

**MODELO DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA ESTABLECER FACTIBILIDAD DE LA  
PRESTACIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO DE ASEO EN EL SECTOR RURAL PARA  
MUNICIPIOS DE HASTA 5.000 SUSCRIPTORES**



**ELLUZ ELIANA ESCALANTE MUÑOZ**

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

**PROGRAMA INGENIERÍA AMBIENTAL**

**PAMPLONA, N DE S**

**2021**



**MODELO DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA ESTABLECER FACTIBILIDAD DE LA  
PRESTACIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO DE ASEO EN EL SECTOR RURAL PARA  
MUNICIPIOS DE HASTA 5.000 SUSCRIPTORES**

**ELLUZ ELIANA ESCALANTE MUÑOZ**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de**

**Magister en Ingeniería Ambiental**

**Director interno**

**PhD. JACIPT ALEXANDER RAMÓN VALENCIA**

**Codirector**

**PhD. OSCAR ORLANDO ORTIZ**

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

**PROGRAMA INGENIERÍA AMBIENTAL**

**PAMPLONA, N DE S**

**2021**



## Tabla de Contenido

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| Resumen .....                       | 12 |
| Abstract.....                       | 13 |
| Introducción.....                   | 14 |
| 1. Justificación .....              | 16 |
| 2. Descripción del problema .....   | 18 |
| 2.1 Planteamiento del problema..... | 18 |
| 2.2 Formulación del problema .....  | 21 |
| 2.3 Alcance.....                    | 21 |
| 3. Objetivos.....                   | 23 |
| 3.1 Objetivo General .....          | 23 |
| 3.2 Objetivos específicos.....      | 23 |
| 4. Marco de Referencia .....        | 24 |
| 4.1 Antecedentes .....              | 24 |
| 4.1.1 Locales .....                 | 24 |
| 4.1.2 Nacionales.....               | 25 |
| 4.1.3 Internacionales .....         | 27 |
| 4.2 Marco Teórico.....              | 30 |
| 4.2.1 Modelo.....                   | 36 |



|         |   |    |
|---------|---|----|
| 4.2.2   | Servicios públicos .....                                    | 37 |
| 4.2.2.1 | Aseo .....  | 38 |
| 4.3     | Marco Legal .....   | 42 |
| 4.4     | Marco Conceptual .....                                      | 46 |
| 5.      | Estructuración y desarrollo procedimental .....             | 52 |
| 5.1     | Enfoque de la Investigación .....                           | 52 |
| 5.2     | Metodología .....   | 54 |
| 5.2.1   | Fase I.....   | 55 |
| 5.2.2   | Fase II .....   | 55 |
| 5.2.3   | Fase III.....   | 58 |
| 5.2.4   | Fase IV.....  | 58 |
| 5.2.5   | Fase V .....  | 58 |
| 6.      | Resultados del obtenidos.....                               | 59 |
| 6.1     | Identificación de elementos principales y dimensiones ..... | 59 |
| 6.2     | Valoración y ponderación de elementos y dimensiones .....   | 63 |
| 6.2.1   | Elemento 1 Diagnóstico.....                                 | 64 |
| 6.2.1.1 | Naturaleza de la investigación .....                        | 65 |
| 6.2.1.2 | Escenario o contexto de estudio.....                        | 65 |
| 6.2.1.3 | Fuente de información seleccionada .....                    | 66 |
| 6.2.1.4 | Técnicas e instrumentos de recolección de información.....  | 67 |



|         |  |     |
|---------|--|-----|
| 6.2.1.5 | Análisis de la información .....                               | 69  |
| 6.2.1.6 | Resumen del elemento 1 Diagnóstico .....                       | 70  |
| 6.2.2   | Elemento 2 Técnico .....                                       | 70  |
| 6.2.2.1 | Localización de proyecto .....                                 | 71  |
| 6.2.2.2 | Recursos de la empresa y/o unidad de servicios públicos.....   | 73  |
| 6.2.2.3 | Descripción técnica del proceso.....                           | 76  |
| 6.2.2.4 | Descripción de los insumos.....                                | 78  |
| 6.2.2.5 | Logística de recolección, transporte y disposición final ..... | 79  |
| 6.2.2.6 | Capacidad de maquinarias y equipos necesarios .....            | 81  |
| 6.2.2.7 | Resumen del elemento 2 Técnico .....                           | 83  |
| 6.2.3   | Elemento 3 Administrativo, operativo y legal .....             | 83  |
| 6.2.3.1 | Descripción de cargos y sistema de contratación.....           | 83  |
| 6.2.3.2 | Estructura organizacional.....                                 | 91  |
| 6.2.3.3 | Enfoque estratégico .....                                      | 94  |
| 6.2.3.4 | Normatividad aplicable .....                                   | 98  |
| 6.2.3.5 | Resumen del elemento 3 Administrativo, operativo y legal ..... | 99  |
| 6.2.4   | Elemento 4 Económico y Financiero.....                         | 100 |
| 6.2.4.1 | Costos y gastos.....   | 101 |
| 6.2.4.2 | Flujo de caja .....  | 102 |
| 6.2.4.3 | Definición de viabilidad.....                                  | 102 |



|         |  |     |
|---------|--|-----|
| 6.2.4.4 | Resumen elemento 4 Económico y financiero.....   | 103 |
| 6.2.5   | Elemento 5 Ambiental .....   | 103 |
| 6.2.5.1 | Resumen elemento 5 ambiental .....   | 107 |
| 6.3     | Propuesta de Modelo De Gestión Ambiental Para Establecer Factibilidad De La<br>Prestación Del Servicio Público De Aseo En El Sector Rural Para Municipios De Hasta 5.000<br>Suscriptores ..... | 107 |
| 7.      | Aplicación del modelo de gestión ambiental para establecer la factibilidad de la<br>prestación del servicio público de aseo .....  | 108 |
| 7.1     | Elemento 1. Diagnóstico .....  | 109 |
| 7.1.1   | Naturaleza de la investigación .....   | 109 |
| 7.1.2   | Escenario o contexto del estudio .....   | 110 |
| 7.1.3   | Fuente de información seleccionada.....  | 112 |
| 7.1.4   | Técnicas e instrumentos de recolección de información .....  | 112 |
| 7.1.5   | Análisis de la información .....   | 113 |
| 7.2     | Elemento 2 Técnico.....  | 120 |
| 7.2.4   | Localización del proyecto .....  | 121 |
| 7.2.2   | Recursos.....  | 123 |
| 7.2.3   | Descripción técnica del proceso .....  | 127 |
| 7.2.4   | Descripción de los insumos .....   | 128 |
| 7.2.5   | Logística de recolección, transporte y disposición de residuos sólidos.....  | 129 |



|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 7.2.6 | Capacidad de la maquinaria y equipos necesarios.....   | 133 |
| 7.3   | Elemento 3 Administrativo, operativo y legal .....   | 135 |
| 7.3.4 | Descripción de cargos y sistema de contratación. ....  | 135 |
| 7.3.5 | Estructura organizacional (tareas y actividades, personal en el área de aseo, organigrama). .... | 140 |
| 7.3.6 | Enfoque estratégico.....   | 146 |
| 7.3.7 | Normatividad aplicable a la empresa.....   | 148 |
| 7.4   | Elemento 4 Estudio económico – financiero.....   | 151 |
| 7.4.4 | Costos y gastos (flujos, variables) .....  | 152 |
| 7.4.5 | Flujo de caja.....   | 154 |
| 7.4.6 | Definición de la viabilidad.....   | 155 |
| 7.5   | Elemento 5 Ambiental.....  | 156 |
|       | Conclusiones.....  | 157 |
|       | Bibliografía.....  | 158 |



