



**Programa para el aprovechamiento de los residuos vegetales provenientes de la tala,  
poda y jardinería para la Corporación Monte & Ciudad.**

Mateo Montoya Navarro

11231624270

Universidad Antonio Nariño

Programa de Ingeniería ambiental

Facultad de Ingeniería Ambiental y Civil

Bogotá, D.C.

2021

**Programa para el aprovechamiento de los residuos vegetales provenientes de la tala,  
poda y jardinería para la Corporación Monte & Ciudad.**

Mateo Montoya Navarro

Directora

Vanessa Rodríguez Rueda.

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniera Ambiental

Línea de investigación: Gestión Ambiental.

Universidad Antonio Nariño

Programa de Ingeniería ambiental

Facultad de Ingeniería Ambiental y Civil

Bogotá, D.C.

2021

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

El trabajo de grado titulado

\_\_\_\_\_.

Cumple con los requisitos para optar

Al título de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_

Firma del Tutor

\_\_\_\_\_

Firma Jurado

\_\_\_\_\_

Firma Jurado

## **Agradecimiento**

A mi señora madre y señor padre, por los valores que como flores en mi pecho sembraron; y a todas aquellas personas que me guiaron en el transcurso de mi carrera.

A Dios por darme la sabiduría, perseverancia y actitud para continuar cada día con más gozo, a todos ellos por darme la calidad de vida, el amor y la esperanza de un sueño.

## Resumen

Los residuos generados a partir de actividades de tala, poda y jardinería siendo chippeados, generan un gran problema a nivel local y mundial siempre; ha existido la problemática con los mismos, ya sean orgánicos o inorgánicos generados por las empresas públicas o privadas y comunidad. Con el tiempo se debaten en cómo estos residuos pueden ser aprovechados para los diferentes entes que los generen, reduciendo claramente y mitigando el mal uso de los mismos, es por esto que a nivel mundial se implementaron diversos planes para que dichos residuos orgánicos en este caso sean aprovechables en diferentes ámbitos, desde su etapa inicial como su etapa final.

En primera instancia se partió de un diagnóstico en el cual se recopila información sobre la Corporación Monte & Ciudad; tanto de su historia como de sus servicios prestados, siendo parte fundamental en la actividad de tala, poda y jardinería, por medio del coordinador general de transporte se realiza una visita diagnóstica donde se obtuvo un amplio conocimiento en dicha actividad, con el fin de poder generar una matriz de Leopold identificando, evaluando y calificando la significancia obtenida con una mayor importancia del impacto en la actividad realizada por la corporación.

En este lapso se identifica los impactos ambientales que afectan la actividad de tala, poda y jardinería con el uso de sustancias químicas, generación de residuos vegetales, la modificación estructural de los árboles y con ella sus diferentes impactos ambientales, contaminación del suelo, afectación del paisaje y afectación de la flora y fauna.

Como resultado de la visita diagnóstica e información suministrada por la corporación, se observan falencias con respecto al residuo vegetal generado en la actividad de tala, poda y jardinería, en el cual se plantean acciones de mejora manteniendo un grado de importancia para la misma y entes incluidos en el proceso.

Se decide optar por la construcción de un programa para el manejo integral de residuos sólidos vegetales basándose en todo lo realizado y analizado anteriormente, dicho esto en él se incluye su respectivo objetivo, alcance, cronograma de actividades con sus indicadores, medidas correctivas y resultados a esperar en un corto y mediano plazo, obteniendo una ayuda sustancial para la corporación frente al residuo sólido vegetal que estos mismos generan.

*Palabras clave: Residuos sólidos vegetales, impactos ambientales, aprovechamiento de residuos, programa para el manejo integral de residuos sólidos vegetales.*

## **Abstract**

The waste generated from logging, pruning and gardening activities, being chipped, always generates a great problem at a local and global level; There has been a problem with them, whether organic or inorganic generated by public or private companies and the community. Over time they debate on how this waste can be used for the different entities that generate it, clearly reducing and mitigating the misuse of it, which is why various plans were implemented worldwide so that said organic waste in this case are usable in different areas, from its initial stage to its final stage.

In the first instance, a diagnosis was made in which information about the Monte & Ciudad Corporation is collected; both its history and its services, being an essential part of the felling, pruning and gardening activity, a technical visit is carried out through the general transport coordinator, where a broad knowledge of the activity was obtained, in order to be able to generate a matrix of Leopold identifying, evaluating and qualifying the significance obtained with a greater importance of the impact on the activity carried out by the corporation.

In this period, the environmental impacts that affect the activity of felling, pruning and gardening are identified with the use of chemicals, generation of plant residues, the structural modification of trees and with it their different environmental impacts, pollution of the soil, damage to the landscape and damage to flora and fauna.

As a result of the technical visit and information provided by the corporation, there are flaws concerning to the plant waste generated in the felling, pruning and gardening activity, in which improvement actions are proposed maintaining a degree of importance for the same and the entities included in the process.

It is decided to opt for the construction of a program for the integral management of plant solid waste based on everything done and analyzed above, having said that, it is included its respective objective, scope, schedule of activities with its indicators, corrective measures and results to be expected in the short and medium term, obtaining substantial support for the corporation about the solid plant waste that they generate.

*Keywords: Plant solid waste, environmental impacts, waste management, program for the integral management of plant solid waste.*

## Tabla de Contenido

1. Introducción .....	11
2. Objetivo General .....	12
2.1 Objetivos específicos.....	12
3. Justificación.....	13
4. Marco Teórico.....	14
4.1 Concepto de residuo.....	14
4.1.1 Clasificación de residuos.....	14
4.1.2 Residuo orgánico de origen vegetal .....	16
4.2 Generalidades para la poda y tala de arboles .....	17
4.2.1 Tipos de poda .....	17
4.2.2 Características del residuo de la poda .....	18
4.2.3 Proceso de manejo del residuo de poda.....	19
4.3 Maquinaria recolectora de residuos vegetales.....	20
4.4 Problemática ambiental asociada a los residuos.....	22
4.4.1 Gestión ambiental.....	27
4.4.2 Sistema de gestión ambiental. ....	27
5. Estado del arte .....	28
6. Metodología. ....	32
7. Resultados y discusión. ....	39
8. Conclusiones y recomendaciones.....	57
9. Anexos.....	59
10. Bibliografía .....	63

**Listado Tablas**

Tabla 1 <i>Maquinaria recolectora de residuos vegetales</i> .....	20
Tabla 2 <i>Criterios de valoración</i> .....	23
Tabla 3 <i>Definición de conceptos</i> .....	24
Tabla 4 <i>Clasificación del resultado</i> .....	26
Tabla 5 <i>Recolección de residuos vegetales en Bogotá</i> .....	44
Tabla 6 <i>Aspectos e impactos relevantes</i> .....	46
Tabla 7 <i>Matriz de aspectos e impactos ambientales</i> .....	47
Tabla 8 <i>Plan de acción para el programa de acción para el programa de manejo integral de residuos vegetales</i> .....	51



**Listado Figura**

Figura 1 <i>Clasificación de residuos</i> .....	15
Figura 2 <i>Residuos vegetales orgánicos y su división</i> .....	16
Figura 3 <i>Toneladas disputas de residuos sólidos en las ciudades principales</i> .....	31
Figura 4 <i>Metodología para el diseño de un programa de aprovechamiento de residuos de poda, tala y jardinería</i> .....	33
Figura 5 <i>Área de operación donde se encuentra la Corporación Monte &amp; Ciudad</i> .....	35
Figura 6 <i>Procedimiento pre operacional y operacionales</i> .....	37
Figura 7 <i>Corte número 1,2 y 3</i> .....	41
Figura 8 <i>Tala en caída libre</i> .....	42
Figura 9 <i>Corte con motosierra</i> .....	42
Figura 10 <i>Recolección de residuos vegetales en Bogotá</i> .....	45

***Listado de Ecuaciones***

Ecuación 1 .....	23
------------------	----

## 1. Introducción

Los residuos de madera provenientes tanto de la poda, jardinería o tala de los árboles alrededor de la ciudad, representan un grave problema cuando no tienen el debido proceso, ya que anteriormente se generaban acumulaciones de estos residuos vegetales sin poder generar un aprovechamiento de este material; dado que ocupa un grande espacio al ser amontonado o al acumularse en el suelo.

La creación de un programa para el aprovechamiento de residuos vegetales a partir de actividades como la tala, poda y jardinería por parte de la Corporación Monte & Ciudad, se enfoca en la mejora o cambio que este le pueda generar a la corporación, dicho esto, el mismo programa sirve de base para los demás municipios en los que la corporación realice su pre-operación y operación de tala, poda y jardinería.

En la actualidad existen actores y organizaciones involucrados en los diversos procesos de la planificación y ejecución del manejo del arbolado urbano, teniendo una coordinación con el Jardín Botánico; en este caso la empresa CODENSA y el sector privado como lo es la Corporación Monte y Ciudad se encargan en parte del manejo de silvicultura de podas y tala de árboles en la capital y otros municipios del país.

El término a utilizar es la poda de seguridad, en esta el operario corta las ramas que se van abrazando a los cableados de energía, estos mismos se pueden cortar y formar un “túnel” por dentro del mismo follaje para que no tenga un contacto directo con el cableado de los postes de energía, la Corporación Monte y Ciudad efectúa este trabajo gestionando estas labores en Bogotá y otros municipios; la misma se encarga de solicitar a la Secretaria Distrital de Ambiente y la Autoridad Ambiental para que sean revisados, corregidos y aprobados.

Este material es recolectado y empacado en bolsas de basura a disposición de las empresas de aseo o entidades que le dan un nuevo uso; los residuos sólidos vegetales generan bastantes problemas ambientales al ser arrojados en los cauces de los ríos, alcantarillados o bien sea incinerados a cielo abierto, dicho esto se causa un mayor impacto ambiental con el paso del tiempo y este mismo residuos sufre un cambio drástico con los debidos procesos en su disposición final, por ende sirve para generar una misma economía circular y beneficiar ya sea a las empresas o a los entes que realizan estas actividades de tala, poda y jardinería.

## **2. Objetivo General**

Diseñar un programa para el aprovechamiento de los residuos generados del Chippeado provenientes de la tala, poda y jardinería de la Corporación Monte y Ciudad.

### **2.1 Objetivos específicos**

- Diagnosticar el estado actual de la empresa para la disposición de los residuos generados.
- Analizar las problemáticas ambientales asociadas a las actividades de disposición de la empresa.
- Formular una estrategia para el aprovechamiento de los residuos.

### **3. Justificación.**

El diseño del programa de aprovechamiento de los residuos sólidos vegetales, es una actividad que selecciona adecuadamente actividades cuya base y metidos sean beneficiosos tanto para la corporación como para los entes que deseen adquirir los residuos vegetales producidos por la actividad, esto conlleva a un cumplimiento más estricto desde la corporación para sus operarios; ya que el mismo residuo puede tener un posicionamiento económico si se emplean vínculos con otras entidades.

Los residuos vegetales provenientes de la tala, poda y jardinería que genera la Corporación Monte & Ciudad, en los diferentes municipios y en este caso la capital del país; son un grave problema en cuestión a que los residuos generan un gran impacto al medio ambiente y en su instancia final no son aprovechados por la misma corporación.

Lo que conlleva a generar medidas para estos dos puntos en específico, por tal razón es de suma importancia que el manejo de los residuos vegetales pueda lograr una disminución frente al impacto ambiental que genera en el suelo, dando a conocer a los operarios que realicen la actividad en el momento la importancia que tienen los residuos sólidos vegetales; logrando así impartir los conocimientos adquiridos y sean partícipes de transmitirlos generando una conciencia ambiental.

La instancia final de los residuos sólidos vegetales, es de manera útil como para la corporación y los entes que la requieran para diversos aprovechamientos, ya sea en suelo propio, convirtiéndolas en compostaje o esparcidas en la tierra siendo convertidas en fertilizantes naturales para el mismo. Es por esto que se plantea la idea en el mismo programa que el residuo resultara siendo un factor económico para la misma corporación, a sabiendas que sus suelos también pueden ser fertilizados por el mismo residuo vegetal.

## **4. Marco Teórico.**

### **4.1 Concepto de residuo**

El concepto de residuo abarca diversas definiciones, puesto que su significado varía dependiendo de la perspectiva desde la cual se aborde, a manera general un residuo se entiende cómo algo que ha sido desechado, es decir que no tiene utilidad o que ya cumplió su función.

