para el aprovechamiento de los residuos orgánicos generados en el Parque Jaime Duque ubicado en el municipio de Tocancipá, Cundinamarca*.
- Municipio de Tocancipá. (2000). *Decreto 228. Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Tocancipá*. Recuperado de: <https://mapasyestadisticas-cundinamarca-map.opendata.arcgis.com/datasets/93e27c4e31184038903df37a19ff9499>
- Municipio de Tocancipá. (2020). *Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos - PGIRS*. Recuperado de: <https://esptocancipa.com/wp-content/uploads/2021/02/ACTUALIZACION-PGIRS-2020.pdf>
- Muñoz Escobar, R. (2006). *Propuesta de diseño de un plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) en el parque Yakú* (Bachelor's thesis, Universidad Autónoma de Occidente).
- Naranjo Castillo, J. A. (2006). *Selección de alternativas de aprovechamiento y valorización de residuos peligrosos generados en la industria colombiana de Llantas SA Michelín, Planta Chusacá*.
- Navarrete Padilla, L. T. (2014). *Estudio del manejo actual de residuos sólidos en el municipio de Tocancipá-un análisis desde dinámica de sistemas* (Bachelor's thesis, Bogotá-Uniandes).
- Ochoa, M. (2018). *Gestión Integral de Residuos y Salud Ambiental*. Fundación Universitaria del Área Andina. Recuperado de: <https://digitk.areandina.edu.co/handle/areandina/3545>
- Ojeda Benítez, S., Cruz Sotelo, S. E., Venegas Sahagun, B. A., Bernache Perez, G., Mañon Salas, M. C., & Vázquez Morillas, A. (2018). *Encuentro de Expertos en Residuos Sólidos*. Vol 11. Núm. 1. Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología Aplicada a Residuos Sólidos A.C.
- ONU Medio Ambiente. (2018). *Perspectiva de la gestión de residuos en América Latina y el Caribe*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina para América Latina y el Caribe. Ciudad de Panamá.
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). *Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio*. International journal of morphology, 35(1), 227-232.
- Paez Muñoz, D., & Loaiza Velasco, Y. A. (2017). *Formulación de una propuesta para el diseño de un sistema de gestión para el tratamiento de residuos sólidos en el parque Finkana, basados en la aplicación de la norma ISO 14001: 2015 numeral 6.1. 2, en el municipio de Tocancipá*. Recuperado de: <http://repository.ucc.edu.co/handle/ucc/8006>.

- Panarisi, E. A. (2015). *Basura Cero, una política pública para el siglo XXI: el caso de la ciudad de Rosario*. (Bachelor's thesis, Facultad de Ciencia Política y Relaciones Internacionales).
- Parque Jaime Duque. (2019). *Informe de Gestión Parque Jaime Duque 2019*. Recuperado de: <https://www.parquejaimeduque.com/assets/01-informe-de-gestion-a%C3%B1o-2019-fpjd.pdf>
- Parque Jaime Duque. (2020). *Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) de la Fundación Parque Jaime Duque*. Departamento de Gestión Ambiental. Tocancipá.
- Prieto-Sandoval, V., Jaca-García, C., & Ormazabal-Goenaga, M. (2017). *Economía circular: Relación con la evolución del concepto de sostenibilidad y estrategias para su implementación*.
- Reina Hinestroza, K. A., & Torres Acero, Z. Y. (2020). *Actualización del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos–PMIRS para el Bioparque los Ocarros en la Ciudad de Villavicencio, Meta*.
- Reyes Restrepo, A. (2010). *Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos en el marco de la gestión ambiental en la Universidad del Rosario*. Pontificia Universidad Javeriana. <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/739>
- Rodríguez Vidarte, A., Lopez Colmenares, M, G. (2020). *Basuras Cero, Gestión de Residuos Sólidos Urbanos en México*. Revista Iberoamericana de las Ciencias sociales y Humanísticas
- Rodríguez Herrera, H. (2012). *Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Fundación del Área Andina
- Runfola, J., & Gallardo, A. (2009). *Análisis comparativo de los diferentes métodos de caracterización de residuos urbanos para su recolección selectiva en comunidades urbanas*. In II Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos. Barranquilla, Colombia (Vol. 24).
- Sáez, A., & Urdaneta, J. A. (2014). *Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe*. Omnia, 20(3), 121-135.
- Saldaña Durán, C. E., Hernández Rosales, I. P., Messina Fernández, S. R., & Pérez Pimienta, J. A. (2013). *Caracterización física de los residuos sólidos urbanos y el valor agregado de los materiales recuperables en el vertedero El Iztete, de Tepic-Nayarit, México*. CONACYT.
- Sánchez-Muñoz, M. D. P., Cruz Cerón, J. G., & Giraldo Uribe, J. J. (2019). *Análisis de la opinión de los hogares sobre la gestión de los residuos sólidos domiciliarios en Bogotá*. Semestre Económico, 22(52), 97-129.
- Sánchez Quintero, J. V. (2019). *Implementación de la economía circular en el sector industrial ubicado en la Provincia de Sabana Centro y sus alrededores* (Bachelor's thesis, Universidad de La Sabana).