## Contenido de Tablas

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1 Marco legal aplicable e .....  | 42 |
| Tabla 2 Descripción de elementos identificados y seleccionados .....             | 56 |
| Tabla 3 Elementos y dimensiones identificados .....                              | 62 |
| Tabla 4 Elemento 1. Diagnóstico.....   | 65 |
| Tabla 5 Modelo propuesta de posibles lugares de prestación del servicio .....    | 66 |
| Tabla 6 Modelo Elemento 1 Diagnóstico .....                                      | 70 |
| Tabla 7 Elemento 2 Técnico .....   | 71 |
| Tabla 8 Modelo localización del proyecto.....                                    | 73 |
| Tabla 9 Modelo Recursos humanos.....   | 74 |
| Tabla 10 Modelo recursos de maquinaria.....                                      | 76 |
| Tabla 11 Modelo insumos necesarios para la prestación del servicio de aseo ..... | 78 |
| Tabla 12 Modelo rutas de recolección.....  | 79 |
| Tabla 13 Modelo Proyección de kilómetros de recorrido.....                       | 80 |
| Tabla 14 Modelo del gasto de la recolección, transporte y disposición final..... | 81 |
| Tabla 15 Modelo proyección de la población.....                                  | 82 |
| Tabla 16 Modelo Producción per-cápita residuos sólidos .....                     | 82 |
| Tabla 17 Modelo elemento 2 Técnico .....   | 83 |
| Tabla 18 Elemento 3 Administrativo, operativo y legal.....                       | 83 |
| Tabla 19 Modelo Descripción de cargos .....                                      | 86 |
| Tabla 20 Modelo costos del personal .....  | 87 |
| Tabla 21 Modelo Sistema de contratación.....                                     | 91 |
| Tabla 22 Modelo normatividad aplicable .....                                     | 99 |



|  |     |
|--|-----|
| Tabla 23 Modelo elemento 3 Administrativo, operativo y legal .....     | 99  |
| Tabla 24 Elemento 4. Económico y financiero.....                       | 100 |
| Tabla 25 Modelo capital de trabajo .....                               | 101 |
| Tabla 26 Modelo Proyección del capital de trabajo .....                | 101 |
| Tabla 27 Modelo flujo de caja .....                                    | 102 |
| Tabla 28 Modelo viabilidad del proyecto.....                           | 103 |
| Tabla 29 Modelo elemento 4 Económico y financiero.....                 | 103 |
| Tabla 30 Elemento 5 Ambiental .....                                    | 104 |
| Tabla 31 Modelo de Caracterización ambiental .....                     | 104 |
| Tabla 32 Modelo reglas de decisión de factibilidad .....               | 106 |
| Tabla 33 Resumen elemento 5 Ambiental.....                             | 107 |
| Tabla 34 Posibles rutas de recolección de residuos sólidos.....        | 111 |
| Tabla 35 Límites geográficos .....                                     | 121 |
| Tabla 36 Descripción de insumos.....                                   | 128 |
| Tabla 37 Proyección de kilómetros de recorrido .....                   | 131 |
| Tabla 38 Gasto en la recolección, transporte y disposición final ..... | 133 |
| Tabla 39 Proyección de la población.....                               | 134 |
| Tabla 40 Producción per cápita residuos sólidos.....                   | 134 |
| Tabla 41 Producción per cápita para 731 usuarios .....                 | 135 |
| Tabla 42 Costos de personal operativo.....                             | 136 |
| Tabla 43 Costos personal administrativo.....                           | 138 |
| Tabla 44 Costos personal administrativo.....                           | 138 |
| Tabla 45 Días de dedicación.....                                       | 140 |
| Tabla 46 Planta de Cargos Vigente.....                                 | 141 |



|   |     |
|---|-----|
| Tabla 47 Planta actual por dependencias .....                             | 143 |
| Tabla 48 Planta de cargos vigente .....                                   | 144 |
| Tabla 49 Planta de personal vigente Vs planta de personal planteada ..... | 145 |
| Tabla 50 Normatividad aplicable.....                                      | 148 |
| Tabla 51 Capital de trabajo.....  | 152 |
| Tabla 52 Proyección del capital de trabajo.....                           | 153 |
| Tabla 53 Tarifas de aseo rifas de aseo .....                              | 154 |
| Tabla 54 Cálculo de usuarios requeridos.....                              | 154 |
| Tabla 55 Flujo de caja.....   | 155 |
| Tabla 56 Resumen de datos .....   | 155 |



## Contenido de Figuras

|  |     |
|--|-----|
| Figura 1 Esquema metodológico .....                        | 54  |
| Figura 2 Elementos principales del modelo de gestión ..... | 61  |
| Figura 3 Casco urbano del municipio de Chinácota .....     | 110 |
| Figura 4 Ubicación EMCHINAC E.S.P .....                    | 122 |
| Figura 5 Sede administrativa EMCHINAC E.S.P .....          | 123 |
| Figura 6 Esquema de la metodología tarifaria .....         | 125 |
| Figura 7 Elementos de la formula tarifaria .....           | 126 |
| Figura 8 Actividades del servicio de aseo .....            | 127 |
| Figura 9 Rutas de recolección de residuos sólidos .....    | 130 |
| Figura 10 Ruta diseñada para el proyecto.....              | 132 |
| Figura 11 Comparación valor trabajador año operativo ..... | 137 |
| Figura 12 Valor por trabajador administrativo .....        | 139 |
| Figura 13 Organigrama EMCHINAC E.S.P.....                  | 141 |
| Figura 14 Porcentaje nivel de empleo .....                 | 142 |
| Figura 15 Porcentaje por denominación de empleo.....       | 143 |
| Figura 16 Planta por dependencia vigentes .....            | 144 |
| Figura 17 Porcentaje por denominación propuesta.....       | 146 |



## Resumen

En este trabajo se propone un modelo de gestión ambiental para el establecimiento de la factibilidad de la prestación del servicio público de aseo en el sector rural de los municipio de hasta 5.000 suscriptores, ya que en la actualidad se considera que el manejo integral de los residuos sólidos específicamente de esta parte de la población no es la más adecuada, haciendo en la mayoría de los casos que los diferentes municipios a lo largo del territorio nacional incumplan con la normatividad legal asociada, generando multas y sanciones a cada uno de estos entes, o en la mayoría de los casos no ocurra nada.

Sin embargo, dentro del compromiso ambiental, esta la generación de alternativas que proyecten de una forma fácil y ágil la determinación de la factibilidad positiva o negativa a la hora de prestar el servicio de aseo en estas áreas tan vulnerables y de difícil acceso, por lo que se determinó el presente modelo para lograr determinar este tipo de situaciones tan necesarias a la hora de colocarlas en la práctica.

*Palabras claves:* Residuos sólidos, modelo, factibilidad, gestión ambiental, aseo



## **Abstract**

In this work, an environmental management model is proposed for the establishment of the feasibility of the provision of the public cleaning service in the rural sector of the municipalities with up to 5,000 subscribers, since at present it is considered that the integral management of waste specifically for this part of the population is not the most appropriate, causing in most cases that the different municipalities throughout the national territory fail to comply with the associated legal regulations, generating fines and sanctions for each of these entities, or in most cases nothing happens.

However, within the environmental commitment, there is the generation of alternatives that project in an easy and agile way the determination of the positive or negative feasibility at the time of providing the cleaning service in these areas so vulnerable and difficult to access, therefore that the present model was determined to be able to determine this type of situations so necessary at the time of placing them in practice.

*Keywords:* Solid waste, model, feasibility, environmental management, cleaning



## Introducción

En la actualidad el manejo de los residuos sólidos es una problemática a nivel mundial, teniendo en cuenta que la disposición final es un tema complejo de tratar, ya que si no se adoptan medidas urgentes según el informe del Banco Mundial titulado What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050 (i) (Los desechos 2.0: Un panorama mundial de la gestión de desechos sólidos hasta 2050), para 2050 los desechos a nivel mundial crecerán un 70 % con respecto a los niveles actuales.

En el informe se prevé que en el curso de los próximos 30 años la generación de desechos a nivel mundial, impulsada por la rápida urbanización y el crecimiento de las poblaciones, aumentará de 2010 millones de toneladas registradas en 2016 a 3400 millones.

Así entonces el panorama a nivel regional y local no es diferente, ya que en la actualidad no se presta ningún tipo de tratamiento a los residuos sólidos en el sector rural de los diferentes municipio del país con la característica especial de tener menos de 5000 suscriptores, razón por la cual se desprendió el presente proyecto el cual lleva a realizar estudio de factibilidad que muestre la viabilidad técnica, operativa, ambiental y financiera para que las empresas de servicios públicos o unidades de servicios públicos inicie con la implementación de este servicio.

El aumento de la población, el dinamismo de las ciudades y el cambio rápido de la vocación de los municipio en el sector rural ha evidenciado que el dar un manejo adecuado a los residuos sólidos es un tema de tratar de manera urgente y con la mayor facilidad para cada uno de los actores de la problemática.



Razón por la que a continuación se muestra una metodología para establecer la factibilidad para la prestación del servicio público de aseo en el sector rural para los municipios de hasta 5.000 suscriptores y determinar si esta es positiva o negativa.