Dicho concepto al ser tan amplio es definido por la academia y la institucionalidad, para MinAmbiente (2007), se le puede definir como:

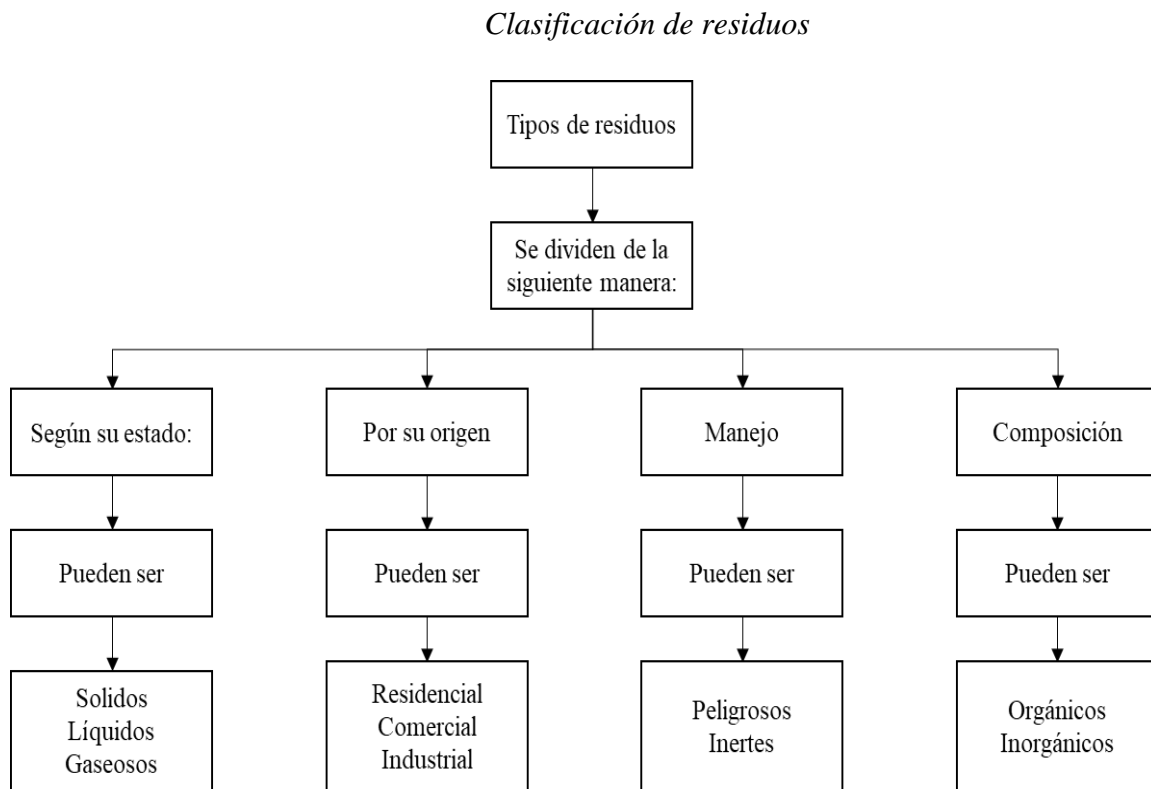
Cualquier objeto, material, sustancia o elemento que haya sido el resultado del uso o consumo de cualquier bien ya sea en actividades industriales, domésticas, comerciales, de servicios o institucionales, que el generador ha abandonado, rechazado y que puede ser aprovechable para su transformación en un nuevo bien (p. 7).

Bajo esta perspectiva un residuo puede ser cualquier objeto producto de cualquier proceso de consumo o utilización que no sea requerido en cualesquiera de las actividades cotidianas dentro de una sociedad, siendo abandonado por su generador y que en algunos casos puede ser aprovechado para devolverle su valor y reutilizarlo.

#### **4.1.1 Clasificación de residuos**

A sabiendas de cómo se define el concepto de residuo, es menester enfocar en su clasificación, pues cómo se pudo detallar hay diferentes tipos de residuos que son generados en los innumerables procesos productivos que se efectúan día a día en la sociedad humana (Figura 1).

Figura 1



Fuente: Elaboración propia. Información tomada de: Gonzáles (2014).

Entrando en materia, el presente proyecto está enfocado en el manejo de residuos sólidos de carácter orgánico y vegetal, por lo que es menester definir qué se entiende por residuo sólido y cuál es la clasificación que compete al énfasis de la investigación.

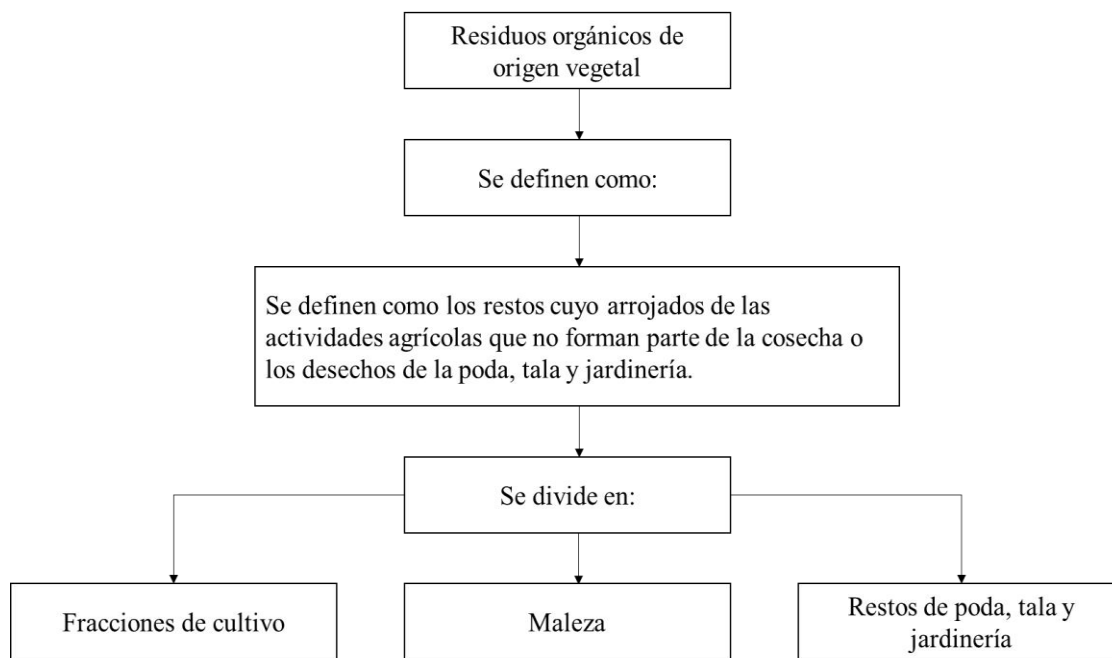
“Se entiende por residuo sólido todo material destinado al abandono por su productor o poseedor, pudiendo resultar de un proceso de fabricación transformación, utilización, consumo o limpieza” (Gonzáles, 2016, p. 110).

A modo de conclusión se entiende que los residuos sólidos son aquellos materiales destinados al abandono por quien los generó, los de carácter orgánico aquellos que provienen de un ser vivo o en determinado momento tuvieron vida, siendo susceptibles a la descomposición a menos que sus características biológicas hayan sido alteradas para darle durabilidad.

#### 4.1.2 Residuo orgánico de origen vegetal

Los residuos orgánicos pueden ser animales o vegetales, pues ambas categorías cumplen con las características que requiere dicha clasificación, ambos pueden ser aprovechados para distintos usos, uno de los más conocidos y desarrollados es la generación de abono, donde se aprovecha la descomposición para generar nutrientes que beneficien a las plantas (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

*Figura 2*



*Residuos vegetales orgánicos y su división*

Fuente: Elaboración propia. Información tomada de: Aprovechamiento de residuos orgánicos de diversos origen animal, vegetal y doméstico para la elaboración y uso de compost Nieto et al. (2010).

Teniendo en cuenta lo anterior, los residuos orgánicos de origen vegetal pueden definirse como aquellos materiales desechados provenientes de procesos agrícolas, como por ejemplo los cultivos o las cosechas; a su vez los generados a raíz de los restos de la



poda o tala de árboles también se les encuentra dentro de la categoría, y por obligatoriedad los cultivos leñosos son considerados de tal forma.

## **4.2 Generalidades para la poda y tala de arboles**

La poda y tala de árboles es una actividad que se realiza en diversos sectores, ya sea para controlar un jardín, recolectar madera y otros recursos forestales o para limpiar un terreno con fines agrícolas su ejecución conlleva una serie de recursos que pueden ser aprovechados y utilizados de diferentes maneras. Mateus & Pinzón (2019) afirman:

La tala de árboles es una acción que radica en trozar un árbol a partir de su base por cualquiera de las siguientes razones: Riesgo de caída sobre edificaciones o vías; Obstrucción con redes eléctricas, fachadas o monumentos históricos; Construcción o ampliación de calles; Interferencia de la iluminación y/o árboles muertos, marchitos o con poco espacio entre sí (p. 6).

En ese sentido, la poda y tala de árboles son cortes realizados ya sea a las ramas, raíces o desde la base con la finalidad de prevenir accidentes o mejorar las condiciones del entorno; cabe resaltar que no se puede ejercer dicha actividad en cualquier espacio, pues a raíz del incremento de la deforestación nivel mundial cuyas consecuencias afectan directamente el clima y la fauna de los ecosistemas se han establecido zonas protegidas con el fin de salvaguardar el medio ambiente, por lo que para ejecutarla es menester que los árboles no se encuentren tales zonas.

### **4.2.1 Tipos de poda**

Si bien la poda radica en la eliminación parcial de ramas para la adecuación a las zonas urbanas, ésta dentro de su definición encierra dos tipos de ejecución, el cual varía dependiendo de la intención que se tenga sobre el árbol al que se le realizará, siendo determinada si se da en la copa o una intervención puntual en alguno de sus sectores.

Vicente (2015) afirma que:

En ese sentido, puede concluirse que los tipos de poda se caracterizan en torno a su intencionalidad, es decir qué se nombran acorde a la parte del árbol donde se ejecute, dónde se les puede realizar de manera independiente o combinada, con el fin prevenir posibles accidentes u obstrucciones a futuro que disminuyan la calidad de las estructuras urbanas y de uso cotidiano.

#### **4.2.2 Características del residuo de la poda**

Al igual que muchas otras actividades, la poda genera una serie de residuos sólidos de carácter vegetal, los cuales generalmente consisten en hojas y ramas que han sido cortadas del árbol o arbusto para otorgarle forma o simplemente recortarlo. Estos residuos al ser orgánicos pueden ser aprovechados para diversos fines, cómo se plantea en el presente proyecto, pero antes de abordar los beneficios que otorga su utilización es necesario definirlos.

En ese sentido, Palomino & García (2020) definen que:

El residuo de poda consiste en aquellos materiales desechados provenientes de especies de flora, los cuales son susceptibles a descomponerse por la acción de microorganismos; siendo su origen el resultado de las actividades de mantenimiento en jardinería, por lo que generalmente no son aprovechados o utilizados (p. 10).

En base a lo anterior, puede concluirse que los residuos de la poda son los materiales resultantes de dicha actividad cuya proveniencia es de origen vegetal, siendo restos orgánicos destinados a la descomposición debido a la acción continua de los microorganismos sobre ellos.

Siendo una de las características considerablemente relevantes de este tipo de residuos la gran cantidad que se genera, otorgándoles un gran volumen, pero poco peso debido a la consistencia de sus materiales, pues en su mayoría son hojas o ramas que muchas veces ya están desgastadas o quebradizas.

### 4.2.3 Proceso de manejo del residuo de poda

En términos generales los residuos de la poda son considerados como residuos ordinarios, por lo que generalmente estos son llevados a rellenos sanitarios por las empresas encargadas en la actividad de recolección de basuras, lo cual no permite un óptimo aprovechamiento de los mismos pues simplemente se entierran o los queman, desperdiciando así las diversas utilidades y beneficios que se pueden obtener de su utilización.

A su vez, ese manejo tradicional de los residuos de poda trae consecuencias sobre el ambiente, pues como mencionan Méndez & Hernández (2008):

Por sus características, su humedad y su capacidad de generación se han mantenido o incrementado en los de descomposición rápida, este tipo de residuos desprenden gases como el metano, involucrados en el cambio climático global, así como malos olores, los cuales atraen a fauna nociva como moscas, cucarachas, ratas y otras especies transmisoras de enfermedades (p. 5).

Dado a lo anterior, puede entenderse que el manejo tradicional de este tipo de residuos trae graves consecuencias sobre el ambiente, dado que este emite principalmente uno de los gases que afecta al planeta.

En consecuencia, se han planteado diversos métodos en el manejo de dichos residuos, uno de estos es el reciclado de las podas a través del proceso de biodegradación aeróbica o compostaje el cual permite aprovechar la potencial fuente de nutrientes y carbono que se pueden obtener sin tener que ejercer una acción nociva contra el medio ambiente (Méndez & Hernández, 2008).