Troncoso-Pantoja, C., & Amaya-Placencia, A. (2017). *Entrevista: guía práctica para la recolección de datos cualitativos en investigación de salud*. Revista de la Facultad de Medicina, 65(2), 329-332.

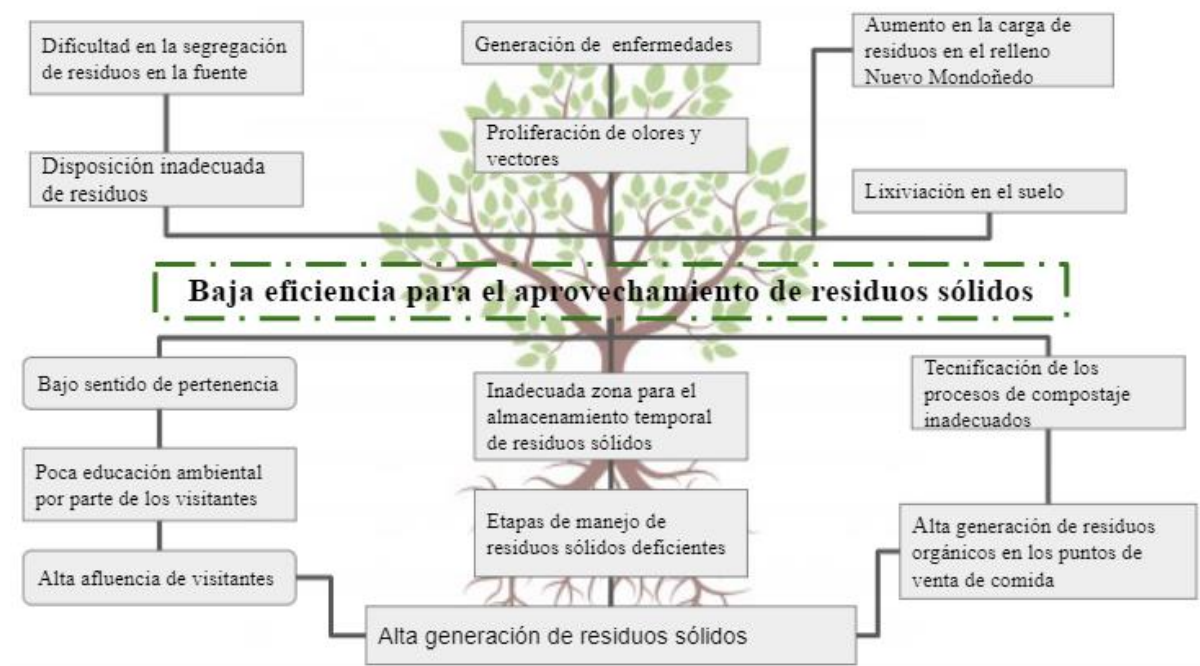
UAESP. (2012). *Resolución 799*. Recuperado de: <https://www.habitatbogota.gov.co/resolucion-799>

Unión Europea. (2014). *Residuos de plásticos en el medio ambiente*. Resolución del Parlamento Europeo, de 14 de enero de 2014, sobre una estrategia europea frente a los residuos de plásticos en el medio ambiente (2013/2113(INI)). Diario Oficial de la Unión Europea.

Velandia Torres, P. D. (2014). *El cero papel como respuesta de responsabilidad social en las empresas Aseguradoras*.

## 10. Anexos

### 1. Árbol de problemas




### 2. Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	2020-I				2020-II				2021-I				
	Feb	Mar	Abr	May	Jul	Ago	Oct	Nov	Feb	Mar	Abr	May	
Identificación del problema	█												
Visita técnica Fundación Parque Jaime Duque	█	█		█			█	█	█		█	█	█