## 1. Justificación

Actualmente en la mayoría de los municipios del país existe la necesidad de prestar el servicio público de aseo en la totalidad del sector rural basados en las capacidades técnicas, administrativas, ambientales y financieras, teniendo en cuenta que el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS es de estricto cumplimiento en cada uno de los programas que lo componen.

Así mismo según datos obtenidos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE sobre el Servicio público de aseo estudiado por un tercero dice que el aforo de población para el departamento Norte de Santander fue de 216 hogares contando con un 98,60% de ellos con el servicio público de aseo para el año 2012, se presentó un avance para el año 2016, el 1,40% de la población que no contaba con este servicio disminuyó en un 0,96%, siendo ahora solo el 0,40% del estrato bajo que no cuenta con este servicio (Ávila Cortes & Gámez Falla, 2019).

Con el desarrollo del actual proyecto se busca básicamente solucionar una problemática de saneamiento ambiental y social ya que es importante dar un adecuado manejo a los residuos sólidos en la totalidad del área del sector rural debido a que día a día se ha venido aumentando el volumen producido por la población.

El mal manejo de estos residuos sólidos causa contaminación ambiental, deterioro de la calidad de vida e incumplimientos legales a los municipios que cumplen con la característica de tener hasta 5.000 suscriptores en sus bases de datos, y para lograr una solución a la problemática planteada se propone una metodología para establecer factibilidad que de viabilidad a la prestación del servicio público de aseo en el sector rural por parte de Las Empresas de servicios públicos domiciliarios o unidades de servicios públicos municipales, que con su capacidad administrativa, técnica, ambiental, financiera, operativa actual garantice el servicio de recolección, transporte y



disposición final de los residuos sólidos de manera adecuada sin descuidar el servicio que presta actualmente en sus áreas de prestación de servicio.

El desarrollo de este proyecto conlleva al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del sector rural de los municipios, a la protección del medio ambiente en cada uno de sus componentes y finalmente a realizar el cumplimiento legal relacionado con el manejo integral de los residuos sólidos.



## 2. Descripción del problema

### 2.1 Planteamiento del problema

Los residuos sólidos a nivel nacional están enmarcados históricamente en función de la prestación del servicio público de aseo y especialmente en el manejo que se les da en cada una de las etapas del proceso, donde a través del tiempo se ha venido teniendo evolución en el manejo integral de los residuos sólidos, sin dejar de lado que aún falta mucho por crecer en el tema.

En Colombia en cuanto a las políticas públicas nacionales del sector, el país ha expedido en su orden: La política de gestión integral de residuos de 1998 , el CONPES 3530 de 20089 y el CONPES 3874 de 201610, aunque la política de 1998 se enfocaba en 3 dimensiones: 1) La minimización de residuos, 2) El aumento del aprovechamiento y 3) La mejora de los sistemas de eliminación, tratamiento y disposición final de residuos, en la práctica, la ejecución de esta política estuvo enfocada básicamente en la dimensión de disposición final y la gran problemática de la época en la que existía una cantidad considerable de municipios que disponían en botaderos, en enterramientos no controlados hacían quemas abiertas o vertían sus residuos libremente a las fuentes de agua. (SSPD, 2020), situación que a la fecha ha cambiado ya que el manejo de los residuos sólidos en los municipios ha presentado avances significativos especialmente en el tema de la disposición final como lo evidencia la Superintendencia de servicios públicos donde en el país se disponen en promedio 32294 Ton/día de residuos sólidos presentados por los usuarios del servicio público de aseo (SSPD, 2020).

Así entonces se evidencia que el 47.4% de los residuos del país (15,323 Ton/día) son dispuestos por estas ciudades. Las ciudades de Barranquilla, Soacha y Soledad terminan el periodo



analizado casi doblando la cantidad de residuos dispuestos; las ciudades más grandes (Bogotá, Medellín y Cali), aumentaron sus residuos en menos del 60%; y por su parte, Cartagena y Cúcuta fueron las ciudades que menos aumentaron la cantidad de residuos dispuestos (menos del 15%). (SSPD, 2020).

Actualmente los municipios para el periodo 2018 – 2019 se evidencia una tendencia al aumento en la cantidad de residuos a disponer correspondiente al 4.5%. Adicionalmente, la serie histórica 2010 - 2019, permite colegir una variación aproximadamente del 24%, lo que supone un aumento a razón de 2.7% anual en la disposición final de residuos (SSPD, 2020), situación contraria sucede en el sector rural de los diferentes municipios del país, siendo este punto de importancia ya que es el inicio de la responsabilidad al cumplimiento del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS, donde está contemplado el Programa de gestión de residuos sólidos en el área rural, el cual tiene como propósito fundamental determinar las acciones que se adelantarán en la zona rural para garantizar el adecuado manejo y disposición de los residuos sólidos generados en un lugar determinado.

Para el logros de este propósito se hace necesario identificar, definir y establecer los parámetros básicos, requisitos y condiciones mínimas para la prestación del servicio público de aseo, de forma tal que permita ampliar de manera gradual la cobertura, disminuir los posibles impactos ambientales y sanitarios consecuentes al manejo inadecuado de los residuos, fomentar actividades de aprovechamiento tanto de los residuos orgánicos como inorgánicos y promover entre los habitantes del municipio una cultura de separación en la fuente y manejo adecuado de sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en el programa.

Así entonces, en la actualidad para los municipios que atienden hasta 5.000 usuarios no está prestando el servicio público de aseo en el área rural de forma directa, existiendo actualmente falta de saneamiento ambiental básico en el sector con altos niveles de contaminación al medio ambiente



en los componentes del suelo, agua, aire así como el deterioro en la calidad de vida de los habitantes con la presencia de enfermedades gastrointestinales, respiratorias todo esto con la incertidumbre de adquirir sanciones normativas y de cumplimiento.

Todo lo anterior, es debido al incumplimiento de la normatividad vigente relacionada con el tema específico contemplado en el PGIRS ya que en muchos casos están desactualizados o no desarrollan las actividades contempladas por falta de presupuesto o desconocimiento sin ejecutar las metas a corto, mediano y largo plazo debido al poco interés de las administraciones municipales de turno. Adicionalmente se debe tener en cuenta que la prestación del servicio público de aseo para el sector rural se dificulta por la ubicación geográfica de muchas de las veredas o centros poblados limitando el acceso de los carros ya que las vías no están en las mejores condiciones y las distancias de algunas de ellas es amplia.

Así entonces, si se continua con esta situación los municipios que atienden hasta 5.000 suscriptores van a recibir sanciones por parte de los diferentes entes de control y la autoridad ambiental competente, por el mal manejo de los residuos sólidos, generación de problemas de salubridad publica en relación con aspectos sanitarios y ambientales.

Buscando una alternativa a la problemática presentada, se muestra como opción de solución establecer una metodología de factibilidad técnica, administrativa, ambiental y financiera para conocer si es viable que Las Empresas de servicios públicos domiciliarios o unidades de servicio públicos de los municipios, regidas por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios SSPD, bajo la Ley 142 de 1994 se encargue de la prestación del servicio público de aseo en el sector rural, con el aumento del área de prestación de servicios al sector rural y con el apoyo directo de las administraciones municipales.

Esta metodología de factibilidad busca conocer si es suficientemente viable, oportuno y conveniente el cual disminuya el impacto ambiental generado por los residuos sólidos mal



manejados, mejoramiento de la calidad de vida, aseguramiento del saneamiento básico enmarcado dentro del cumplimiento normativo legal vigente dando de esta manera cumplimiento a la normativa, requisitos y demás componentes indispensables para la prestación del servicio de aseo.

## **2.2 Formulación del problema**

¿Como pueden establecer los municipios con hasta 5.000 suscriptores la factibilidad de la prestación del servicio público de aseo en el sector rural?

Variables

Las variables identificadas para el desarrollo del proyecto son las siguientes

- ✓ Cantidad de potenciales usuarios para el servicio de aseo en el sector rural
- ✓ Encuesta para realizar a los potenciales usuarios
- ✓ Capacidad financiera de la empresa
- ✓ Relación de materia primas e insumos
- ✓ Personal disponible para la realización de la nueva labor
- ✓ Distancia entre cada una de las veredas
- ✓ Zonas de acceso a los lugares de prestación del servicio
- ✓ Apoyo de la administración municipal
- ✓ Requisitos legales y de otro tipo aplicables
- ✓ Procesos actuales y mejoramiento de estos

## **2.3 Alcance**

El presente proyecto se enmarca desde la identificación y definición de los elementos o condiciones necesarias para la composición de una metodología que establezca la factibilidad del servicio público de aseo en el sector rural de municipios de hasta 5.000 suscriptores, realizando la calificación y ponderación de los estos elementos y teniendo como fin la propuesta de una metodología que cumpla con los criterios mínimos que sirvan como base para conocer si las empresas de servicios públicos domiciliarios o las unidades de servicios públicos municipales con



esta característica en particular cuentan con las capacidades técnicas, administrativas, legales, ambientales y financieras para la prestación del servicio de aseo en el sector rural.