Este método es un proceso natural en el que se aprovecha la oxidación y la intervención de los microorganismos para la generación de sustratos orgánicos producto de la degradación a la que es sometida, siendo utilizado tanto en la agricultura como en la jardinería como abono que condiciona el suelo sin efectos negativos para el ambiente.

Otro método empleado para el manejo de los residuos sólidos vegetales, es el lombriculturismo, si bien es cierto se utiliza una lombriz doméstica que aprovecha los

residuos orgánicos; rescatando así los sistemas de producción agrícola presentes, así como menciona (García, A. G. 2017):

Es la cría de las lombrices seleccionadas y domesticadas alimentándolas con restos orgánicos, con el fin de obtener materia orgánica de alta calidad que cumple diversas funciones en el suelo y por lo tanto en los cultivos (p. 6).



Dicho lo anterior también existen diversos tipos de lombrices que son utilizadas para la generación de humus, obtenido del vermicompostaje en el cual las lombrices asimilan el residuo en este caso el vegetal y así lo descomponen por sus enzimas digestivas y la microflora.

### 4.3 Maquinaria recolectora de residuos vegetales

Teniendo en cuenta el gran volumen que puede alcanzar este tipo de residuos, ya sea si son desechados de actividades agrícolas o de jardinería urbana hay cierto tipo de maquinaria especializada en su extracción, recolección y transporte, de las cuales se tomaran las más representativas para exponerlas en el presente apartado (Tabla 1).

*Tabla 1*

Maquinaria recolectora de residuos vegetales

Nombre	Función	Imagen
<b>Procesadora</b>	Su función consiste en apear y trocear la parte maderable, las ramas más grandes y la copa facilitando el manejo del residuo y así aumentando la productividad de la recolección.	
<b>Autocargadores</b>	Utilizados para el transporte y desemboque de los materiales, constan de tres elementos principales: brazo de grúa, rotador y grapa.	

**Astilladora**

Se utilizan para reducir el volumen de las podas y aumentar la densidad del residuo con el fin de facilitar el secado y economizar su transporte, entre estas pueden encontrarse: astilladoras estáticas, semimóviles, móviles, remolcadas y autopropulsadas.

**Empacadora**

Se encargan de compactar los residuos de poda y tala para producir talas de formas geométricas fáciles de transportar.



Fuente: Elaboración propia. Información tomada de: IDAE (2007), Agencia Extremeña de la Energía. (2015).

#### 4.4 Problemática ambiental asociada a los residuos

Desde finales mediados del siglo XX y en lo que concierne al presente, la humanidad ha tenido un desarrollo nunca antes visto en su historia, ámbitos cómo la medicina, el transporte, la producción etc... sufren una constante evolución que ha impulsado tanto la calidad, el nivel de vida en la mayoría de las personas, pero que ha traído consigo un periodo de crisis climática que no se había visto en millones de años.

Toda la contaminación producida por el estilo de vida en las personas ha afectado el mundo hasta un punto de no retorno, los efectos del cambio climático que se pensaban a futuro están produciéndose ahora, demostrando el grave daño ambiental que se le ha causado al planeta, desatando así una de las crisis más graves a nivel global, pues si no se mitiga a tiempo sus consecuencias serán devastadoras.

De Guevara & Cuéllar (2013) sostienen:

Los problemas ambientales obedecen, por una parte, a la forma de ser de la correspondiente organización social, y, por otra, a la estructura y consolidación cultural de esa población humana en un contexto biofísico determinado. Desde luego, problemas ambientales ha habido siempre, todas las culturas han tenido que lidiar con ellos (...) (p. 125).

Las problemáticas ambientales desatadas por la sociedad moderna obedecen a su cultura de consumo desenfrenado, extracción y quema de combustibles fósiles, así como también las demás actividades productivas como la tala o la minería tienen un grado alto de responsabilidad sobre todo el daño que se le ha causado al planeta, pues como sostiene el autor la diferencia es que ahora la problemática ambiental es de carácter global lo cual afectará a todos y cada uno de las personas de diversas formas, quizá hoy o mañana no se note la crisis que está atravesando el mundo, pero las futuras generaciones sufrirán las consecuencias más devastadoras.

En la matriz de impacto y aspecto ambiental, se asigna la importancia (I) a cada uno de estos aspectos e impactos; en el cual se obtiene de los criterios de valoración

asignados, se realiza por la siguiente ecuación (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**):

*Ecuación 1*

*A partir del impacto ambiental se utiliza la ecuación en el cual se calcula la Importancia (I) de un impacto ambiental:*

$$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Fuente: Hidroar (2017, p. 1).

A continuación, se describen los criterios de valoración de la matriz (Tabla 1):

*Tabla 2*

*Criterios de valoración*

<i>Criterios</i>	
$\pm$	<i>Naturaleza del impacto</i>
<i>I</i>	<i>Importancia del impacto</i>
<i>i</i>	<i>Grado probable de destrucción</i>
<i>EX</i>	<i>Área de influencia del impacto</i>
<i>MO</i>	<i>Tiempo entre la acción y la aparición del impacto</i>
<i>PE</i>	<i>Permanencia del efecto provocado por el impacto</i>
<i>RV</i>	<i>Reversibilidad</i>
<i>SI</i>	<i>Reforzamiento de dos o más efectos simples</i>
<i>AC</i>	<i>Efecto de incremento progresivo</i>
<i>EF</i>	<i>Efecto (tipo directo o indirecto)</i>
<i>PR</i>	<i>Periodicidad</i>
<i>MC</i>	<i>Grado posible de reconstrucción por medios humanos</i>

Fuente: Hidroar (2017, p. 1).

En el cual se definen los conceptos, que son:

Tabla 3

*Definición de conceptos*

<i>Conceptos</i>	
<b>Signo (+/-)</b>	El signo positivo (+) hace referencia a un carácter beneficioso mientras que el negativo (-) hace referencia a un carácter nocivo para cada una de las acciones sobre los factores a considerar.
<b>Intensidad (i)</b>	La escala abarca entre 1 y 12, siendo 12 la devastación total del factor en el que se produce el efecto mientras que la escala con resultado 1 tiene una afección insignificante.
<b>Extensión (EX)</b>	Hace referencia al área del impacto en conexión con el medio del proyecto, en el cual se hace notorio el efecto.
<b>Momento (MO)</b>	La muestra del impacto apunta al tiempo en el que aparece la acción (t0) más el comienzo del efecto (tj) en el factor considerado.
<b>Persistencia (PE)</b>	El factor puede volver a sus condiciones iniciales del proyecto mediante acciones naturales o medidas correctoras, el efecto permanece el tiempo desde que inicia hasta su debido cambio de mejora.
<b>Reversibilidad (RV)</b>	Se refiere en volver a las condiciones preliminares del proyecto por un medio natural.
<b>Recuperabilidad (MC)</b>	Existe una probabilidad de que las personas intervengan para las medidas correctoras, en el cual se realiza una reconstrucción de la parte afectada del proyecto.
<b>Sinergia (SI)</b>	La manifestación de efectos actúa de manera libre y no simultánea, lo cual está formada por dos o más efectos sencillos.



---


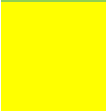



<b>Acumulación (AC)</b>	Hace referencia a un crecimiento del efecto y este mismo insiste de una forma continua a la acción.
<b>Efecto (EF)</b>	Toda acción tiene una reacción, por lo que a cada atributo se le considera que sufre una consecuencia a causa de una acción.
<b>Periodicidad (PR)</b>	La manifestación del efecto puede tener un efecto ya sea periódico, también de una forma que no se sabe su resultado siendo irregular y por ultimo de un efecto continuo.

---

Fuente: Hidroar (2017, p. 3-4).

Los valores extremos en la importancia (I) varía en función del modelo, de la siguiente forma (Tabla 1:

*Tabla 4*

Valor I (13 y 100)	Clasificación	Significado	Color
$<25$	Bajo	No es necesario alguna practica correctora o protectora del proyecto.	
$25 \geq <50$	Moderado	La probabilidad de una recuperación o protección del proyecto no es necesaria al obtener dicha calificación. Existe una probabilidad de recuperación, pero con un tiempo de lapso, se debe realizar por medio de medidas que corrijan o protejan el mismo.	
$50 \geq <75$	Severo	No existe ninguna probabilidad de recuperación, produciendo una pérdida significativa en la condición ambiental.	
$\geq 75$	Critico		
Los signos cuando sean positivos (+), serán nulos.			

*Clasificación del resultado*

Fuente: Hidroar (2017, p. 3).

#### **4.4.1 Gestión ambiental**

En consecuencia, de la problemática ambiental que se desata a nivel mundial, se han establecido diversas acciones para hacerle frente y una de esas es la gestión ambiental, la cual refiere a la convergencia de estrategias organizadas para influir sobre el ambiente de manera adecuada, cuya finalidad ronda en la mitigación de los problemas ambientales. Según Muriel (2006),

En base a la gestión ambiental se entiende cómo el proceso que integra designadas funciones y actividades de manera organizadas para cumplir los objetivos y metas en función de la mitigación de problemas derivados al medio ambiente, dotándose de una previa planificación que puede ser de condición pública o privada en la elaboración de proyectos y programas que generen un impacto positivo; a su vez este encierra dimensiones técnico – administrativas, financieras y políticas para salvaguardar, proteger y manejar los recursos naturales dentro de un territorio específico (p. 2 -3).

Teniendo en cuenta lo anterior, puede concluirse que la gestión ambiental coincide a los procesos organizados de preservación, protección y manejo de los recursos naturales o medio ambiente, mediante la convergencia de acciones organizadas mediante la realización de planes o programas; generados con fines preventivos o de mitigación cuya finalidad radica en brindar un impacto positivo que ayude a socavar la problemática ambiental.

#### **4.4.2 Sistema de gestión ambiental.**

Partiendo de las necesidades expuestas por la crisis ambiental, se generan sistemas de gestión ambiental cuya finalidad va encaminada en el ámbito empresarial; para hacer que el mercado se asegure de proteger el medio ambiente sin que estos tengan que parar la producción. Teniendo en cuenta lo anterior, Rivas (2011) considera:

Dado que la temática ambiental ya no es una variable ocasional, hoy las empresas han visto la necesidad de integrar la ecología para mejorar la competitividad y desarrollar nuevos mercados, con la convicción de que el desarrollo de actividades

empresariales respetuosas con el medio ambiente requiere actitudes dadas por la razón y justificadas económicamente (...) (p. 4).

El contexto ha requerido que el sector empresarial se desarrolle en consecuencia de la protección del medio ambiente y las disponibilidades, independientemente de sus razones, ya sea por buena voluntad o simple competencia.

Uribe & Bejarano (2008) basándose en la ISO 14001 argumentan que un sistema de gestión ambiental proporciona una ruta de forma detallada para el desarrollo de los programas ambientales, estableciendo procedimientos, instrucciones de trabajo asegurando que la práctica de la política y lograr que los objetivos se cumplan y que el desarrollo del mismo haga validez del programa.

Un sistema de gestión ambiental es aquel que concede la ruta a seguir o a realizar en las políticas, programas o proyectos de prevención, mitigación o intervención en referencia al medio ambiente, dotando los procedimientos e instrucciones necesarias para que durante su realización puedan cumplirse los objetivos y metas propuestas por la organización.

## **5. Estado del arte**

Aborda dos puntos de vista, los cuales son: el primero es sobre el panorama histórico de los residuos sólidos y el segundo sobre los residuos sólidos vegetales producidos por la poda, tala y jardinería, lo que conlleva a un análisis más profundo del tema tratado en el trabajo de grado.

### **5.1 Panorama histórico de los residuos sólidos.**

A lo largo de la historia, los residuos sólidos han sido el retrato de las sociedades con la producción de elementos o herramientas en función de su evolución y acoplamiento en la tierra; por lo tanto, la calidad ambiental a lo largo de los daños frente a los residuos sólidos generados ha desbocado los límites para conformar ciudades sostenibles (Sáez & Urdaneta, 2014).

Vélez (2002) hace mención que, el hombre inicia sus actividades de agricultura, caza y demás con las herramientas que tiene a su disposición; otorgadas de las ramas de los

árboles, rocas y otros materiales que la misma naturaleza les brindaba, estos materiales eran biodegradables, estos mismos materiales volvían a la tierra generando nuevamente un ciclo para la naturaleza.

Artunduaga (2019) relata como el hombre fue evolucionando frente a los residuos que el mismo generaba; dichos residuos se empezaron a acoplar en diferentes lugares para ser separados en residuos aprovechables como no aprovechables, los residuos no aprovechables fueron situados en lugares llamados “basureros”, estos residuos en su fecha fueron tratados y llevados a diversos procesos para que no fueran esparcidos nuevamente en recursos naturales.

Con base a los residuos orgánicos Hoornweg y Bhada (2018), mencionan que en la generación de residuos por parte de los humanos tienen un aproximado de 1.3 billones de toneladas por año en el mundo, a sabiendas que estos mismos aumentarían en los próximos cuatro años, alrededor de 2.2 billones de toneladas.