2. El parque cuenta actualmente con un Plan de Gestión de Residuos Sólidos (Resolución 0754- 2014)	x	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El parque realizó la implementación de un Plan de Gestión de Residuos desde el año 2015, bajo los lineamientos legales vigentes</li> </ul>	N/A
3. El parque realiza una evaluación, control, seguimiento y actualización del PGIRS (Resolución 0754 - 2014)	x	<ul style="list-style-type: none"> <li>● La supervisión y seguimiento se realiza por parte de la gestora ambiental del parque la cual realiza monitoreos para observar su estado actual</li> </ul>	
4. El parque tiene programas de aprovechamiento de los residuos sólidos (Resolución NTC- GTC 86 de 2009)	x	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Dentro de las etapas de manejo de residuos sólidos el parque tiene zonas de clasificación para residuos aprovechables específicamente plásticos que son donados a fundaciones</li> <li>● Los procesos de lombricultura y compostaje se realizan por medio de los residuos orgánicos de jardinería y poda generados en las diferentes zonas del parque</li> </ul>	

5. El parque posee recipientes indicados junto con sus respectivos indicadores para la separación de residuos (NTC GTC 24 - 2009)

x

- El parque posee recipientes con colores azul y verde; azul para residuos aprovechables y verde para residuos ordinarios
- Sin embargo, el parque no ha implementado la resolución 2184 de 2019 por acoplo con la empresa de servicios públicos de Tocancipá



6. En las actividades de aprovechamiento existe algún efecto ambiental (Decreto 1713- 2002)

x

- En las actividades de aprovechamiento orgánico (compostaje) no está tecnificado el suelo para el control de lixiviados por lo que hay una filtración de estos



7. Hay una periodicidad continua por parte de entidades competentes para la supervisión y vigilancia de los procesos en la gestión de residuos

x

N/A

●

8. Se realizan campañas referentes a la educación ambiental en el contexto de

x

N/A

- Se han realizado campañas cortas durante las jornadas de funcionamiento del parque, estas en el

residuos  
sólidos

manejo adecuado de  
residuos y su  
disposición por parte de  
los visitantes

9. De acuerdo a la NTC GTC 24 de 2009 , las zonas de almacenamiento o centros de acopio cuentan con las respectivas características:  
Adecuada señalización , protección para aguas lluvia, iluminación y ventilación adecuada, pisos de fácil limpieza con ligera pendiente, sistemas de drenaje

x

- El restaurante barbacoa no posee las instalaciones adecuadas para su almacenamiento de residuos



- El restaurante Bocatipicos posee los sistemas y señalizaciones adecuados para el almacenamiento de residuos sólidos.

10. De acuerdo a la NTC GTC 24 de 2009, el parque cuenta con estrategias o programas adecuados para el control de vectores y olores

x

N/A

- Se realiza una limpieza adecuada a los recipientes en todas las zonas del parque
- Las zonas de aprovechamiento por la filtración de lixiviados en los procesos de compostaje han generado vectores en las zonas de

clasificación de residuos las cuales operan adyacentemente a los procesos de aprovechamiento

11. El personal realiza una separación en la fuente en cada uno de los puntos de generación (NTC GTC 24 de 2009)

x

- Se realiza una separación en la fuente en cada uno de los puntos por medio de dos trabajadores del parque



12. El transporte de residuos se realiza en vehículos motorizados cerrados y debidamente adecuados para tal fin (Decreto 2981, 2013)

x

- Actualmente se adquirió vehículos motorizados con todos los requisitos para el transporte adecuado de los residuos



13. Se realizan actividades de lavado, limpieza y desinfección de los recipientes, de los vehículos de recolección y demás implementos (NTC GTC 24 de 2009)

x

- Semanalmente se realizan lavado, limpieza y desinfección de los recipientes de residuos sólidos

N/A

---

14. Se está llevando alguna actividad o actividades relacionadas con algún modelo o estrategia relacionada a la economía circular	x	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Se han realizado actividades por medio de campañas realizadas en colegio para la realización de ladrillos ecológicos los cuales han tenido uso en diferentes infraestructuras del parque</li> </ul>	N/A
---	---	--	-----

---

## 5. Formato de encuesta comunidad Parque Jaime Duque

Preguntas    Respuestas    **162**

### Encuesta comunidad Parque Jaime Duque, conocimientos en la gestión de residuos sólidos

Hola a todos!!

Somos estudiantes de la Universidad El Bosque, actualmente estamos colaborando con el Parque Jaime Duque en una propuesta para el mejoramiento del Plan de Gestión de Residuos (PGIRS), lo anterior con el fin de poder generar un mayor aprovechamiento de los residuos desde el programa "BASURAS CERO". Con el apoyo de ustedes, podremos recopilar datos de forma anónima e individual que nos permita evidenciar el conocimiento actual de la comunidad acerca del manejo de residuos.