### **3. Objetivos**

#### **3.1 Objetivo General**

Proponer un modelo de gestión ambiental para establecer la factibilidad de la prestación del servicio público de aseo en el sector rural para municipios de hasta 5.000 suscriptores.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Identificar los elementos principales y dimensiones para establecer la factibilidad de la prestación del servicio público de aseo en el sector rural.
- Realizar la valoración y ponderación de los factores, dimensiones identificados en actividades de Recolección, Transporte, Disposición Final, Comercialización, barrido y limpieza.
- Proponer un modelo de gestión ambiental para establecer la factibilidad de la prestación del servicio público de aseo en el sector rural para municipios de hasta 5.000 suscriptores.



## **4. Marco de Referencia**

### **4.1 Antecedentes**

Para el desarrollo de esta investigación se tomó como fundamento algunos de los estudios, trabajos de grado que se han realizado acerca de factibilidad en general, estudios relacionados con la generación de los residuos sólidos en el área rural para la prestación del servicio público de aseo que sirvieron de antecedentes para la elaboración de la presente investigación, así como la elaboración de propuestas metodológicas. Los antecedentes identificados están clasificados desde el ámbito local, nacional e internacional para obtener un mayor panorama con el cual desarrollar el presente estudio.

#### **4.1.1 Locales**

Dentro de los estudios locales encontrados está el de Velandia Vallejo, Felipe Alejandro, Análisis comparativo de la cobertura del servicio público de aseo en el sector urbano y rural de la región oriental de Colombia. Trabajo de grado. Ingeniero ambiental y sanitario. Bogotá: Universidad de la Salle. Facultad de Ingeniería programa de ingeniería ambiental y sanitaria, plan de estudios de ingeniería ambiental y sanitaria 2018 62p.

Este estudio se realizó con el fin de determinar el porcentaje de la población que cuenta con servicio público de aseo, como la población dispone dichos residuos y si realizan la debida clasificación en la fuente, se llevó a cabo el estudio de los años 2012 y 2016 basándose en la Encuesta Nacional de Calidad de Vida tomando como base los ítems relacionados a residuos sólidos siendo como objeto de estudio las poblaciones comprendidas en los departamentos Boyacá, Meta, Santander, Norte de Santander, Cundinamarca y la ciudad de Bogotá ubicados en la región oriental de Colombia según la clasificación del DANE. Lo anterior permitió, por medio de una



valoración cuantitativa, expresar la cantidad de población de manera porcentual evidenciando el avance o atraso en cada uno de los ítems de estudio (Velandia Vallejo, 2018).

El anterior estudio se relaciona con la investigación desde el punto de vista de la importancia del manejo de los residuos sólidos en cuanto al indicador de cobertura tanto en el sector urbano como rural y la forma como se disponen mostrando la importancia que en la actualidad a pesar de los avances tecnológicos de la sociedad aún existen personas que no cuentan con las herramientas de disponer los residuos sólidos de la manera más adecuada.

#### **4.1.2 Nacionales**

Así entonces, en el ámbito nacional se presenta el trabajo realizado por Cortes Ávila Angie Viviana y Gamez Falla Jaime Andrés. Análisis comparativo de la cobertura del servicio público de aseo en el sector urbano y rural en dieciséis departamentos de Colombia. Trabajo de grado. Ingeniero Ambiental y Sanitario. Bogotá: Universidad de la Salle. Facultad de Ingeniería programa de ingeniería ambiental y sanitaria, plan de estudios de ingeniería ambiental y sanitaria 2019 105p.

El estudio realizado está basado en la comparación de la cobertura en el sector rural teniendo en cuenta que El Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE, durante años se ha encargado de realizar encuestas nacionales a los hogares colombianos, donde se conoce información básica relacionada al estado actual de los hogares en las zonas urbanas y rurales, permitiendo así conocer la condición actual de cada uno de los departamentos que se evalúan. Para el año 1993 se realizó por primera vez la Encuesta Nacional de Calidad de Vida (ENCV) con el fin de obtener la información sobre los elementos necesarios de las diferentes condiciones y modos de vida que tienen las diferentes poblaciones, además de los ya establecidos como lo son las necesidades básicas insatisfechas; no se realizó esta encuesta años tras año con las mismas



variables, sino hasta el año 2012 donde se generó un registro continuo de las encuestas realizadas hasta la actualidad (Cortes Ávila & Gamez Falla, 2019).

Teniendo en cuenta el estudio anterior, se puede basar el posible instrumento de medida para tener en cuenta en la investigación, ya que se debe consolidar información de manera clara y veraz para poder calcular las proyecciones del futuro mercado que se debe atender.

De la misma manera se tiene el trabajo realizado por Meléndez Gonzales Yesica María, Orozco Castañeda José David y Solís Martínez Jorge Enrique. Estudio de factibilidad para una empresa de sistemas de detección contra incendio. Trabajo de grado. Especialista en Gerencia de proyectos. Corporación Universitaria Minuto de Dios. 2020 107p.

Bogotá, es una ciudad que genera desarrollo a nivel de la industria hotelera, derivada de las actividades comerciales y turísticas de esta región, en los últimos años se observa un gran crecimiento en la demanda de hoteles medianos y pequeños, esto aunado al crecimiento y desarrollo urbano, (construcción de grandes avenidas, mejoramiento, construcción y ampliación de los espacios públicos, parques y centros comerciales) en las diferentes localidades que la conforman. Estos elementos urbanos consolidan el desarrollo y prosperidad de la ciudad, incentivando el turismo local. Por su parte el departamento de Cundinamarca, según el estudio a nivel departamental, realizado por la facultad de Ciencias Administrativas, Económicas y Contables de la Universidad de Cundinamarca, las provincias que se destacan como destino turístico, religioso, gastronómico, natural, de aventura y paisajístico son, Gualivá, Almeidas, Ubaté, Soacha, Sibaté, Fusagasugá, Choachí, Sesquilé, Guatavita, Sopó, Suesca, Nemocón, Zipaquirá, Sumapaz y Alto Magdalena, se destacan por su cercanía a la capital, lo que permite más afluencia de turistas a los principales destinos de los municipios que hacen parte del departamento. El incremento de turistas y visitantes en la ciudad capital y su departamento ha promocionado la



construcción de infraestructura hotelera mediana, generando un incremento en la demanda para la implementación de sistemas de seguridad humana, con énfasis en red contra incendios, en este tipo de proyectos. Con el propósito de garantizar la vida de los huéspedes y visitantes y encontrando necesario contar con una empresa que asegure la implementación de sistemas de detección temprana de incendios, y sistemas de señalización, que den cumplimiento a la normatividad vigente en Colombia, para este caso la Norma: “NSR-10, Título Requisitos de protección contra incendios en edificaciones.” (Meléndez, Orozco, & Solís, 2020).

El anterior proyecto aporta a la investigación una metodología clara para el desarrollo de la factibilidad de un proyecto que muestra una problemática clara, con esto se puede aplicar de manera directa ya que es actualizada. (Mora Cervetto & Molina Moreira, 2017)

#### **4.1.3 Internacionales**

Dentro del ámbito internacional se encontró el artículo realizado por Mora Cervetto Alejandra y Molina Moreira Natalia. Diagnóstico del manejo de residuos sólidos en el parque histórico Guayaquil. Revista La Granja 2017 72-83p.