Teniendo en cuenta lo anterior, existen diversos procedimientos que a lo largo del tiempo fueron cambiando, se encaminaban en la reducción del impacto ambiental; siendo un llamado de alerta a nivel mundial por la generación excesiva de residuos que la sociedad producía a medida que el tiempo avanzaba.

Diversas formas de reducir los residuos sólidos vegetales como lo era la incineración de los residuos a cielo abierto; siendo un problema muy grande ya que estos residuos con un debido proceso podrían tener un gran efecto positivo para el medio ambiente, esto quiere decir que se fueron implementando diagnósticos, estudios más a fondo para que los residuos orgánicos sean aprovechados (Jaramillo, 2016).

## **5.2 Panorama histórico en Colombia de los residuos sólidos.**

Los residuos sólidos que se generaban tiempo atrás en Colombia no tenían una regularidad, ni nada que los rigiera ante leyes o normas; siglos pasados se apilaban en las calles o ríos cuyo único ente de limpieza eran los zopilotes negros u otros animales en búsqueda de residuos (Rodríguez, 2018). Con el pasar de los años el país se organiza de tal modo que los residuos eran recogidos y transportados fuera de la ciudad; años más adelante

se crea el Consejo de Bogotá para el año 1960, con el fin de crear la empresa de aseo para darle un mejor orden y manejo a los residuos.

Diez años después se decreta el Código de Recursos Naturales (Decreto. Ley 2811 de 1974), cuyo objetivo era arrojar los residuos sólidos a los ecosistemas y alrededores donde habitara población. La preocupación por los residuos generados en la zona urbana a nivel nacional se basa en consideraciones de saneamiento e higiene (Castro, 2017); por lo que la comunidad ha abordado el problema al ser arrojados o vertidos en los diferentes ecosistemas que existen en Colombia, esto conlleva al surgimiento y la necesidad de establecer procedimientos de recolección por parte de los servicios públicos.

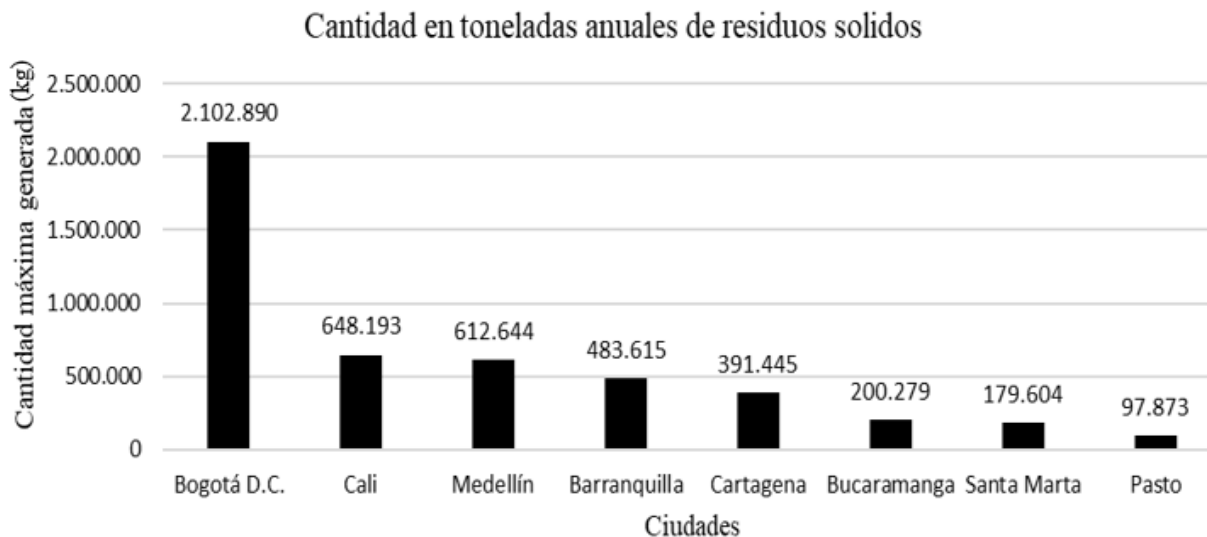
Para el año 2014, los residuos sólidos rurales y urbanos se tasaron en un aproximado de 13.8 millones Ton/año, con un aproximado de 283 kg por persona al año, dicha cifra se acerca más de la mitad de la media de los países de la OCDE (Organización de Cooperación y Desarrollo Económico) y a su vez nos proporciona la información con un total de 530 kg (CONPES, 2016).

Lo anteriormente mencionado, hace referencia a que las generaciones de residuos sólidos a nivel nacional aumentarían a medida que la población siga con el mismo rumbo, en este caso aumento; dado este caso sino se tienen planes en la gestión para los residuos sólidos generados estos mismos conllevarían a problemas no solo sociales también ambientales. (Márquez, 2019) sostiene que:

El Ministerio de Medio Ambiente en el año 2015 publica una cantidad estipulada en 9.967.844 toneladas de residuos sólidos anuales a nivel nacional, enfocadas en tres ciudades de Colombia que son: Bogotá D.C., Cali, y Medellín; con lo equivalente a que la capital ocupa un 21%, Cali ocupa un 6.5% y Medellín ocupa un 6.5% (Figura 3).

Figura 3

*Toneladas dispuestas de residuos sólidos en las ciudades principales.*



Fuente: Súper Intendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (2017).

Las cantidades (toneladas) de residuos sólidos calculadas por año a nivel nacional, fueron dispuestas de acuerdo con el mecanismo de las ciudades con mayor cantidad de residuos sólidos generados; las ciudades anteriormente mencionadas poseen rellenos sanitarios, plantas de tratamiento de aguas, cuerpos de agua, botaderos a cielo abierto, celdas transitorias, celdas de contingencia y otros.

### **5.3 Panorama en Bogotá de los residuos sólidos vegetales**

El panorama histórico en la capital frente a los residuos sólidos vegetales, se traza hace tiempo atrás cuando la misma población desechaba estos residuos a los diferentes ecosistemas que posee la ciudad (Martinez & González, 2014); debido a esto se empieza la regulación, diagnóstico y tratamiento adecuado para que los mismos residuos sean aprovechados mitigando sus problemas tanto para la sociedad como para el medio ambiente.

Datasketch (2020) nos menciona que, en la capital del país, se registran una cantidad aproximada y un poco más de 1.200.000 de árboles y plantas sembrados en diferentes puntos de la ciudad (p.1).

Lo anterior hace mención que en la capital del país los árboles y las plantas que se encuentran sembrados a lo largo de la ciudad están situados en aceras, vías y los sistemas de parques distritales.

En la actualidad es utilizado el Plan de Podas en la ciudad de Bogotá, siendo revisado por la autoridad ambiental y la secretaria Distrital de Ambiente, regida por el Decreto 383 de 2018 que nos menciona un registro detallado de cada árbol con base en la información del SIGAU (Sistema de Información para la Gestión Arbolado Urbano) (Distrito, 2020, p.9).

Cada árbol en la capital debe tener por parte del SIGAU la información de su localización en el espacio público de la ciudad, describiendo sus características y la localización de estos; existen diversos actores y organizaciones involucradas en los diversos procesos de la planificación y ejecución del manejo del arbolado urbano teniendo una coordinación con el Jardín Botánico para la tala y poda de árboles, acumulamiento de ramas y hojas.

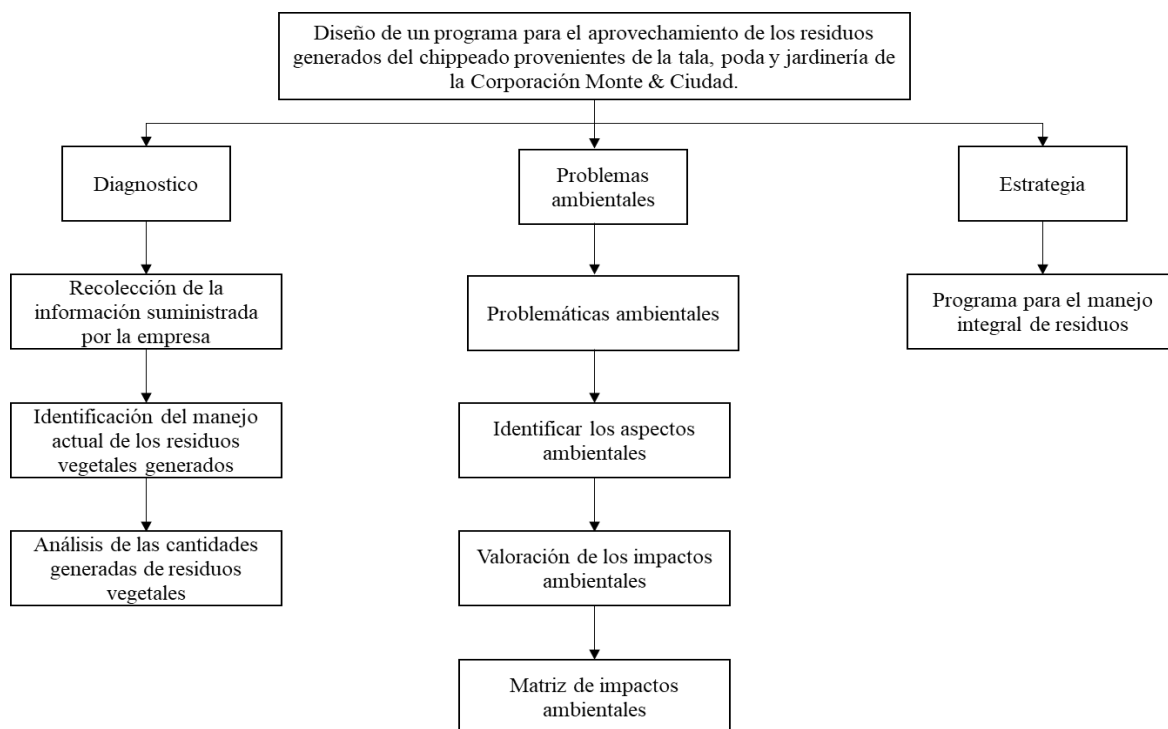
## **6. Metodología.**

El diseño de un programa para el aprovechamiento de los residuos generados del Chippeado provenientes de la tala, poda y jardinería de la Corporación Monte y Ciudad, con el objetivo de crear un programa competente y con base a la descripción cualitativa de la información, obteniendo datos para el paso a paso que se implementen en las diferentes actividades a realizar (Figura 4).



Figura 4

*Metodología para el diseño de un programa de aprovechamiento de residuos de poda, tala y jardinería.*



Fuente: Elaboración propia.

### 6.1 Caso de estudio.

La Corporación Monte & Ciudad, es una entidad sin ánimo de lucro que se conformó con el objeto de efectuar trabajos en el campo de la Ingeniería Forestal con énfasis en Arboricultura Especializada y aplicación al mantenimiento especializado de zonas verdes, el desarrollo de sus actividades provee personal, maquinaria y equipos.

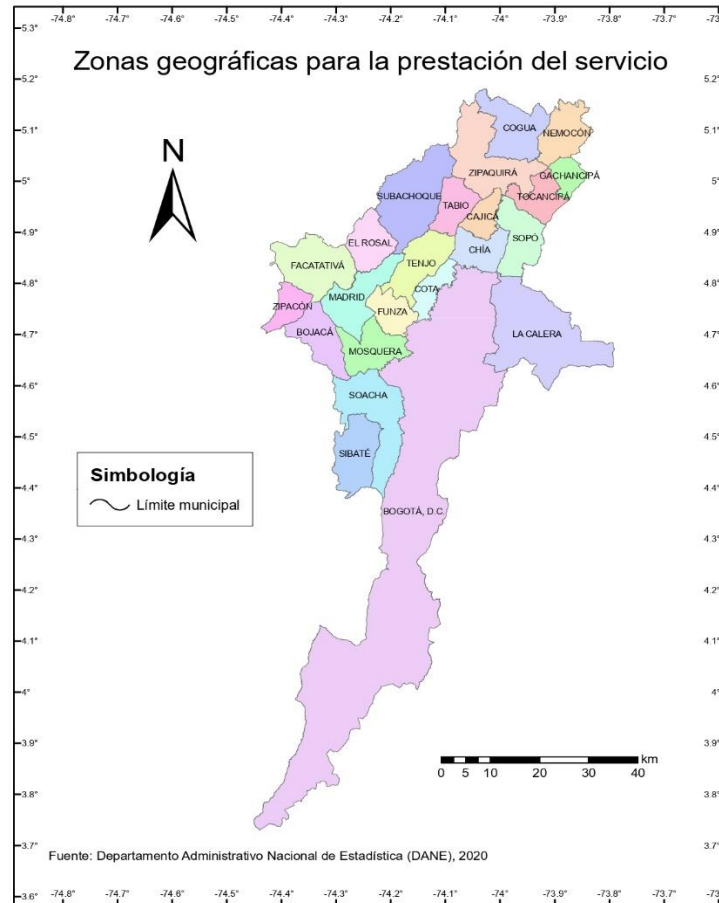
La corporación se especializa tanto en forma directa como indirecta a través de contratos que demanden estos recursos; la Corporación está ubicada en la Calle 27b sur No. 7b-77, la sede operativa se encuentra en Chía precisamente en el sector Las Juntas, Macadamia, dicha sede se encuentra a 25,3 km de Bogotá D.C; la corporación cuenta con 67 personas, 46 de estas personas son operarios y 21 personas en la parte administrativa (Nilson Murcia Coordinador General de Transporte, 31 de agosto, 2021).