---

Datos

Descripción (opcional)

Cargo \*

Texto de respuesta corta

Edad \*

Texto de respuesta corta

Genero \*

Masculino

Femenino

⋮

¿Sabe usted que son los residuos sólidos? \*

Si

No

¿Cuántas veces ha recibido información o ha asistido a charlas referentes a la disposición y manejo de residuos sólidos? \*

Ninguna

Una vez

Dos veces

Mas de dos veces



¿Sabe usted que es un punto ecológico? \*

- Si
- No

---

¿Separa y dispone adecuadamente los residuos que usted genera en su casa? \*

- Si
- No

---

¿Tiene conocimiento de cuáles residuos se pueden aprovechar? Por favor indique cuales. \*

- Servilletas
- Carton
- Plastico
- Residuos de comida
- Poliestireno Expandido
- Metales
-

¿ Cual de los siguientes métodos cree usted que podría ayudar a mejorar el manejo de los residuos en la Fundación Parque Jaime Duque? ( Seleccione máximo dos ) \*

- Transformacion de residuos aprovechables (Plástico, cartón, papel, chatarra) para la construcción de nuev...
- Ubicación de más puntos ecológicos en todo el parque
- Charlas cortas y periódicas a toda la comunidad en el manejo de residuos
- Aumentar el personal para la recolección y separación de residuos en los puntos ecológicos

¿ Tiene algún conocimiento respecto al término economía circular? \*

- Si
- No

Indique cual es el residuo que genera con mayor frecuencia \*

- Plastico
- Papel
- Carton
- Aluminio

¿Tiene alguna propuesta que permita mejorar la gestión de residuos o lograr un aprovechamiento de estos?

Texto de respuesta larga

---

## 6. Propuesta por los trabajadores del Parque Jaime Duque

108 respuestas

No

Ninguna

Poner adecuadamente las canecas que se necesiten ya que en algunos puntos solo encontramos 1 caneca para cualquier residuo y brindando mayor información tanto a los integrantes como a los Visitantes

No.

Los visitantes son el problema

no

Diseñar una estrategia de reducción de generación de residuos.

Que de realicen más charlas

La educación es el pilar fundamental para la apropiación de este tema

Generar un plan de retos, estos retos pueden ser ejecutados por las gestiones y cada una muestre sus avances en la gestión de residuos en su área.

En mi trabajo separo adecuadamente los residuos, pero en casa cuando lo he hecho, siempre pasa el mismo camión y se lleva todo junto, sería bueno ser informados de cómo hacer la separación pero también de que los residuos sean recolectados adecuadamente

Seguir con las capacitaciones y motivar al personal para que lo replique en sus casas y con sus familias y amigos.

Generar procesos de manejo de residuos con los visitantes que asisten al parque, puede que los integrantes/trabajadores tengan algunos procesos claros, pero, el visitante no, por desconocimiento (posiblemente), ellos también deben apersonarse de la forma en que el parque maneja todos esos temas, para que hagan una buena disposición y mejore los procesos de los operarios que encargan de la labor de separación.

En todos los puntos ecológicos sin excepción alguna se deben colocar las canecas con el color correspondiente, si bien hay puntos en los que se encuentran las tres canecas con su respectivo color, hay otros en los que solo hay una, caneca (como es el caso de las canecas tipo payaso), y al estar estás en un lugar muy transcurrido por los visitantes, estos arrojan la basura sin la separación correspondiente, además cada punto debe tener un lenguaje visual y podotáctil que permita a turistas y trabajadores realizar una separación inteligente a la hora de arrojar la basura, esto ayuda al proceso posterior por parte del personal encargado de los cuartos de acopio.

Disminuir el consumo del papel y tener más bases de datos, fortalecer las bases de datos