Donde se realizó un diagnóstico del manejo de residuos sólidos del Parque Histórico Guayaquil (PHG) para determinar la generación de residuos sólidos, verificar su gestión con base en la normativa y proponer alternativas viables para un adecuado manejo, utilizando métodos cualitativo y cuantitativo con alcance descriptivo. Se realizaron entrevistas a actores clave. Los residuos se cuantificaron durante ocho semanas y la identificación cualitativa se realizó con un muestreo puntual y lineamientos de normas nacionales e internacionales. Los desechos no peligrosos registraron 452 kg en promedio semanal y mostraron una relación directa con el número de visitantes. Los desechos peligrosos pesaron 7.5 kg y los especiales 20 kg. Las categorías por



tipo de residuo fueron: 5% peligrosos, 12% especiales y 83% no peligrosos. De éstos, el 45% corresponde a orgánicos, 27% a reciclables y el 11% a no reciclables. Se determinó un 36% de cumplimiento de 70 aspectos evaluados de la normativa ambiental aplicable, por lo que se debe implementar la gestión de residuos y obtener los permisos ambientales. El impacto ambiental por la generación de desechos no debería enfocarse en la cantidad sino en su tipo y manejo. El PHG cuenta con infraestructura y potencial para convertirse en un modelo de gestión replicable (Mora Cervetto & Molina Moreira, 2017).

Con el anterior estudio, se puede enfocar la presente investigación en revisar no solo la cantidad de residuos sólidos sino el tipo de los residuos que se producen en esta área.

De igual forma en el ámbito internacional se encontró el estudio realizado por Abarca Guerrero Liliana, Maas Ger y Hongland William. Desafíos en la gestión de residuos sólidos para las ciudades de países en desarrollo. Revista Tecnología en marcha 2015 142-168p.

En la investigación explican que el manejo de residuos sólidos es un desafío para las autoridades de las ciudades de los países en desarrollo, principalmente debido al incremento en su generación, la carga impuesta sobre el presupuesto municipal como resultado de los altos costos asociados a su manejo, la falta de comprensión sobre una diversidad de factores que afectan las diferentes etapas del manejo de residuos y los vínculos necesarios para habilitar el funcionamiento de todo el sistema de manejo. Un análisis de la literatura sobre el trabajo realizado y reportado principalmente en publicaciones de 2005 a 2011, relacionadas con el manejo de residuos en los países en desarrollo, demostró que pocos artículos brindan información cuantitativa. El análisis se realizó en dos de las revistas científicas más importantes en gestión de residuos, Waste Management Journal y Waste Management and Research. El objetivo de esta investigación fue determinar las acciones y el comportamiento de los actores sociales que juegan un papel en el



proceso de manejo de residuos y analizar factores influyentes en el sistema, en más de 30 áreas urbanas en 22 países en desarrollo de tres continentes. En este estudio se utilizó una combinación de métodos para evaluar a los actores sociales involucrados y los factores que influyen en el manejo de residuos en las ciudades. Se recogieron datos de la literatura científica, bases de datos existentes, observaciones realizadas durante visitas a áreas urbanas, entrevistas estructuradas con profesionales de relevancia, ejercicios suministrados a los participantes en talleres y un cuestionario aplicado a los actores involucrados. Se utilizaron métodos estadísticos descriptivos e inferenciales para sacar conclusiones. El resultado de la investigación es una lista completa de los actores sociales involucrados que son pertinentes en los sistemas de manejo de residuos y un juego de factores que revelan las causas más importantes del fracaso de los sistemas. La información brindada es muy útil para la planificación, cambio o implementación de los sistemas de manejo de residuos en las ciudades (Abarca, Maas, & William, 2015).

Es interesante el análisis que realiza este estudio debido a que muestra un panorama internacional en el manejo de los residuos sólidos con países de todos los continentes que manejan la problemática de los residuos sólidos mostrando que es un problema global, y que se puede llevar al contexto regional para aportar una solución definitiva con los resultados del presente estudio.

También se tiene el estudio realizado por Betanzo Quezada Eduardo, Torres Gurrola Miguel Ángel, Romero Navarrete José Antonio y Obregón Biosca Saúl Antonio. Evaluación de rutas de recolección de residuos sólidos urbanos con apoyo de dispositivos de rastreo satelital: análisis e implicaciones. Revista internacional de contaminación ambiental 2015 323-337p.

En la investigación realizada en el país de México muestran que la gestión de residuos sólidos urbanos es una tarea compleja que tiene implicaciones sociales, económicas, tecnológicas y ambientales para la sociedad y para las administraciones locales. La fase de recolección



domiciliaria llega a representar entre el 70 y el 85 % de los costos totales de la gestión de los residuos sólidos, por lo que es un aspecto crítico dentro de la prestación del servicio. El objetivo de este estudio es analizar el sistema de recolección domiciliaria en el municipio de Santiago de Querétaro, México, con base en datos de recorridos reales obtenidos con dispositivos de geoposicionamiento global. Mediante un trabajo conjunto con autoridades vinculadas, se instrumentaron los camiones recolectores de basura y se monitorearon 71 rutas en operación. Se emplearon los métodos propuestos por la Secretaría de Desarrollo Social de México para evaluar los principales parámetros operativos y determinar el nivel de eficiencia de las rutas actuales. Los resultados muestran las ventajas de utilizar un equipo tecnológico de bajo costo y la importancia de incorporar la tecnología para sustentar cambios en áreas de costo críticas para fines de planeación, operación y control de un sistema clave en la preservación del ambiente.

Este estudio permite revisar la importancia de las rutas de recolección de aseo y su monitoreo constante para una prestación del servicio de manera eficiente.

#### **4.2 Marco Teórico**

Para el desarrollo del proyecto se deben tener en cuenta dos temas fundamentales para la comprensión de este de una forma rápida y práctica, la cual sirva como base para estructurar el estudio que se quiere obtener a través de la metodología que se quiere obtener.

Así entonces basados en lo que expone (Ander, 1982) considera que la metodología es el conjunto de operaciones o actividades que, dentro de un proceso preestablecido, se realizan de manera sistemática para conocer y actuar sobre la realidad social. Hace referencia a los supuestos epistemológicos. Como todas las técnicas sociales, la metodología y práctica del Trabajo Social están configuradas por la integración y fusión de 4 componentes: el estudio de la realidad, la



programación de actividades, la acción social y la evaluación de lo realizado. Es esencial en cada una de estas fases, la participación de la misma población, en tanto sea posible en cada circunstancia.

También se considera que la metodología se refiere al estudio de los métodos como objeto de conocimiento. Es la teoría de los métodos que ordena las operaciones cognoscitivas y prácticas, en la acción racional profesional (Lima, 1963).

Metodología es la ciencia o teoría sobre los métodos para el conocimiento científico de las realidades y para la transformación de esta. Comenzó a adquirir importancia desde comienzos de la edad moderna, cuando Bacon, Galileo y luego Descartes, plantearon la cuestión “del mejor camino para llegar a un conocimiento efectivo, y, a la vez, riguroso de la naturaleza” (Ander, 1982).

La metodología se considera ese paso a paso con el cual se pretende lograr un resultado de forma más clara, precisa con el fin de dar las herramientas y criterios que sean confiables en el desarrollo del proyecto, para de esta manera obtener la versión más real de la situación estudiada.

Para el desarrollo del proyecto es importante conocer la importancia del manejo integral de los residuos sólidos y todo el contexto en el que se maneja la problemática de la prestación del servicio público de aseo en el sector rural de los diferentes municipios en el territorio nacional, es entonces que se expone a continuación las bases teóricas que lo apoyan.

Actualmente la gestión integral de los residuos sólidos en Colombia está bajo la responsabilidad de las Alcaldías municipales con la administración del Plan de Gestión Integral de los Residuos sólidos PGIRS, que lleva al cumplimiento de programas donde se enmarca el sector rural en uno de ellos, pero realizando una mirada hacia el pasado la investigación ha identificado los actores sociales involucrados o la gente u organizaciones que podrían tener un interés en la



gestión adecuada de residuos donde (Abarca, Maas, & William, 2015) expresan en su estudio los siguientes postulados por varios expertos. Los actores sociales involucrados reportados son: gobierno nacional y local (Shekdar, 2009), contratistas privados, ministerios de Salud, Ambiente, Economía y Finanzas (Geng et al., 2009) y compañías recicladoras (Tai et al., 2011).

Algunos académicos han identificado factores que afectan los elementos de los sistemas de gestión de residuos, según (Sujauddin y colaboradores, 2008), la generación de residuos está influenciada por el tamaño de la familia, su nivel de educación y el ingreso mensual. Las actitudes de los hogares relacionadas con la separación de residuos se ven afectadas por el apoyo y la inversión de compañías de bienes raíces, el involucramiento de comités residenciales comunitarios para la participación pública (Zhuang et al., 2008) y la tarifa para el servicio de recolección con base en el volumen o el peso de los residuos (Scheinberg, 2011).