La Corporación presta los siguientes servicios: plataforma para podas especiales con difícil acceso y en redes eléctricas energizadas, el diseño paisajístico y reforestación temática en infraestructura productiva y habitacional, el bloqueo y traslado de árboles, la asesoría y ejecución de trabajos y alturas, la poda de árboles en línea energizada con trabajo a contacto y a distancia, la recuperación dentroquirugica – estructural y estética de los árboles, el tratamiento especial por inyección presurizada, diseño paisajístico con mantenimiento profesional de zonas verdes y plaqueteo para marcación de árboles numerados.

La corporación Monte & Ciudad presta sus servicios en los siguientes Municipios: Bogotá, La Calera, Sopo, Cota, Facatativá, Cogua, Bojaca, Madrid, Tabio, Nemocon, Chía, El Rosal, Mosquera, Cajicá, Gachancipá, Subachoque, Zipacón, Tenjo, Funza y Tocancipa (Nilson Murcia Coordinador General de Transporte, 31 de agosto, 2021), sin embargo, la propuesta se diseñó para el municipio de Bogotá D.C; en el siguiente mapa se puede observar los Municipios donde la Corporación Monte & Ciudad realizan sus diferentes actividades (Figura 5).

Figura 5

*Área de operación donde se encuentra la Corporación Monte & Ciudad.*



Fuente: Elaboración propia.

## 6.2 Diagnóstico del estado actual de la corporación para la disposición de los residuos vegetales generados.

La Corporación cuenta con experiencia certificada a través del desarrollo de contratos de obras y prestación de servicios en mantenimiento de zonas verdes y arboricultura especializada durante un periodo de seis años, aun cuando desde mucho antes se había iniciado el proceso de estudios de mercadeo, identificación de líneas de explotación, negociación de contratos de transferencia tecnológica, y experiencia de

décadas en el manejo del recurso forestal (Nilson Murcia Coordinador General de Transporte, 31 de agosto, 2021).

Respecto al manejo actual de los residuos vegetales por parte de la corporación, estos realizan el debido proceso de tala o poda según corresponda la actividad contratada, con su respectiva maquina e indumentaria de protección con lo relacionado al proceso del chippeado para generar un residuo que ocupa un volumen menor.

Cuenta con un total 15 de trabajadores desde las pre-operaciones hasta la recolección de los residuos vegetales, cuadrilla línea viva 4 personas, cuadrilla de proximidad liviana 3 personas, cuadrilla de proximidad pesada 5 personas y cuadrilla de recolección 3 personas, cada uno de estos operarios realiza su tarea de manera eficiente.

El diagnostico parte de la identificación del manejo actual y las cantidades generadas de residuos vegetales (tala, poda y jardinería) realizadas por la Corporación Monte & Ciudad, son las siguientes:

- Visita diagnostica a la Corporación Monte & Ciudad para establecer las condiciones y metodologías en la actividad del aprovechamiento de los residuos ya chippeados.
- Evaluación y revisión de los documentos pertinentes a los registros para la recolección de residuos.
- Compilación de la información suministrada por la empresa para su posterior análisis con el fin de lograr un panorama más claro sobre la actividad desde su etapa inicial hasta su etapa final.

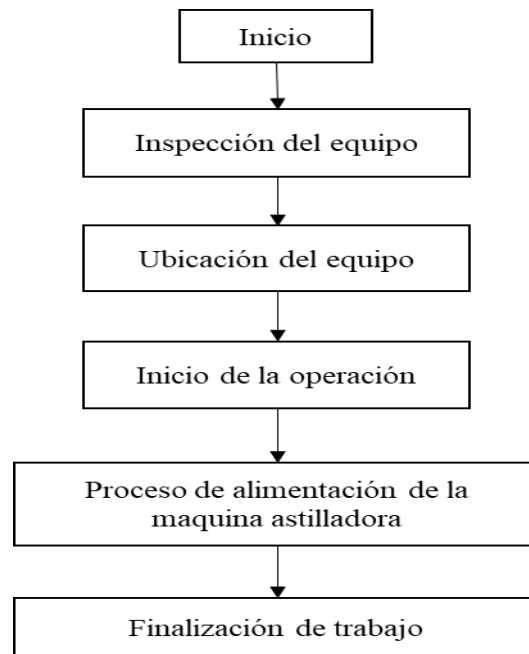
A continuación, se evidencia el debido proceso en el cual la corporación realiza el procedimiento de la evaluación de condiciones pre operacionales y operacionales; en esta se encuentra la inspección del equipo tanto manual como maquinaria en este caso la máquina trituradora o chipper.

Realizando una debida ubicación del equipo como lo es una superficie nivelada y a distancia de los operarios, el inicio de la operación debe incluir tanto los operarios como las herramientas y maquina en sincronía para realizar la actividad, para el proceso de

alimentación de la maquina chippeadora o trituradora el material vegetal se carga dentro solo cuando este a su máxima velocidad de operación. (Figura 6).

*Figura 6*

*Procedimiento pre operacional y operacionales.*



Fuente: Elaboración propia, Información tomada de: Corporación Monte & Ciudad.

### **6.3 Análisis de las problemáticas ambientales asociadas a las actividades de disposición de la corporación.**

La identificación de los aspectos ambientales y la valorización de los impactos ambientales, se realiza a través de una matriz de evaluación de impacto ambiental a través del método (Vicente Conesa Fernandez-Vitora, 1997); este método se caracteriza por la asignación de la importancia (I); la cual se le atribuye a cada impacto ambiental de cada actividad, etapas y en el caso del aspecto ambiental se lleva a cabo una valoración cuantitativa.

Por consiguiente, se desarrolló de la siguiente manera:

- Recopilación de la información, generando una lista con la actividad principal y las sub actividades que esta misma genere.

- Identificación de la actividad con efecto sobre el medio ambiente: Luego de identificar los procesos y la actividad que involucran variables ambientales donde se realiza una matriz de identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales, en ella se refleja la actividad y la sub actividad que dentro de estos procesos tengan o no variables en el medio ambiente, teniendo en cuenta las características del entorno de trabajo y los impactos ambientales en conjunto con cada uno de ellos.

La matriz se realiza con el fin de determinar cuáles son los aspectos e impactos ambientales con un alto grado de significancia; se procede a ejecutar una matriz que identifica los aspectos y valoración de impactos ambientales siendo la parte fundamental ya que este mecanismo identifica los aspectos ambientales producidos por la actividad de la tala, poda y jardinería de la Corporación Monte & Ciudad.

Los impactos cuya valoración sea moderada (considerados impactos significativos) en ella se cumplen los controles, objetivos y metas en el cual se corrige o equilibra el impacto que se genere, para los impactos que se tasan en moderado las acciones que se realiza para disminuir o en su totalidad mitigar su impacto, posteriormente de que un aspecto ambiental del cual impacto se reitere en los diversos procesos se establece un objetivo ambiental. Mientras que las actividades que generan un impacto efectivo en el medio ambiente para proceder a la debida valoración basándose en la tabla.

#### **6.4 Formulación de una estrategia para el aprovechamiento de los residuos.**

A partir del análisis de la evaluación de impactos ambientales, se diseña un programa correspondiente al aprovechamiento de los residuos vegetales chippeados por parte de la actividad de poda, tala y jardinería de la Corporación Monte & Ciudad, implementando las medidas de gestión apropiadas para la apropiada clasificación, almacenamiento y disposición final de los residuos vegetales generados durante la actividad; permitiendo reducir y controlar la magnitud de los residuos que se generan, recuperando el material reutilizable proveniente de la actividad realizada a nivel operativo, estableciendo las siguientes estrategias:

- Implementar medidas de gestión apropiadas en la adecuada clasificación, almacenamiento y disposición final de los residuos sólidos producidos durante las actividades ejecutadas en la Corporación Monte & Ciudad, permitiendo reducir y controlar la cantidad de residuos sólidos; y así recuperar los materiales que se puedan aprovechar procedente de la actividad que se realiza.
- Según el tipo de residuo generado corresponde el método para su disposición final como el reciclaje, el relleno sanitario, compostaje, donación, entre otros.

Se formula las acciones y medidas preventivas, compensatorias, de mitigación y correctivas, planteadas a corto y mediano plazo, para contrarrestar los impactos significativos identificados en la evaluación de impactos ambientales, originados sobre los sistemas natural, social, económico y cultural del área de influencia de las actividades que ejecute la Corporación Monte y Ciudad.

## **7. Resultados y discusión.**

Los residuos sólidos vegetales generados por la Corporación Monte & Ciudad provienen de las actividades de tala, poda y jardinería, actividad desarrollada y establecida en diferentes municipios y capital Bogotá D.C. Dicho esto a la corporación se le sugiere implementar dos de los métodos de aprovechamiento para los residuos vegetales, que son el compostaje y la digestión anaeróbica.

Consta de 8 cuadrillas en total, 3 de ellas hacen referencia a las líneas vivas las cuales comprenden las grúas, carro canasto y demás maquinaria, las siguientes 5 cuadrillas son de proximidad las cuales están compuestas de un carro pequeño ubicado a 1 m de distancia de la actividad de tala y poda.

### **7.1 Diagnostico.**

De acuerdo con la visita diagnostica que se realiza a la Corporación Monte & Ciudad y la información suministrada por Nilson Murcia Sabogal Coordinador de Transporte de la misma, la información corresponde a los debidos procesos, tipos, paso a

paso de la actividad de tala y poda realizada por los operarios en la capital y demás municipios.

La Corporación Monte & Ciudad desarrolla determinadas actividades, en este caso la tala, poda y jardinería de acuerdo a su ruta por los diferentes municipios y la capital, en cada cuadrilla (ocho) la corporación cuenta con 15 operarios en cada una de estas mencionadas anteriormente, con la finalidad de que realicen las diferentes tareas logrando así un resultado acorde al trabajo asignado, efectuando el reporte y registro de las planillas al supervisor de la cuadrilla. La Corporación Monte & Ciudad utilizan maquinarias como: la maquina astilladora, tolva de alimentación o plataforma de tolva, mecanismos de trituración y tolva de salida.

La primera de estas su función es ser usadas para operaciones de limpieza de los residuos vegetales producto de la poda de árboles, la segunda conforma la parte del chipper y hace referencia al lugar por el cual se introducen las ramas a la maquina astilladora, la tercera consiste en unas cuchillas en un disco o tambor rotatorio, impulsado por un motor a gasolina o diésel y por último es un mecanismo que permite la salida o descarga del material vegetal triturado depositando el residuo en el vehículo de transporte.

La evaluación de las condiciones pre operacionales por parte de la Corporación Monte & Ciudad previo al desarrollo de las actividades, es responsabilidad del grupo técnico orientado por el líder de cuadrilla identificar diversos aspectos, como lo son:

- Identificar y delimitar zona de trabajo en piso, (verificando las condiciones del terreno, zanjas, huecos, etc)
- Señalizar y dar las alertas al grupo técnico.
- Análisis del entorno del área donde se realizarán las intervenciones y medidas de emergencia acordes, especie, estado físico y sanitario del árbol,
- Identificación puntos de anclaje, tipo de intervención requerida (poda o tala).
- Verificación de estado físico y anímico del personal, verificación estado de equipos y herramientas.



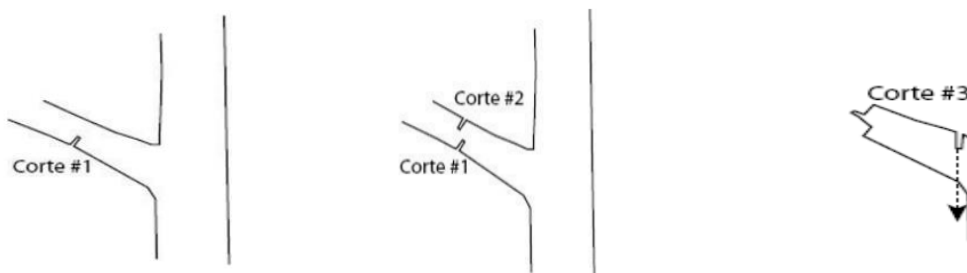
- Diligenciamiento de formatos pre operacionales, validación de permisos requeridos para ingreso a predios privados y la validación de permiso autoridad ambiental para ejecución.