## 7. Entrevista trabajadores

Formato de entrevista proyecto de grado N° 2002-010 Universidad El Bosque Facultad de ingeniería Ingeniería Ambiental			
<b>Datos responsables</b>		<b>Fecha:</b>	8/11/2020
<b>Nombre:</b>	Rolando A. Barrantes Cristancho	<b>C.C.:</b>	1077091419
<b>Celular:</b>	3213491806	<b>Semestre:</b>	X
<b>Nombre:</b>	Camino A. Sanabria Garcia	<b>C.C.:</b>	1070708956
<b>Celular:</b>	3002536689	<b>Semestre:</b>	X
<b>Datos entrevistados</b>			
<b>Nombre:</b>	Fernando	<b>Cargo:</b>	Operario
<b>Etapa:</b>	Lombricultura	<b>Autorizo:</b>	Si
<b>Información</b>			
<i>¿ Cómo son los procesos de aprovechamiento orgánico?</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Para el lombricultivo se dispone el estiércol de bioparque, a excepción de los leones, puesto que poseen otro tipo de composición y bacterias que no se pueden tratar por este método. Por otro lado, también se manejan los restos de comida del Bioparque.</li> <li>● Es un proceso que tarda 3 meses más o menos, desde que está llena la cama (lugar donde se dispone los residuos), la lombriz procesa todo el material, las capas van de 10 a 15 cm y se aplican cada 8 días hasta quedar llena la cama, por último, se agregan las lombrices y se tapa con una polisombra, gracias a que los pájaros y aves llegan y pueden comerse las lombrices.</li> <li>● Se debe tener en cuenta que el estiércol del venado contiene gran cantidad de orina, y tiende a calentarse y a quemarse, fenómeno que es negativo para las lombrices, para ello se regula la temperatura con agua y así tenerlas en condiciones idóneas (20-25°C).</li> <li>● Cada 3 días se recoge toda la sustancia que es generada por la lixiviación de las diferentes camas y a su vez se rotula con fecha del ingreso de material e ingreso de lombriz.</li> <li>● Resalta la importancia del manejo de residuos con los visitantes, puesto que presentan casos donde los visitantes no siguen las diferentes indicaciones y, por otro lado, los diferentes trabajadores que están en el parque tienen buenos hábitos y siguen los diferentes lineamientos impuestos por la fundación parque Jaime duque.</li> <li>● Se llevó a cabo un proceso de actualización de la parte del lombricultivo, por medio de la certificación SENA</li> </ul>			

<i>¿Cuáles son los residuos que usted cree que se generan con mayor frecuencia?</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El residuo aprovechable en la etapa de separación y aprovechamiento que predomina es la botella plástica PET, seguida del cartón y por último la chatarra.</li> </ul>
<i>¿Cómo cree que los visitantes pueden realizar un adecuado manejo de residuos?</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posibles propuestas, los incentivos pueden incentivar costumbres y hábitos.</li> </ul>

<b>Datos responsables</b>		<b>Fecha:</b>	8/11/2020
<b>Nombre:</b>	Rolando A. Barrantes Cristancho	<b>C.C.:</b>	1077091419
<b>Celular:</b>	3213491806	<b>Semestre:</b>	IX
<b>Nombre:</b>	Camino A. Sanabria Garcia	<b>C.C.:</b>	1070708956
<b>Celular:</b>	3002536689	<b>Semestre:</b>	IX
<b>Datos entrevistados</b>			
<b>Nombre:</b>	Daniela Campos	<b>Cargo:</b>	Gestora Ambiental
<b>Etapas:</b>	Gestión ambiental	<b>Autorizo:</b>	Si
<b>Información</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El parque Jaime duque ha sido el primer parque en tener certificación de Bioseguridad.</li> <li>• Los lagos carecen de corriente para la disposición y funcionamiento de aireadores, que contribuyen al buen estado de los diferentes lagos.</li> <li>• El parque Jaime duque adoptó PGIRS por lo que presenta una gran cantidad de visitantes y con una actualización anual, también se resalta la importancia del funcionamiento del PGIRS del municipio de Tocancipá, por otro lado se resalta que en el parque Jaime Duque existen dos empresas, Fundación Parque Jaime Duque e Inversiones Duque Torres (encargada de los restaurantes y restaurantes), las cuales poseen dos PGIRS pero se ven involucrados la gestión de los residuos sólidos, combinando actividades y etapas.</li> <li>• La CAR y la secretaría de ambiente del municipio de Tocancipá son las entidades que regulan la gestión de residuos sólidos en el parque y por parte de salud y seguridad en el trabajo la secretaria de salud de Tocancipá, con temas relacionados</li> </ul>			

al saneamiento básico (gestión de agua y residuos), abarcando programas de desinfección y plagas, Por último se resalta que las entidades no hacen visitas continuas, salvo la secretaria de salud anualmente para el acta de sanidad.

- Las rutas de recolección de residuos sólidos están a prueba gracias a la contingencia sanitaria, por lo que hay limitaciones en el aforo (máximo 4.000 personas por día), los domingos se tiene una capacidad total y también no se están realizando eventos con empresas, por otro lado se tiene en cuenta la disposición de tres rutas (cóndor y parqueadero, todo el parque, bocatípicos), proyectando un trailer para el vehículo que hace las rutas para cuando quiten las restricciones aumente la capacidad de recolección.
- Los grandes generadores de residuos orgánicos son los dos restaurantes principales que tiene el parque, Bocatípicos y Barbacoas.
- Propuestas como la recolección de palos de madera que se usan para revolver los tintos y bebidas calientes.
- Planteamiento de las encuestas para saber el estado actual y futuras propuestas para los trabajadores.
- En el parque manejan cuatro objetivos, conservación de la naturaleza (Bioparque, Ecoparque y Gestión ambiental), unión familiar (atracciones sin alto impacto), conservación de la vida (fundación proyecto unión) y conservación de la memoria histórica (museos).
- El restaurante barbacoas que hace parte de Inversiones Duque Torres, no tiene contemplado en el PGIRS proyección un cuarto con las medidas necesarias de separación, donde depositan las bolsas de colores en el contenedor y la lavaza lo recoge un agente externa, donde se genera gran cantidad, con una disposición inadecuada, dejando a la intemperie de animales como gatos.
- El aprovechamiento de residuos aprovechables es de aproximadamente el 60%