El género, la influencia de los pares, el tamaño del terreno, la ubicación del hogar y la membresía en una organización ambiental explican el uso de los residuos domésticos y el comportamiento de separación (Ekere et al., 2009).

Se ha reportado que las prácticas de recolección, transferencia y transporte son afectadas por los sistemas inapropiados de recolección de residuos, la mala planificación de rutas, la falta de información sobre los horarios de recolección (Hazra y Goel, 2009), infraestructura insuficiente (Moghadam et al., 2009), calles en malas condiciones y la cantidad de vehículos utilizados en la recolección (Henry et al., 2006).

(Sharholy et al., 2008) mencionaron la organización del sector informal y la promoción de microempresas como maneras efectivas y asequibles de ampliar los servicios de recolección.



La falta de conocimiento de los sistemas de tratamiento por parte de las autoridades se reporta como un factor que afecta este aspecto específico del proceso (Chung y Lo, 2008). (Tadesse y colaboradores, 2008) analizaron los factores que influyen en la toma de decisiones sobre la disposición de los residuos domésticos. Los resultados mostraron que la presencia de sitios para la disposición final afecta de manera significativa la elección que se haga al respecto. El suministro inadecuado de contenedores y las distancias más largas hasta ellos incrementan la probabilidad del vertido de residuos en áreas abiertas y a lo largo de los caminos en relación con el uso de contenedores comunales.

(Pokhrel y Viraraghavan, 2005) mencionan los recursos financieros insuficientes y la ausencia de legislación como factores que limitan la disposición segura de residuos en rellenos bien equipados.

En relación con los costos de disposición final, Scheinberg (2011), analizando datos de "Gestión de residuos sólidos en las ciudades del mundo" (Scheinberg et al., 2010b), señala que existen indicaciones de que las altas tasas de recuperación están asociadas con los costos a pagar en los sitios de disposición final. Un alto precio por la eliminación o disposición tiene el efecto de más recuperación de residuos, lo que va a generar las cadenas de valor o la reutilización beneficiosa de éstos.

En relación con el reciclaje, (González-Torre y Adenso-Díaz, 2005) indican que las influencias sociales y los factores altruistas y normativos son algunas de las razones para que ciertas comunidades desarrollen fuertes hábitos de reciclaje. Los autores también demostraron que las personas que acuden con frecuencia a los contenedores para disponer de residuos ordinarios tienen mayores probabilidades de reciclar algún producto en casa, y en la mayoría de los casos, conforme disminuye la distancia hasta los contenedores de reciclaje, aumenta el número de las fracciones



que los ciudadanos reciclan y recogen en el hogar. (Minghua y colaboradores, 2009) afirman que para aumentar las tasas de reciclaje, el gobierno debería promover los mercados de materiales reciclados y aumentar el profesionalismo de las compañías recicladoras.

Otros académicos mencionan factores como el apoyo financiero para proyectos de reciclaje e infraestructuras (Nissim et al., 2005), compañías recicladoras en el campo (Henry et al., 2006), puntos de entrega y centros de comercialización (Matete y Trois, 2008) y la organización del sector informal (Sharholy et al., 2008).

La gestión de residuos también es afectada por los aspectos o factores externos que facilitan el funcionamiento del sistema. Estos son técnicos, ambientales, financieros, socioculturales, institucionales y legales.

La literatura sugiere que los factores técnicos que influyen en el sistema están relacionados con la falta de destrezas técnicas entre el personal de las municipalidades y autoridades gubernamentales (Hazra y Goel, 2009), infraestructura deficiente (Moghadam et al., 2009), carreteras y vehículos en mal estado (Henry et al., 2006) e insuficientes tecnologías y datos confiables (Mrayyan y Hamdi, 2006).

(Matete y Trois, 2008) y (Asase y colaboradores, 2009), respectivamente, sugieren que los factores que afectan el aspecto ambiental de la gestión de residuos sólidos en los países en desarrollo son la falta de sistemas de control ambiental y la evaluación de los impactos reales. (Ekere y colaboradores, 2009) proponen que para tener mejores sistemas es necesario el involucramiento de la población en organizaciones ambientales activas. Las municipalidades han fracasado en la gestión de los residuos sólidos debido a factores financieros. El enorme gasto necesario para brindar el servicio (Sharholy et al., 2007), la ausencia



de apoyo financiero, los recursos limitados, los usuarios que no están dispuestos a pagar por el servicio (Sujauddin et al., 2008) y la falta de un uso apropiado de los instrumentos económicos han impedido la entrega de servicios apropiados de gestión de residuos.

(Sharholy et al., 2008) indicaron que el involucramiento del sector privado es un factor que podría mejorar el desempeño del sistema. Se considera generalmente que la gestión de residuos es deber y responsabilidad únicas de las autoridades locales, y que no se espera que el público contribuya (Vidanaarachchi et al., 2006). La eficiencia operativa de la gestión de residuos sólidos depende de la participación activa tanto de la municipalidad como de los ciudadano por lo tanto, los aspectos socioculturales mencionados por algunos académicos incluyen a las personas que participan en la toma de decisiones (Sharholy et al., 2008), la sensibilización de la comunidad y la apatía de la sociedad a la hora de contribuir a las soluciones (Moghadam et al., 2009).

A menudo se observan deficiencias en la gestión de las municipalidades. Algunos investigadores que han estudiado los factores institucionales que afectan el sistema han llegado a la conclusión de que las autoridades locales de gestión de residuos carecen de capacidad organizacional (liderazgo) y conocimiento profesional, además, señalaron que la información disponible es muy escasa desde el dominio público (Chung y Lo, 2008).

La información extremadamente limitada no está completa o se encuentra dispersa en varias agencias involucradas, por lo tanto, es extremadamente difícil percibir mejor el complejo problema de la gestión municipal de los residuos (Seng et al., 2010).

Los trabajadores municipales que trabajan con residuos se asocian con un estatus social bajo (Vidanaarachchi et al., 2006), situación que resulta en poca motivación de su parte. Los políticos asignan baja prioridad a los residuos sólidos en comparación con otras actividades municipales



(Moghadam et al., 2009), lo cual resulta en que las municipalidades cuenten con poco personal que posea capacitación y destrezas en el tema (Sharholy et al., 2008). Los factores positivos mencionados que mejoran el sistema son el apoyo de las autoridades municipales (Zurbrügg et al., 2005) y los planes estratégicos para la gestión de residuos que permitan monitorearlo y evaluarlo anualmente (Asase et al., 2009).

Los investigadores han documentado cómo un marco legal adecuado contribuye positivamente al desarrollo del sistema de gestión integrada de residuos (Asase et al., 2009), mientras que la ausencia de políticas satisfactorias (Mrayyan y Hamdi, 2006) y las débiles regulaciones son perjudiciales para él (Seng et al., 2010).

El estudio de factibilidad es el análisis de una empresa para determinar: Si el negocio que se propone será bueno o malo, y en cuales condiciones se debe desarrollar para que sea exitoso. Si el negocio propuesto contribuye con la conservación, protección o restauración de los recursos naturales y el ambiente (Luna & Chaves, 2001).

Factibilidad es el grado en que lograr algo es posible o las posibilidades que tiene de lograrse. Iniciar un proyecto de producción o fortalecerlo significa invertir recursos como tiempo, dinero, materia prima y equipos. Como los recursos siempre son limitados, es necesario tomar una decisión; las buenas decisiones sólo pueden ser tomadas sobre la base de evidencias y cálculos correctos, de manera que se tenga mucha seguridad de que el negocio se desempeñará correctamente y que producirá ganancias (Luna & Chaves, 2001).

#### 4.2.1 Modelo

El uso principal de los modelos es comunicar un punto de vista sobre el mundo, no solo la realidad, y en el mejor de los casos resulta solo una aproximación a esta (O. Pérez M. et al., 2005),



teniendo en cuenta que es dar a conocer una forma práctica de poder realizar de la mejor manera pautas que ayuden a otros investigadores a generar nuevas alternativas de investigación.

Un modelo constituye un “pilar metateórico sobre los que se edifica las ciencias naturales” (Galagovsky & Adúriz-Bravo, 2001) y los cuales se encuentran relacionados directamente con la teoría. Para Galagovsky y Adúriz-Bravo (2001) los modelo tienen tres características especiales:

- ✓ Los modelos son construcciones provisionarias y perfectibles, es decir, que no son absolutos ni determinados, ya que pueden variar o desaparecer de acuerdo con el avance de la ciencia.
- ✓ Los modelos son alternativos y pueden no coincidir entre sí, toda vez que las teorías de las que parten son distintas.
- ✓ Los modelos no desplazan en su totalidad los anteriores esquemas, porque los modelos se construyen a partir de principios y concepciones que ya han sido abordados previamente.