Por parte de la instalación de equipos de ascenso a los árboles, el operario asciende al árbol ayudado por su equipo de trepa y de acuerdo con lo establecido en procedimiento de trabajo en alturas, puede hacerlo mediante cualquiera de las siguientes técnicas: presa de pie, Impulso corporal y/o bloqueador de pie; la poda de árboles consiste en que una vez posicionado en el árbol el operario Forestal I, inicia la poda del árbol según las siguientes condiciones: corte de ramas gruesas.

En primer lugar, se realiza un corte a la tercera parte de la rama; este corte se efectúa por debajo con un rango de distancia no inferior a los 10 cm del asta principal con un ángulo uniforme en el cuello de la rama (Figura 7).

*Figura 7*

*Corte número 1, 2 y 3.*



Fuente: Elaboración propia, Información tomada de: Corporación Monte & Ciudad.

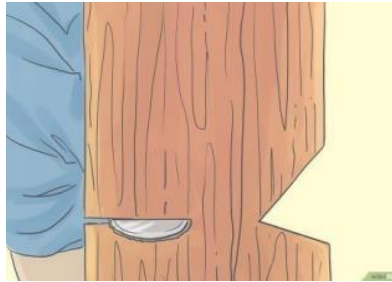
El segundo corte se realiza por encima de la rama, adelante del primer corte de la asta, en el cual la rama se separa sin ocasionar desgarres de la corteza, removiendo así una gran parte de la rama sin dejar tocones, el tercer corte se realiza desde la parte superior en la finalización del tocón.

La tala en caída libre parte del aseguramiento en la zona de trabajo realizando el despeje la zona en 360 ° y con radio equivalente a la altura del árbol + 5mt. Identificando la necesidad de instalación de anclajes móviles, (vientos) de ser necesario se instala una

cuerda a una altura igual o mayor a la  $\frac{3}{4}$  parte de la altura total del árbol, esta puede ser aparejada manual o con ayuda mecánica (Figura 8):

*Figura 8*

*Tala en caída libre.*



Fuente: WikiHow.

Para la realización del primer corte, la motosierra se mantiene horizontal realizando un corte de lado en aproximadamente entre  $\frac{1}{3}$  a  $\frac{1}{2}$  del diámetro del árbol. Luego se corta por encima del corte, para ello se imagina una línea que empieza por encima del primer corte y desciende en un ángulo de  $45^\circ$  (un corte inclinado) hacia su punto final.

Conforme al corte se debe usar una velocidad alta, el árbol deberá empezar a inclinarse en la dirección en la que vaya a caer a medida que se acerque a la intersección del corte tipo cuña. Cuando el árbol empiece a caer, debe alejarse la persona encargada, si la caída empieza a ralentizarse, se realiza un corte más hasta que retome su trayecto. Por lo general, este se desprenderá del tronco y caerá en cualquier lado del mismo (Figura 9).

*Figura 9*



*Corte con motosierra.*

Fuente: WikiHow.

Otro método en la tala de árboles por parte de la Corporación Monte & Ciudad encontramos la tala por seccionamiento dirigido y esta hace mención a los casos en los cuales la interferencia de infraestructuras no permita hacer una caída libre del individuo arbóreo y/o su ascenso al mismo individuo, se requerirá el desmonte del árbol por piezas, o seccionamiento dirigido desde el mismo árbol o uno adyacente garantizando procedimiento de trabajo en alturas, que no es otra cosa que lograr cortar y descender rama a rama controladamente por secciones de fuste hasta hacerlo manejable desde el piso.

Según la condición de interferencia específica, cada rama deberá ser analizada desde las características propias del árbol y definir si se requiere apoyo de sistemas de descenso. Este despeje rama a rama se ejecutará desde la parte inferior del árbol hacia la parte superior, buscando así que se despeje la ruta de descenso de las ramas progresivamente.

Una vez se llegue a la parte de alta del fuste, se inicia el despeje del mismo hacia abajo, asegurando el amarre de cada una de las secciones hasta que sea fácilmente controlable todas las secciones deberán ser controlables por el operario en altura (teniendo en cuenta características de dimensiones y peso del tronco o rama proyectando la caída del mismo), bien sea con o sin apoyo de aparejos, garantizando el descenso controlado de todas las secciones y ramas sin falta.

Por último, la actividad de recolección de los residuos vegetales generados, consiste en la intervención forestal siendo deber del operario II apilar en el fuste del árbol todos los residuos vegetales generados para su posterior recolección por parte del camión de recolección, dejando el área intervenida limpia, utilizando como cerramiento cinta de señalización para evitar que los residuos sean dispersos por personas externas.

El líder de cuadrilla reporta la necesidad de recolección de residuos vegetales conforme a las actividades ejecutadas, según este reporte procede la programación de las rutas de recolección; verificando en la zona de trabajo las condiciones del terreno (húmedo, liso, inestable entre otros) despejando la línea de fuego al momento de movilizar o halar las ramas que producto de sus características físicas puedan generar, golpes u atrapamientos a persona propio y terceros, bajo ningún motivo se debe considerar la quema u abandono de

los mismos a cielo abierto o en un predio que no asegure un manejo adecuado de los mismo.

La información anteriormente expuesta es producto de la visita diagnóstica realizada a la corporación, información suministrada y documentos, dando así una mayor explicación del cómo se efectúa la actividad de tala, poda y jardinería proveniente de la misma.

Como resultado de la información suministrada y al analizar su contenido se establece las condiciones y metodologías necesarias para garantizar la correcta intervención de los ejemplares arbóreos mediante la aplicación de técnicas apropiadas para la poda de los árboles, aplicadas a todas las actividades de poda realizadas por la Corporación Monte & Ciudad; además, se implementan las medidas apropiadas para la adecuada clasificación, almacenamiento y disposición final de los residuos generados durante la actividad permitiendo controlar el volumen.

La corporación hace el debido inventario de las cantidades de residuos vegetales de cada mes, a la semana se realiza un aproximado de 10 recorridos en la capital y 40 recorridos al mes, a sabiendas que todos los meses la cantidad total de residuo vegetal varía, a continuación, se exponen los meses de diciembre de 2020, enero, febrero, marzo, abril y mayo del reciente año, de los residuos vegetales recolectados por la corporación en la capital (Tabla 5):

*Tabla 5*

*Recolección de residuos vegetales en Bogotá D.C.*

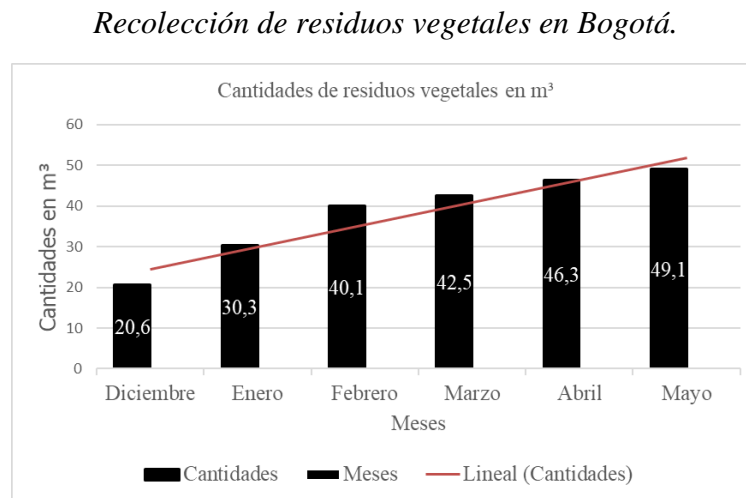
<b>Año</b>	<b>Mes</b>	<b>Cantidades m<sup>3</sup></b>
2020	Diciembre	20,6
2021	Enero	30,3
2021	Febrero	40,1
2021	Marzo	42,5
2021	Abril	46,3
2021	Mayo	49,1

Fuente: Corporación Monte & Ciudad.

Los datos mostrados anteriormente hacen referencia a las cantidades en m<sup>3</sup> de los residuos vegetales apilados por la corporación; lo que resalta del mismo es que por mes

estas cantidades tienen una variación de forma exponencial, como se muestra en la siguiente imagen gráfica (Figura 10).

Figura 10



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico anterior se puede observar la variación de cantidades de residuos sólidos vegetales en m<sup>3</sup> registrados en 6 meses diferentes; se evidencia que el mes de mayo del presente año la Corporación Monte & Ciudad recolectó una cantidad total de 49,1 m<sup>3</sup> de residuos vegetales en la capital dado que la empresa Enel-Codensa generó un mayor número de órdenes de trabajo ya que para esta temporada se realizaron trabajos de mantenimiento correctivo en algunas localidades lo que implicó la limpieza de la zona.

A partir de externalidades como lo es la ocurrencia de una pandemia a nivel global la actividad sigue su curso normal bajo las indicaciones y proyectos que la empresa Enel-Codensa otorga a la corporación; esto hace referencia que lo establecido por la corporación es que las cantidades recolectadas por cuadrilla en las diferentes rutas en la capital sea en aumento.

## 7.2 Análisis de la identificación de aspectos e impactos ambientales.

Se identifican los aspectos ambientales y la valorización de los impactos ambientales provenientes de la tala, poda y jardinería generando los residuos vegetales, estos mismos se determinaron por la visita diagnóstica a la Corporación Monte & Ciudad

junto a su cuadrilla en la ciudad de Bogotá D.C, se divide en 2 procesos. El primero de ellos es el proceso de ejecución de las actividades y el segundo es la ejecución de actividades, control operacional y entrega o cierre del servicio.

En los dos procesos identificados se generaron 25 actividades pre-operaciones y operacionales evidenciadas en la visita diagnóstica, evidenciando los aspectos en el cual se evalúa el impacto más alto en su escala a partir de los valores numéricos incluidos en la significancia (Tabla 6).

*Tabla 6*

*Aspectos e impactos relevantes*

<b>Aspecto</b>	<b>Impacto</b>
Generación de residuos vegetales	Contaminación del suelo
Modificación estructural del árbol	Afectación al paisaje
Modificación a la estructura del árbol	Afectación de flora y fauna
Afectación de la especie arbórea	Afectación del recurso natural
Uso de sustancias químicas	Contaminación del suelo y agua

Fuente: Elaboración propia.

La generación de residuos vegetales con su impacto en la contaminación del suelo obtienen una importancia de impacto de 45, la modificación estructural del árbol con su respectivo impacto en la afectación al paisaje con una importancia de impacto de 38, la modificación a la estructura del árbol con su respectivo impacto en la afectación de flora y fauna con una importancia de 38, la afectación de la especie arbórea con su respectivo impacto de la afectación del recurso natural con una importancia de 33.

Por ejemplo, en la generación de residuos vegetales su impacto correspondiente es la contaminación del suelo con su respectiva medida de control; se observa que su significancia es mayor con respecto a los otros valores extraídos de la matriz, al igual el valor de la importancia es mayor con respecto a los otros resultados con lo cual el programa para el aprovechamiento de los residuos vegetales se basará principalmente de este aspecto e impacto que generó una relevancia aun mayor que el resto.

Para cada una de estas actividades se realizó sus respectivas medidas de control, su importancia, escala y significancia en la matriz (Tabla 7)

Tabla 7

## Matriz de aspectos e impactos ambientales

Aspecto	Impacto	Significancia											Importancia	Escala	Medida de control
		Signo (+/-)	Intensidad (i)	Extensión (Ex)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)			
Generación de residuos vegetales	Contaminación del suelo	-	1	2	4	2	4	2	2	4	4	8	45	Moderado	Manejo de Residuos Sólidos, disposición final de residuos, reforestación por compensación.
Modificación estructural del árbol	Afectación al paisaje	-	1	2	4	4	1	2	4	4	4	8	38	Moderado	Podas técnicas con personal especializado.
Modificación a la estructura del árbol	Afectación de flora y fauna	-	1	2	4	4	1	2	4	4	4	8	38	Moderado	Procedimientos para podas técnicas y reubicación de nidos de la fauna coexistente.

Afectación de la especie arbórea	Afectación del recurso natural	-	1	4	4	2	4	4	1	4	1	8	33	Moderado	Plaqueteo según normas, procedimiento para poda de árboles.
----------------------------------	--------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----------	---

Fuente: Elaboración propia.



Las medidas de control anexadas a la matriz hacen participe de una mejoría para los impactos que se generaron a través de un debido análisis, control y la posibilidad de ser mitigados; con la finalidad de que la importancia disminuya y en su respectiva escala actual se reduzca o aminore de un alto a un moderado.