Formato de entrevista proyecto de grado  
N° 2002-010  
Universidad El Bosque  
Facultad de ingeniería  
Ingeniería Ambiental

<b>Datos responsables</b>		<b>Fecha:</b>	8/11/2020
<b>Nombre:</b>	Rolando A. Barrantes Cristancho	<b>C.C.:</b>	1077091419
<b>Celular:</b>	3213491806	<b>Semestre:</b>	IX
<b>Nombre:</b>	Camino A. Sanabria Garcia	<b>C.C.:</b>	1070708956
<b>Celular:</b>	3002536689	<b>Semestre:</b>	IX
<b>Datos entrevistados</b>			
<b>Nombre:</b>	Paola	<b>Cargo:</b>	Educadora ambiental
<b>Etapas:</b>	Educación ambiental	<b>Autorizo:</b>	Si

<b>Información</b>
<i>¿Se han realizado programas de reutilización de residuos sólidos?</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En los colegios del sector se han realizado actividades tales como la realización de eco ladrillos por medio de una capacitación, sin embargo, en la actualidad no está en pie porque los estudiantes no estaban llenando correctamente las botellas</li> <li>• Las actividades que se han realizado van encaminadas a la biodiversidad y se tiene una proyección futura para los temas de eco ladrillos y agua</li> <li>• No se han definido programas de gestión de residuos con los visitantes, la única actividad relacionada con los residuos que se ha logrado hacer, fue hora del planeta la cual, sin un costo de entrada, con la condición de llevar residuos especiales.</li> <li>• Cada año se llevan a cabo planes de trabajo con los visitantes, pero no se ha logrado un trabajo más profundo, se tiene en cuenta que los tiempos con los visitantes son limitados, por ende, las actividades a realizar deben ser cortas. Los espacios en los que se han identificado es el tren panorámico, filas</li> <li>• Se han dejado de lado los avisos y se han pensado campañas más interactivas por medio de los colaboradores disfrazados y demás.</li> </ul>
<i>¿Qué propuestas se han contemplado para el aprovechamiento de residuos sólidos?</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El incentivo para el uso de botilitos que se puedan recargar, puede ser una alternativa para que se reduzca la cantidad de botellas PET generada, ya que es el residuo aprovechable que más se genera.</li> </ul>
<i>¿Qué problemáticas actuales se han presentado en el manejo de residuos sólidos?</i>
El uso de las servilletas es un tema para tratar también es una problemática, también por el tema de la pandemia se ha incrementado el uso de los desechables

## 8. Cotización Green Action S.A.S.



Zipaquirá- Cundinamarca, Marzo 20 de 2021

Señores:

Fundación Parque Jaime Duque  
Km 34 Autopista Norte  
Tocancipá - Cundinamarca

**REFERENCIA: PROPUESTA COMERCIAL PARA FORMULACIÓN Y ARTICULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS PLÁSTICOS, PAPEL Y CARTÓN DE LA FUNDACION PARQUE JAIME DUQUE EN CUMPLIMIENTO DE LA RESOLUCIÓN 1407 DE 2018, MODIFICADA POR LA RESOLUCIÓN 1342 DE 2020.**

Respetados señores:

Atendiendo los parámetros legales establecidas por el Gobierno nacional y liderados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo referente al manejo de envases y empaques puestos en el mercado para su comercialización por los Productores, disposición en virtud de la cual se pretende la construcción de envases y empaques sostenibles y biodegradables, propende por la separación en la fuente y extiende la responsabilidad de los productores de empaques y envases a varias fases del ciclo total de vida útil, especialmente a su recuperación, aprovechamiento, valoración, reciclaje y como última opción, la disposición final.

El mencionado Plan de Gestión pretende la implementación de planes y acciones por parte de la Fundación Parque Jaime Duque, como generador de residuos aprovechables, a través de la cual se adopten las medidas necesarias para realizar el proceso de gestión de los residuos de envases y empaques de papel, cartón, plástico, vidrio y metal, utilizados en su proceso productivo.