A través de los diferentes modelos que se emplean en la parte ambiental podemos afirmar que los autores tienen razón, ya que son cambiantes para mejorar cada vez los estudios y así obtener mejores resultados en los procesos de investigación que se estén desarrollando.

Todos los modelos de gestión deben contar con los recursos adecuados, es decir con la preparación, educación y experiencia para abordar la temática ambiental, así como unas medidas correctivas y preventivas bien estructuradas y revisadas por las directivas de la Institución, bajo el control de auditorías internas que garanticen el buen funcionamiento, (Rivas Marín, M. 2011), sabiendo que es una ruta para poder fortalecer los procesos de cada una de las empresas y así lograr mejores resultados y así mejorar en cada aspecto que se requiera realizar.

#### 4.2.2 Servicios públicos

Los servicios públicos en Colombia se concibieron como los pilares del bienestar social a partir de la Constitución de 1991, que establece, en el Capítulo 5 del Título XII, que “los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado”, y que “el bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población son finalidades sociales del Estado”. A su vez, la Corte Constitucional ha dicho que los servicios públicos “constituyen un instrumento necesario para la realización de los valores y principios constitucionales fundamentales”



La ley 142 establece que los servicios públicos podrán ser prestados por empresas privadas bajo el control del estado. Por lo tanto la relación entre usuarios y entidades prestadoras de servicios no es un tema administrativo es más privatista, es así como el gobierno vio en las entidades públicas privadas la herramienta eficaz para cumplir con sus objetivos de un buen servicio esperando que estas cumplan con sus obligaciones manteniendo una relación legal y reglamentaria con el usuario.

También como factor importante de los servicios públicos la prestación de estos implica derechos Constitucionales, su reglamentación obedece a normas administrativas que garantizan los intereses públicos, pero la gestión de control y vigilancia la tendrán los organismos del estado por lo tanto el mal servicio de estos afectara la vida digna del ser humano y debe ser responsabilidad del estado colombiano como garante de estos.

#### 4.2.2.1 Aseo

Los recursos financieros que se utilizan en el proceso de recolección de residuos sólidos dependen 100% del cobro vía tarifa que se genera a cada uno de los usuarios adscritos a la base de datos de la empresa.

Actualmente se está aplicando la metodología tarifaria establecida en la Resolución CRA 853 de 2018 *“Por la cual se establece el régimen tarifario y metodología tarifaria aplicable a las personas prestadoras del servicio público de aseo que atiendan en municipios de hasta 5.000 suscriptores y se dictan otras disposiciones”*, teniendo en cuenta que EMCHINAC E.S.P en el momento de la aplicación de la norma contaba con 4018 usuarios para el servicio de aseo.

Básicamente, el establecimiento de las tarifas la establece la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico CRA, La metodología tarifaria permite establecer los costos económicos para la prestación del servicio público de aseo, los cuales serán aprobados por la entidad tarifaria local; pero la tarifa final que paga cada usuario dependerá de los subsidios y contribuciones que defina el municipio, de acuerdo con el estrato y uso de cada predio así como de la cantidad de residuos sólidos producidos (CRA, 2020).



**Imagen 1 Esquema de la metodología tarifaria**



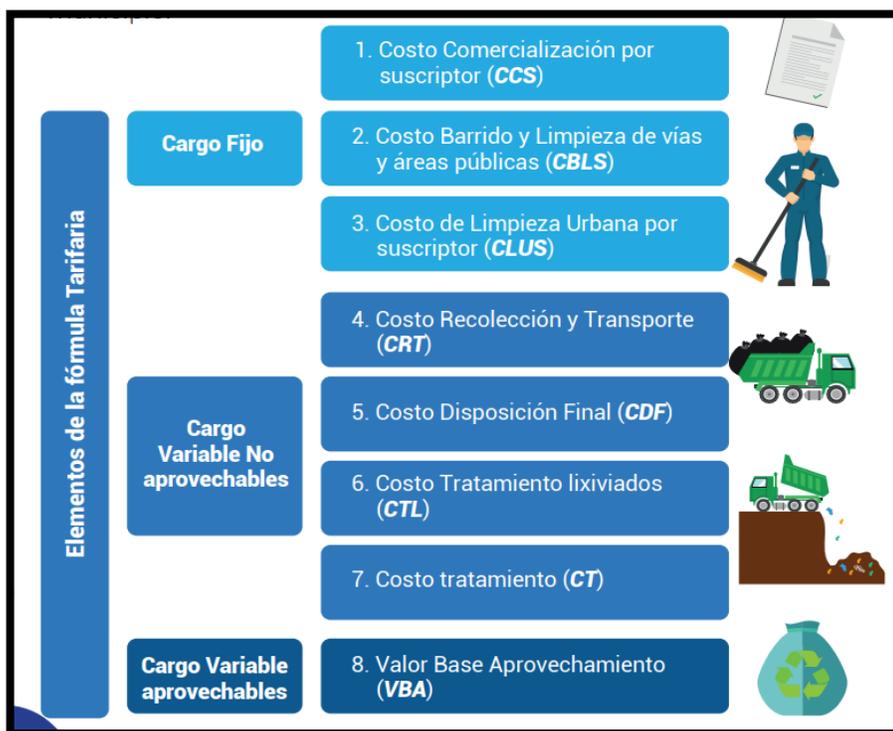
*Nota: Fuente, Guía Para La Aplicación De La Metodología Tarifaria Del Servicio Público De Aseo En Municipios De Hasta 5.000 Suscriptores Resolución CRA 853 De 2018*

Así mismo, se debe tener claridad en las fórmulas tarifarias establecidas en la metodología que incluyen tres componentes:

- ✓ **Cargo fijo:** incluye el costo de las actividades que benefician a todos los usuarios independiente de la generación de residuos (comercialización, barrido y limpieza urbana).
- ✓ **Cargo variable residuos no aprovechables:** costo de las actividades en función de la generación de residuos sólidos (recolección y transporte, tratamiento y disposición final).
- ✓ **Cargo Variable residuos aprovechables:** considera el valor a pagar acorde con los residuos efectivamente aprovechados en el municipio

Los recursos financieros disponibles para el funcionamiento del proceso se recaudan de manera mensual con la generación de la factura a cada uno de los usuarios a los que se les presta el servicio de aseo.

## Imagen 2 Elementos de la fórmula tarifaria



*Nota:* Fuente, Guía Para La Aplicación De La Metodología Tarifaria Del Servicio Público De Aseo En Municipios De Hasta 5.000 Suscriptores Resolución CRA 853 De 2018

## Residuos Sólidos

Según Enger y Smith (2006), “están conformados por materiales que la gente en una región ya no desea debido a que están descompuestos, rotos o no tienen otro uso o valor, incluyendo los residuos domésticos, de establecimientos comerciales, instituciones y de algunas fuentes industriales”.

“El manejo de residuos sólidos está comprendido por todas las actividades funcionales u operativas relacionadas con la manipulación de los residuos sólidos desde el lugar donde son generados hasta la disposición final de los mismos” (Ochoa, 2009)

“La generación constituye la primera etapa del manejo de residuos sólidos y está directamente relacionada con las actividades que realiza el ser humano, el crecimiento poblacional,

los cambios en los patrones de consumo, el incremento de la actividad industrial y comercial y las condiciones climáticas, entre otros factores” (Ojeda y Quintero, 2008; Ochoa, 2009).

### ***Impacto Ambiental***

Es un proceso singular e innovador cuya operatividad y validez como instrumento para la protección y defensa del medio ambiente está recomendado por diversos organismos internacionales. También es avalado por la experiencia acumulada en países desarrollados, que lo han incorporado a su ordenamiento jurídico desde hace años. (Espinoza G., 2001)

“Un proceso sistemático que examina con anticipación las consecuencias ambientales de acciones humanas” (Glasson, Therivel y Chadwick, 1994).

“Instrumento de política ambiental, formado por un conjunto de procedimientos, capaz de asegurar, desde el inicio del proceso, que se haga un examen sistemático de los impactos ambientales de una acción propuesta (proyecto, programa, plan o política) y de sus alternativas y que los resultados sean presentados de forma adecuada al público y a los representantes por la toma de decisiones, y sean por éstos considerados” (Moreira, 1992).