A partir del resultado arrojado en la matriz de aspectos e impactos, el programa se genera con el fin de buscar una solución o alternativa a los residuos sólidos vegetales generados por la actividad de la tala, poda y jardinería que realiza la Corporación Monte & Ciudad en la ciudad de Bogotá D.C, ya que estos residuos son apilados y luego empacados a la disposición de otras entidades que buscan un beneficio propio con los mismos.

### **7.3 Programa para el manejo integral de residuos de la poda y tala.**

El inicio del programa básicamente contiene un objetivo, alcance, definiciones y actividades que ayudan a la Corporación Monte & Ciudad en la actividad de poda, tala y jardinería, en el cual se procura que el proyecto se desarrolle de manera correcta, la propuesta inicialmente se basó en los diferentes métodos de aprovechamiento de los residuos vegetales; en los que se proponen dos de ellos que son: el compostaje y la digestión aeróbica, la corporación Monte & Ciudad acepta el método de digestión aerobia convirtiendo el residuo vegetal en fertilizante orgánico.

La Corporación Monte & Ciudad junto a la creación del programa de manejo de residuos sólidos vegetales tiene el fin de instaurar controles que puedan asegurar una conveniente separación y disposición final del mismo residuo vegetal, precisando los factibles riesgos generados en la disposición y manejo del mismo, con las respectivas condiciones tanto para los funcionarios, contratistas y demás.

Teniendo en cuenta lo expuesto con anterioridad, se realiza el siguiente programa de acción para la mejora del manejo de los residuos de origen vegetal producto del chippeado con la finalidad de que estos obtengan una mejor disposición en cuanto a su uso final y este pueda ser aprovechado por la empresa en post de su comercialización como materia prima para la generación de abono natural, para así reducir y mitigar el impacto ambiental causado por la empresa.

La aplicación y ejecución del presente plan se da por medio de sus líneas estratégicas, las cuales competen a la capacitación, recolección y almacenamiento, y comercialización, estas y sus actividades podrán distinguirse dentro del formato en consecuencia a sus colores asignados, siendo azul para la capacitación, rosa para recolección y verde para comercialización. Serán desarrolladas por los beneficiarios, es decir el comité de gestión ambiental de la empresa y el personal encargado de la parte de recolección y almacenamiento del material, y el departamento encargado de ventas:

- **Capacitación #1:** El primer taller que se brindará a los trabajadores se ejecutará durante todo un mes cada semestre con una frecuencia de una vez a la semana en secciones de una hora para que no intervenga con el desarrollo de sus actividades laborales, a su vez este constará de una unidad cuyos contenidos programáticos van a la concientización sobre la contaminación generada hacia el medio ambiente, teniendo como eje principal los siguientes contenidos: crisis climática, tipos de contaminación ambiental, e impacto ambiental de los residuos orgánicos, teniendo como finalización una prueba de opción múltiple para la validación de los saberes adquiridos.
- **Capacitación #2:** El segundo taller se realiza al mes siguiente del primero, teniendo la misma dinámica en cuanto a su frecuencia y duración. En este se exponen los contenidos programáticos asociados al adecuado manejo de residuos. Contando como eje principal los siguientes contenidos temáticos: acciones para la mitigación del impacto ambiental; estrategias para una mejor poda, manejo adecuado de sustancias químicas y clasificación de residuos; importancia de la disposición final de residuos y alternativas ecológicas para la disposición, cerrando con una prueba de selección múltiple para la validación de los saberes (para ir a formato de capacitación ver anexos).

Al realizar las capacitaciones en cada cuadrilla de la corporación, esta misma provee una información mucho más amplia en el cual los residuos sólidos vegetales provenientes de las actividades que estos mismos realizan en diferentes zonas o localidades de Bogotá; dicha información lograría en primera instancia tratar de minimizar o en su posibilidad mitigar el impacto ambiental que este residuo vegetal se presente al ser generado por la actividad y en segunda instancia que el mismo residuo vegetal se convierta en una ayuda para la misma Corporación Monte & Ciudad u otros entes ya sean privados o no.

A continuación, se observa el programa de acción para el programa de manejo integral de los residuos vegetales, en cual se evidencian las líneas de estrategia compuestas por: capacitaciones, recolección y transporte del material vegetal chippeado, el almacenamiento, uso y comercialización del material obtenido por la recolección del residuo; para cada una de estas líneas de estrategia esta subdividida en objetivos, metas, actividades y responsables en cada área correspondiente.

Dado lo anterior se realiza un debido cronograma que se presenta a la Corporación Monte & Ciudad para el segundo semestre del año actual, el primer y segundo semestre del año 2022 (Tabla 8).

*Tabla 8*

*Plan de acción para el programa de acción para el programa de manejo integral de residuos vegetales.*

<b>Plan de acción para el programa de manejo integral de residuos vegetales producto del chippeado en la Corporación Monte &amp; Ciudad</b>					
<b>Objetivo general</b>	Generar acciones de impacto en las conductas y procedimientos de los trabajadores en sentido de un manejo adecuado para los residuos de origen vegetal producto del chippeado.				
<b>Alcance</b>	Área de recolección, transporte y manejo de residuos de origen vegetal.				
<b>Responsables</b>	Comité de gestión ambiental / trabajadores implicados en los procesos				
<b>Impactos a trabajar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación del suelo</li> <li>• Afectación al paisaje</li> <li>• Afectación de flora y fauna</li> <li>• Afectación del recurso natural</li> </ul>				
<b>Línea estratégica</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Justificación</b>	<b>Meta</b>	<b>Indicador</b>	<b>Frecuencia</b>
Capacitación preventiva	Instruir a los trabajadores encargados del manejo de residuos de origen vegetal mediante estrategias, acciones y técnicas apropiadas para la transformación y buen uso de los residuos.	Es necesaria la capacitación debido a que los trabajadores deben estar formándose constantemente en pro de conocer el impacto e importancia que posee el óptimo manejo de los residuos de origen vegetal en relación con el medio ambiente.	Generar un cambio positivo de los hábitos y conductas de los trabajadores encargados de la recolección, transporte y tratamiento de los residuos de origen vegetal.	% de trabajadores capacitados que aprobaron el examen de validación de conocimientos = (# de trabajadores que aprueban el examen de validación de conocimientos / total de trabajadores capacitados x 100).	Semestral
Transporte y recolección	Garantizar una recolección adecuada de los residuos de origen vegetal, teniendo en cuenta las afectaciones generadas a la fauna y	Es menester mejorar los procesos de recolección y transporte porque permitirá agilizar el trabajo a realizar.	Ejecutar la recolección de los residuos al 100% en las áreas de intervención de la empresa.	Aumento en el promedio de kg de material recolectado al mes = (+ de # total de kg recolectados al día / 30).	Mensual



teniendo en cuenta acciones como: reubicación de nidos, reforestación por compensación, construcción de diques de contención.													
Clasificar los residuos generados en la actividad laboral en consecuencia a su nivel de impacto ambiental para su preparación en sentido de la disposición final que se crea más conveniente, a su vez ubicar los residuos aptos para la comercialización en paquetes de 5kg, 10kg y 15kg para facilitar la venta de los productos.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Promocionar la venta de materia prima para la generación de abono mediante canales físicos y digitales de publicidad.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Establecer contactos con fincas o empresas que requieran los residuos de origen vegetal como materia prima para la generación de abono orgánico y natural.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>Cumplimiento de las actividades</b>													
Actividades programadas	6												

Desarrollo de las actividades	
Capacitación: Porcentaje trabajadores que aprobaron el examen.	0 – 40%
	41% - 60%
	61% - 100%
Transporte y almacenamiento: Aumento o descenso en el material recolectado.	-∞ - 0
	1% - 5%
	6% - 10%
Comercialización: Aumento o descenso en el porcentaje de ganancias.	-∞ - 0
	1% - 10%
	11% - ∞

Actividades ejecutadas	6	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><b>Mejora continua</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="background-color: red;"></td> <td>Reforma de la estrategia</td> </tr> <tr> <td style="background-color: yellow;"></td> <td>Análisis del porqué no se cumple satisfactoriamente.</td> </tr> <tr> <td style="background-color: green;"></td> <td>Continuar con el seguimiento de las actividades.</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Mejora continua</b>			Reforma de la estrategia		Análisis del porqué no se cumple satisfactoriamente.		Continuar con el seguimiento de las actividades.
<b>Mejora continua</b>										
	Reforma de la estrategia									
	Análisis del porqué no se cumple satisfactoriamente.									
	Continuar con el seguimiento de las actividades.									
Cumplimiento de actividades	100%									

Fuente: Elaboración propia.

La tabla anterior concierne al plan de acción para el programa que será implementado por parte de los beneficiarios para la mejora en el manejo integral de los residuos de origen vegetal producto del chippeado; la cual comprende todas las actividades (6) que se realizarán en el programa para que este mismo reduzca sus impactos ambientales y los residuos sólidos vegetales generados por la actividad obtengan una disposición final con un mayor provecho a lo que anteriormente la corporación no le asignaba.

Se da en medida de la vigilancia y control de las propuestas entregadas por parte de la presente investigación a la Corporación Monte & Ciudad, el cual será llevado a cabo por los que beneficiaron en sentido de su óptima implementación para garantizar el cumplimiento de las metas y objetivos aquí elaborados.



## **8. Conclusiones y recomendaciones.**

La visita diagnóstica realizada a la corporación junto a la cuadrilla asignada para la actividad de tala y poda en la capital, muestra un panorama muy claro del como la corporación frente al residuo sólido vegetal proveniente de la misma; genera un impacto ambiental en el suelo muy significativo ya que este residuo vegetal se apila en primera instancia afectando claramente el suelo a sabiendas que el mismo residuo genera un beneficio al ser procesado de manera adecuada.

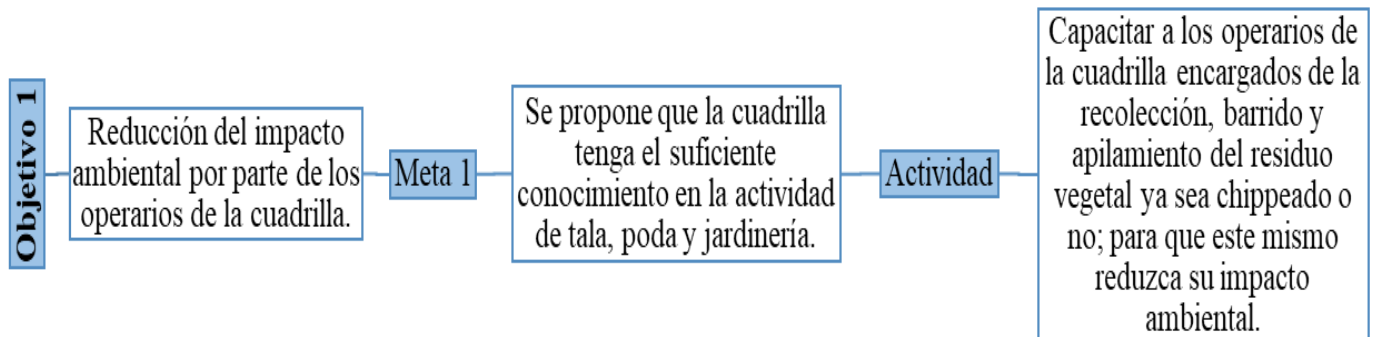
Es por esto que se crea una matriz de aspectos e impactos ambientales dejando en evidencia desde los materiales y herramientas que la corporación utiliza en su actividad, hasta la disposición final del residuo sólido vegetal; lo cual anteriormente mencionado se concluye que la Corporación Monte & Ciudad frente a la disposición final del residuo vegetal, tienen un inadecuado manejo del mismo, es por esto que el programa para el aprovechamiento del residuo sólido vegetal prioriza que la corporación pueda disminuir el impacto ambiental y que el mismo residuo pueda ser aprovechado por diferentes entes.

En cuanto a las recomendaciones se observó que el impacto ambiental que genera la actividad de tala, poda y el proceso final del residuo vegetal generado por la misma es preocupante; ya que no cuentan con un debido proceso con el residuo luego de ser chippeado.

Por ello se recomienda que en dicha actividad la cuadrilla tenga la capacitación suficiente para que este residuo en primera instancia al ser apilado sea de manera organizada, sin dejar algún otro residuo generando un barrido acorde para que este vuelva al límite de apilamiento del residuo; así el impacto generado por este mismo residuo disminuirá de una manera significativa con las herramientas y equipos adecuados.