Para la formulación, articulación, puesta en marcha y seguimiento del plan de gestión ambiental de envases y empaques Green Actions S.A.S propone 2 escenarios en donde se formulan: 1.) un plan individual y 2.) un plan colectivo, cambiando los alcances de la Fundación Parque Jaime Duque como productor y Green Actions como gestor, empresa transformadora y, dado el caso, operador.

*Av. Cl. 4 #31-43 segundo piso  
Parque industrial Jardín, Zipaquirá,  
Cundinamarca, Colombia  
Teléfono 8510127  
greenactions99@gmail.com*



### ESCENARIO 1: FORMULACIÓN DE PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DE ENVASES Y EMPAQUES INDIVIDUAL

En este escenario el encargado de la presentación del plan de gestión ambiental de envases y empaques será la Fundación Parque Jaime Duque, quién, desempeñando el papel de generador tendrá que responder ante los requerimientos de la autoridad ambiental competente, contando con el apoyo y la asesoría de Green Actions. El alcance de Fundación Parque Jaime Duque y de Green Actions serán los siguientes:

#### Alcance de COLFRANCE en el escenario 1:

- Fundación Parque Jaime Duque tendrá que responder ante la autoridad ambiental por los requerimientos/ solicitudes que esta realice, siempre contando con el soporte y la asesoría de Green Actions.
- En caso de adoptar un modelo de plan individual, el productor deberá llevar a cabo las campañas de sensibilización dirigidas hacia el consumidor final.
- Con el plan individual, el generador será responsable de la implementación de puntos de recolección en los que el consumidor final pueda disponer los residuos de envases y empaques.
- El generador deberá definir un presupuesto dirigido a la investigación y el desarrollo experimental enfocados al ecodiseño.

#### Alcance de Green Actions en el escenario 1:

- Green Actions formulará el plan de gestión ambiental de envases y empaques para que el generador lo radique ante la autoridad ambiental correspondiente.
- Green Actions pondrá a disposición del generador la logística necesaria para llevar a cabo la recolección de materiales aprovechables en la planta.
- Green Actions llevará a cabo el seguimiento a detalle de las cantidades de materiales aprovechables recolectados por los diferentes gestores y entregados a las empresas transformadoras.]



- Green Actions entregará al generador certificados que sirvan como soporte para las metas de cumplimiento definidas para el periodo de evaluación dado y que permitan tener la trazabilidad de los materiales.
- Green Actions realizará las actualizaciones necesarias al plan de gestión ambiental de envases y empaques según los cambios que puedan surgir durante la operación o funcionamiento del mismo.
- Green Actions brindará una compactadora hidráulica y una báscula para hacer más eficientes las etapas de almacenamiento y transporte de los materiales aprovechables dentro de la planta y cuando estos sean movilizados.
- Green Actions capacitará el personal asignado por Fundación Parque Jaime Duque para llevar a cabo las actividades de selección, embalaje y almacenamiento de materiales aprovechables.

**Condiciones de trabajo en el escenario 1:**

- En el escenario 1 las responsabilidades y obligaciones derivadas del plan serán única y exclusivamente de Fundación Parque Jaime Duque, como entidad generadora, limitando las responsabilidades de los demás actores a las enunciadas en la resolución 1407 de 2018. En este caso, las respuestas a los requerimientos realizados por la autoridad ambiental deberán ser atendidos por el generador, naturalmente, contando con el apoyo del gestor y empresa transformadora, Green Actions.
- Con la finalidad de asegurar el cumplimiento de las metas establecidas para el periodo de evaluación y tener la trazabilidad de los materiales aprovechables, Fundación Parque Jaime Duque deberá asegurar a Green Actions la exclusividad del retiro de materiales aprovechables de su planta.

## **ESCENARIO 2: FORMULACIÓN DE PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DE ENVASES Y EMPAQUES COLECTIVO**

En este escenario, Fundación Parque Jaime Duque, como generador se adherirá al plan colectivo formulado y presentado por Green Actions S.A.S. Siendo parte del colectivo ambiental formulado y articulado por Green Actions, en donde en conjunto con otras empresas productoras, se define a Green Actions como la persona jurídica encargada de responder por las obligaciones derivadas del cumplimiento del plan de gestión ambiental de envases y empaques.

En este escenario, el alcance de Fundación Parque Jaime Duque y de Green Actions serán los siguientes:

### **Alcance de Fundación Parque Jaime Duque en el escenario 2:**

- El generador se adherirá al plan colectivo del cual Green Actions, como persona jurídica constituida, se hará responsable.
- El generador deberá definir un presupuesto dirigido a la investigación y el desarrollo experimental enfocados al ecodiseño.

### **Alcance de Green Actions en el escenario 2:**

- Green Actions formulará el plan de gestión ambiental de envases y empaques y lo radicará ante la autoridad nacional de licencias ambientales (ANLA).
- Green Actions pondrá a disposición del productor la logística necesaria para llevar a cabo la recolección de materiales aprovechables en la planta.
- Green Actions llevará a cabo el seguimiento a detalle de las cantidades de materiales aprovechables recolectados por los diferentes gestores y entregados a las empresas transformadoras, notificando al productor de las cantidades manejadas para el colectivo.



- Green Actions entregará al productor certificados que sirvan como soporte para las metas de cumplimiento definidas para el periodo de evaluación dado y que permitan tener la trazabilidad de los materiales.
- Green Actions realizará las actualizaciones necesarias al plan de gestión ambiental de envases y empaques según los cambios que puedan surgir durante la operación o funcionamiento del mismo.
- Green Actions atenderá los requerimientos o solicitudes que la autoridad ambiental competente haga cuando al plan de gestión ambiental de envases y empaques haga referencia.
- Green Actions se encargará de la implementación de puntos de recolección de residuos de envases y empaques dirigidos al consumidor final, con la finalidad de incrementar las tasas de aprovechamiento. Green Actions se apoyará en el productor para definir espacios óptimos para la implementación de estos puntos.
- Green Actions se encargará del desarrollo de campañas de sensibilización dirigidas al consumidor final con la finalidad de lograr un cambio de cultura y un cambio en los hábitos de consumo y disposición.
- Green Actions brindará una compactadora hidráulica y una báscula para hacer más eficientes las etapas de almacenamiento y transporte de los materiales aprovechables dentro de la planta y cuando estos sean movilizados.
- Green Actions capacitará el personal asignado por Fundación Parque Jaime Duque para llevar a cabo las actividades de selección, embalaje y almacenamiento de materiales aprovechables.

#### Condiciones de trabajo en el escenario 2:

- En el escenario 2 las responsabilidades y obligaciones derivadas del cumplimiento del plan de gestión ambiental de envases y empaques serán de Green Actions, como persona jurídica encargada del cumplimiento del plan, sin dejar de lado las responsabilidades de los demás actores incluidos en el plan, dichas obligaciones se encuentran enunciadas en la resolución 1407 de 2018.
- Con la finalidad de asegurar el cumplimiento de las metas establecidas para el periodo de evaluación y tener la trazabilidad de los materiales aprovechables, Fundación Parque



Jaime Duque deberá asegurar a Green Actions la exclusividad del retiro de materiales aprovechables de su planta.

### PROPUESTA ECONÓMICA

Conforme a lo anterior y teniendo en cuenta que la resolución 1407 entrega al productor la posibilidad de implementar un Plan Individual y/o colectivo, nos permitimos presentar a su consideración las siguientes propuestas:

**1. ESCENARIO 1 PLAN INDIVIDUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS DE ENVASES Y EMPAQUES:**

GREEN ACTIONS propone a Fundación Parque Jaime Duque el pago de los materiales aprovechables a los siguientes precios:

MATERIAL	PRECIO (\$COP / KG)
Residuos ordinarios	\$0
Plástico Sucio (húmedo)	\$0
Cartón	\$120
Garrafas	\$200
Cestillos	\$200
Plástico Limpio	\$250

Tabla N°1. Precios para materiales aprovechables. Escenario 1 (PLAN INDIVIDUAL)

**2. ESCENARIO 2: PLAN COLECTIVO DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS DE ENVASES Y EMPAQUES:**

*Av. Cll. 4 #31-43 segundo piso  
Parque industrial Jardín, Zipaquirá,  
Cundinamarca, Colombia  
Teléfono 8510127  
greenactionz99@gmail.com*

MATERIAL	PRECIO (\$COP / KG)
Residuos ordinarios	\$0
Plástico Sucio (húmedo)	\$0
Cartón	\$100
Garrafas	\$200
Cestillos	\$200
Plástico Limpio	\$200


Tabla N° 2. Precios para materiales aprovechables. Escenario 2 (PLAN COLECTIVO)

NOTA: Para cualquiera de los dos escenarios, se ofrece el servicio de recolección y disposición de Residuos ordinarios sin costo alguno. Las frecuencias de recolección se definirán conforme a las negociaciones que se adelanten.

**GARANTIAS DEL SERVICIO OFRECIDO:**

GREEN ACTIONS SAS cuenta con el personal profesional, la logística y los elementos operativos necesarios para llevar a cabo las actividades y servicios ofrecidos, con el mas alto nivel de calidad y compromiso con el Cliente y el medio ambiente.

Cordialmente,



**JUAN CAMILO GUERRERO NIETO**  
 Gerente General