*Figura 11*

*Diagrama objetivo 1.*

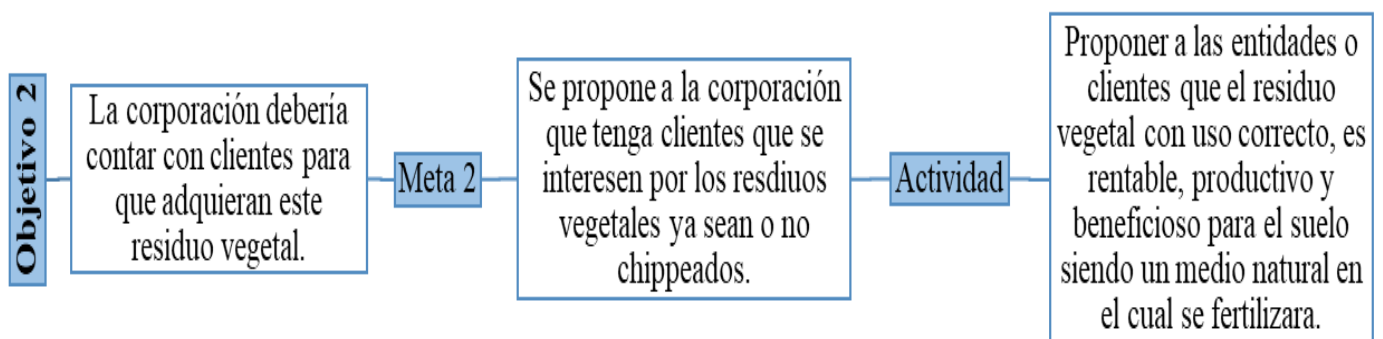


Fuente: Elaboración Propia.

En segunda instancia la corporación debería contar con clientes o entes ya sean privados o públicos para que el residuo ya chippeado (trozos pequeños), se convierta en materia prima siendo un residuo que nutra la tierra o los suelos en donde se haga un debido riego; cabe resaltar que la misma empresa puede o estaría en plena autoridad de reutilizar este mismo residuo vegetal chippeado para sus suelos.

*Figura 12*

*Diagrama objetivo 2.*



Fuente: Elaboración Propia.



EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES, CONTROL OPERACIONAL, ENTREGA O CIERRE DEL SERVICIO	Maniobra de conexión y desconexión de circuitos y maniobras de asilamiento de la zona de trabajo.	Generación de interrupciones en el fluido eléctrico	Afectación al bienestar de la comunidad																X	-	2	2	4	2	1	2	1	4	4	2	18	BAJO	X						X	Planes de manejo de tráfico y peatonal de obras civiles presentados a la Secretaría de la Movilidad, plan de manejo ambiental del cliente.				
	Poda de árboles	Generación de residuos vegetales	Contaminación del suelo	X																		-	1	2	4	2	4	2	2	2	4	4	8	45	MODERADO	X						X	Manejo de Residuos Sólidos, Disposición final de residuos.	
		Modificación a la estructura del árbol	Afectación al paisaje																			X	-	1	2	4	4	1	2	4	4	4	8	38	MODERADO	X						X		
		Modificación a la estructura del árbol	Afectación de flora y fauna		X	X																		-	1	2	4	4	1	2	4	4	4	8	38	MODERADO	X							X
	Uso de motosierra	Generación de ruido	Contaminación auditiva	X																			-	1	1	2	2	1	2	1	4	2	4	17	BAJO	X						X	Procedimientos para podas técnicas y reubicación de nidos de la fauna coexistente.	
		Consumo de hidrocarburos (combustible) generación de residuos peligrosos	Agotamiento de recurso natural Contaminación del suelo																				X	-	1	1	1	2	2	2	2	4	4	2	4	20	BAJO	X						X
	Aplicación de cicatrizante	Derrame potencial sustancia química	Afectación salud humana Contaminación del suelo																				X	-	1	1	2	2	1	2	1	4	4	4	25	BAJO	X						X	Programas de mantenimiento preventivo y correctivo, Plan de Contingencia Ambiental, Hojas de Seguridad
				X																					-	1	1	1	2	1	2	1	4	2	8	20	BAJO	X						X
	Plaqueo de árboles	Afectación de la especie arborea	Afectación del recurso natural																				X	-	1	4	4	2	4	4	1	4	1	8	33	MODERADO	X						X	Hoja de seguridad del cicatrizante, procedimiento para poda de árboles.
	tala de arboles	Corte y Remosion del árbol	Afectación al paisaje																				X	-	1	1	4	4	4	2	1	2	2	8	25	BAJO	X						X	Plaqueo según normas, procedimiento
		Generación de emisiones atmosféricas	Contaminación del aire	X																				-	1	2	1	4	4	2	4	2	4	4	25	BAJO	X						X	Manejo de Residuos Sólidos, Disposición final de residuos, Plan de Manejo Ambiental, reforestación por compensación
	Recolección de residuos vegetales	Consumo de hidrocarburos (combustible)	Agotamiento de recurso natural (petroleo)																				X	-	1	2	1	4	1	2	4	2	4	23	BAJO	X						X	Mantenimiento Preventivo y correctivo de	
		Generación de residuos peligrosos	Contaminación del suelo	X																				-	1	1	1	4	4	2	1	2	2	4	19	BAJO		X					X	Mantenimiento Preventivo y correctivo de
		Presencia de vectores	Agotamiento de recursos naturales																					X	-	1	2	2	2	1	2	4	4	1	21	BAJO	X						X	Programa de mantenimiento preventivo y
	Almacenamiento y disposición de residuos sólidos	Emisión de olores	Disminución del recurso naturales																				X	-	1	2	2	2	1	2	4	4	1	21	BAJO	X						X	Mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos y limpieza de áreas afectadas.	
		Derrames de lixiviados	Contaminación del suelo	X																			X	-	1	2	2	2	2	2	4	4	4	2	22	BAJO	X						X	Realizar la disposición con empresas que tengan los permisos ambientales correspondientes.
		EPI's contaminados	Contaminación de los recursos																				X	-	1	1	2	2	2	2	4	4	4	2	22	BAJO	X						X	
	Almacenamiento y disposición de RESPEL	Efusiones por manipulación	Afectación a la población y al																				X	-	1	4	4	4	4	4	4	1	8	25	BAJO									
		Materiales contaminado con sustancias	Disminución del recurso naturales																				X	-	1	1	2	2	3	2	1	4	2	8	23	BAJO	X						X	
		Elementos de farmacia	Contaminación de los recursos	X																			X	-	1	1	2	2	3	2	1	4	2	8	23	BAJO		X					X	
	Almacenamiento, transporte y uso de sustancias químicas	Uso de sustancias químicas	Contaminación de los recursos																				X	-	1	1	4	2	1	2	1	4	4	4	21	BAJO	X						X	
		Trasiego de combustible	Contaminación de los recursos																				X	-	1	1	4	2	1	2	1	4	4	4	21	BAJO	X						X	
		Conato de incendio	Aumento de gases contaminantes en la atmósfera																				X	-	1	4	4	2	4	4	1	1	1	8	30	MODERADO							X	Construcción de dique de contención
Derrames e infiltración de sustancias químicas	Materiales contaminado con sustancias	Contaminación de los recursos naturales																				X	-	1	4	4	2	4	4	1	4	1	4	28	MODERADO							X	Capacitación en manejo de sustancias químicas	
																																											X	Extintores en el área.
																																										X	Construcción de dique de contención	

## ANEXO 2 FORMATO CAPACITACIÓN

<b>Formato de capacitación</b>						
<b>Objetivo</b>	Instruir a los trabajadores encargados del manejo de residuos de origen vegetal mediante estrategias, acciones y técnicas apropiadas para la transformación y buen uso de los residuos.					
<b>Alcance</b>	Área de recolección, transporte y manejo de residuos de origen vegetal.					
<b>Indicador</b>	% de trabajadores capacitados que aprobaron el examen de validación de conocimientos = (# de trabajadores que aprueban el examen de validación de conocimientos / total de trabajadores capacitados x 100).					
<b>Recursos</b>						
Recursos humanos	Recursos tecnológicos			Infraestructura		
<b>Actividades</b>			<b>Cronograma</b>			
Taller #1	Taller #2	<b>Semanas del mes correspondido</b>				
		I	II	III	IV	V
Foro crisis climática	Mesa de expertos: acciones de mitigación del impacto ambiental.	X				
Mesa redonda sobre tipos de contaminación ambiental.	Foro: estrategias de poda, clasificación de residuos y manejo adecuado de sustancias químicas.		X			
Exposición: impacto ambiental de los residuos orgánicos.	Conferencia: importancia de la disposición final de los residuos y alternativas			X		

	ecológicas.					
Prueba de validación de conocimientos.	Prueba de validación de conocimientos.				X	

## 10. Bibliografía

- Agencia Extremeña de la Energía. (2018). *Los residuos agrícolas de poda*. 1–32.
- De Guevara, F. J. G. L., & Cuéllar, J. V. (2018). Conceptos básicos para repensar la problemática ambiental. *Gestión y Ambiente*, *16*(2), 121-128.
- González, J. A. G. (2016). Residuos sólidos: problema, conceptos básicos y algunas estrategias de solución. *Revista Gestión y Región*, (22), 101-119.
- IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía). (2017). Biomasa: Maquinaria agrícola y forestal.
- Mateus Olarte, M., & Pinzón Caro, E. F. (2019). *Diseño del programa de prevención y protección contra caídas en actividades forestales de tala y poda de árboles de la empresa Mantenimiento la Orquídea SAS* (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Minuto de Dios).
- Méndez, M. A. P., & Hernández, M. R. M. (2018). Manejo alternativo de los residuos de jardinería. *Kuxulkab'*, *14*(26).
- MinAmbiente. (2017). Concepto de Residuo. República de Colombia.
- Muriel, R. (2019). Gestión ambiental. *Espacio de reflexión y comunicación en Desarrollo Sostenible*, *3*(13).
- García, A. G. (2017). *Agec\_562\_Lombrices Y La Agricultura2*.
- Nieto-Garibay, A., Murillo-Amador, B., Troyo-Diéguez, E., Beltrán-Morales, A., Ruíz-Espinoza, F. H., & García-Hernández, J. L. (2018). Aprovechamiento de residuos orgánicos de origen animal, vegetal y doméstico para la elaboración y uso de composta en la agricultura orgánica. *Agricultura Orgánica*, *69*.
- Palomino Hoyos, L. M., & Garcia Buitrago, M. V. (2020). Diseño de un sistema de tratamiento de residuos de poda para las escuelas Esace y Esave del Ejército nacionall.
- Rivas Marín, M. I. (2018). Modelo de sistema de gestión ambiental para formar universidades ambientalmente sostenibles en Colombia. *Gestión y ambiente*.
- González, J. A. G. (2017). Residuos sólidos: problema, conceptos básicos y algunas estrategias de solución. *Revista Gestión y Región*, (22), 101-119.
- UnoSantafé. (2017). El municipio adquirió una maquina chipeadora para procesar restos de poda. Argentina: Santa Fe, n.d.

Uribe, R. P., & Bejarano, A. (2018). Sistema de gestión ambiental: Serie ISO 14000. *revista Escuela de Administración de Negocios*, (62), 89-105.

Vicente Ramiro A. (2017). Buenas prácticas de poda en arboles urbanos. Secretaría de Desarrollo Urbano. Dirección General de Espacios Públicos. Subdirección de Arbolado Urbano y Esp. Públicos.

Vélez, Antonio. (2018). Del Big Bang al Homo Sapiens. 2 ed. Medellín: Universidad de Antioquia, 20.

Artunduaga S, Iván Rodrigo. (2019). Medio ambiente y evolución. Bogotá: Universidad Externado de Colombia, 10.

Hidroar. (2017). *Metodología para el Cálculo de las Matrices Ambientales Metodología para el Cálculo de las Matrices Ambientales. I*, 1–5.

Jaramillo, Jorge (2016). Gestión integral de residuos sólidos municipales-GIRSM. Seminario Internacional Gestión Integral de Residuos Sólidos y Peligrosos, Siglo XXI. Medellín.

Rodríguez, J. Manejo de basuras en Bogotá y en Viena, Bogotá, Ediciones Multicolor, julio de 2018, p. 90.

Holguín, M. (2017). Política nacional para la gestión de residuos sólidos. Bogotá: CONPES, 74.

Hoorweg, D, Bhada-Tata, P. (2018). What a waste: A Global Review of Solid Waste Management (knowledge papers no. 15).

Castro, S. (2017). *Gestión integral de residuos sólidos*. Bogotá: Areandina, 13.

Sáez, A., & Urdaneta, J. A. (2017). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Omnia Año*, 1315–8856.

Márquez, I. (2019). Disposición Final de Residuos Sólidos. *Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios*, 97.

Distrito, P. (2020). *Poda de árboles y plan de podas*. 1–26.

Martinez, N., & Gonzales, P. (2018). *Guía Técnica Para el Aprovechamiento de Residuos Orgánicos*, 7.

Datasketch. (2020). *Árboles de Bogotá*. Obtenido de árboles de Bogotá, 1.

Kurtz, L (2017). *Cómo talar un árbol (con imágenes)* - wikiHow.