### ***Gestión ambiental***

La gestión ambiental se puede abordar bajo diversas perspectivas, con diferentes escalas y a distintos niveles. Por esto, dicho conjunto de esfuerzos específicos lleva a la preservación, restauración, conservación y utilización sustentable del medio ambiente por parte de las empresas o instituciones que, en este caso, serían las Universidades (Rodríguez et al., 2002).

La Gestión Ambiental, como proceso participativo y continuo, debe procurar la sostenibilidad del medio natural (se refiere a un ecosistema en desequilibrio que exige inducciones externas para lograr la sostenibilidad), de manera que los recursos naturales continúen disponibles aún para las generaciones futuras, en cantidad suficiente, con una buena calidad, de manera que se refleje en el mejoramiento de la calidad de vida y sobre todo que su disponibilidad sea en igualdad de condiciones para toda la sociedad. (Murriel R. 2006)



En la regulación de la actividad humana, no sólo con un criterio de control, sino principalmente con el propósito de construir valores individuales, sociales y colectivos que permitan lograr un medio ambiente sostenible. (Muriel R. 2006)

- ✓ Medio Físico o Medio Natural

Es el sistema constituido por los elementos y procesos del ambiente natural y sus relaciones con el hombre. A su vez lo componen 3 subsistemas:

- ✓ Medio Abiótico: aire, tierra, agua.
- ✓ Medio Biótico: flora y fauna.
- ✓ Medio Socioeconómico

Constituido por estructuras, condiciones sociales, histórico-culturales-patrimoniales y económicas de la población de un área determinada, Dellavedova, M. (2011).

### 4.3 Marco Legal

A continuación se hace referencia al marco legal en relación con el manejo del servicio público de aseo en Colombia. Se debe tener en cuenta que esta normatividad es amplia ya que las entidades que regulan el tema son varias y estas son básicamente la Comisión Reguladora de Agua Potable y Saneamiento Básico CRA, La Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios SSPD y el Ministerio del Medio Ambiente, así como los entes que legislan nuestro país.

En la Tabla 1 se puede observar la norma que aplica a la temática en particular y su descripción.

**Tabla 1 Marco legal aplicable**

| NORMA                  | DESCRIPCIÓN  |
|------------------------|--|
| <b>Ley 142 de 1994</b> | Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones. |
| <b>Ley 632 de 2000</b> | Por la cual se modifican parcialmente las Leyes 142, 143 de 1994, 223 de 1995 y 286 de 1996.                 |



| NORMA                             | DESCRIPCIÓN  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Ley 689 de 2001</b>            | Por la cual se modifica parcialmente la Ley 142 de 1994.   |
| <b>Decreto – Ley 2811 de 1974</b> | Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.  |
| <b>Ley 9 de 1979</b>              | Por la cual se dictan Medidas Sanitarias   |
| <b>Ley 99 de 1993</b>             | Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones.  |
| <b>Ley 1259 de 2008</b>           | Por medio de la cual se instauro en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones.   |
| <b>Ley 732 de 2002</b>            | Por la cual se establecen nuevos plazos para realizar, adoptar y aplicar las estratificaciones socioeconómicas urbanas y rurales en el territorio nacional y se precisan los mecanismos de ejecución, control y atención de reclamos por el estrato asignado   |
| <b>Ley 1252 de 2008</b>           | Por el cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.   |
| <b>Ley 1454 de 2011</b>           | Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial: Por la cual se dictan normas orgánicas sobre ordenamiento territorial y se modifican otras disposiciones   |
| <b>Ley 1551 de 2012</b>           | Por la cual se dictan normas para modernizar la organización y el funcionamiento de los municipios.  |
| <b>Ley 1523 de 2012</b>           | Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones.   |
| <b>Decreto 2676 de 2000</b>       | Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares. Artículos 1 al 22.  |
| <b>Decreto 838 de 2005</b>        | Se modifica el decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones  |
| <b>Decreto 2436 de 2008</b>       | Reglamenta parcialmente el artículo 101 de la Ley 1151 de 2007, Referido a que las autoridades ambientales, los prestadores de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo, o las entidades territoriales no podrán imponer restricciones injustificadas al acceso a los rellenos sanitarios y/o estaciones de transferencia. |
| <b>Decreto 351 de 2014</b>        | Gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades. Contiene las disposiciones respecto a: clasificación de residuos, obligaciones, tratamiento de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades, entre otros.  |
| <b>Decreto 596 de 2016</b>        | Expedido por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con el esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio  |



| NORMA  | DESCRIPCIÓN   |
|--|---|
|  | público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio, y se dictan otras disposiciones   |
| <b>Decreto 2981 de 2013</b>  | Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo.   |
| <b>Decreto 1077 de 2015</b><br><b>Decreto Único</b><br><b>Reglamentario del Sector</b><br><b>Vivienda, Ciudad y</b><br><b>Territorio</b> | Compila el régimen reglamentario del sector de APSB respecto a: servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo (Decretos 302 de 2000, 838 de 2005, 3050, 2981 y 920 de 2013, 1287 de 2014), PDA (Decretos 3170 de 2008, 2246 de 2012 y 475 de 2015), subsidios (Decreto 565 de 1996, 1013 de 2005, 4924 de 2011 y 1350 de 2012), SGP-APSB y proceso de certificación (Decreto 1484 de 2014), entre otros. |
| <b>Decreto 1784 de 2017</b>  | Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con las actividades complementarias de tratamiento. y disposición final de residuos, sólidos en el servicio público de aseo.  |
| <b>Resolución 288 de 2015</b>  | Por la cual se establecen los lineamientos para la formulación de los programas de Prestación del Servicio Público de Aseo  |
| <b>Resolución 541 de 1994</b>  | Manejo de escombros Regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.   |
| <b>Resolución 1164 de 2002</b>   | Gestión integral de los residuos hospitalarios y similares Adopta el manual de procedimientos para la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares.   |
| <b>Resolución 150 de 2003</b>  | Reglamento Técnico de Fertilizantes y Acondicionadores de Suelos para Colombia. El Instituto Colombiano Agropecuario adopta el Reglamento Técnico de Fertilizantes y Acondicionadores de Suelos para Colombia, el cual contiene: registro de las empresas, obligaciones, sanciones, entre otros.  |
| <b>Resolución 1390 de 2005</b>   | Cierre de botaderos a cielo abierto. Establece directrices y pautas para el cierre, clausura y restauración o transformación técnica a rellenos sanitarios de los sitios de disposición final a que hace referencia el artículo 13 de la Resolución 1045 de 2003 que no cumplan las obligaciones indicadas en el término establecido en la misma.   |
| <b>Resolución 1890 de 2011</b>   | Alternativas para la disposición final de los residuos sólidos Contiene las alternativas para la disposición final de los residuos sólidos en los Municipios y distritos que dieron aplicación a lo dispuesto en las Resoluciones 1390 de 2005, 1684 de 2008, 1822 de 2009 y 1529 de 2010.  |
| <b>Resolución 754 de 2014</b>  | Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS). Adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los PGIRS.   |
| <b>Resolución 0330 de 2017</b>   | Por la cual se establecen los requisitos técnicos para los proyectos de agua y saneamiento básico de zonas rurales que se adelanten bajo los esquemas diferenciales definidos en el capítulo 1, del Título 7, parte 3, del libro 2 del Decreto 1077 de 2015"  |

| NORMA  | DESCRIPCIÓN   |
|--|---|
| <b>Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos 2008</b> | Como política de Estado a través del CONPES 3530 de 2008 sobre los lineamientos y estrategias para fortalecer el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de residuos sólidos.   |
| <b>Política de Producción y Consumo Sostenible 2010</b>                    | Orientada a alcanzar la sostenibilidad de los patrones consumo y producción, de tal manera que se logre un mejoramiento ambiental y de la calidad de vida, a través de la conservación de los recursos hídricos, la biodiversidad, los bienes y servicios ambientales, entre otros.   |
| <b>Resolución CRA 151 de 2001</b>  | Regulación integral de los servicios públicos de Acueducto, Alcantarillado y Aseo   |
| <b>Resolución CRA 853 de 2018</b>  | Por la cual se establece el régimen tarifario y metodología tarifaria aplicable a las personas prestadoras del servicio público de aseo que atiendan en municipios de hasta 5.000 suscriptores y se dictan otras disposiciones"   |
| <b>Decreto 596 del 11 de abril de 2016</b>                                 | Esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio  |
| <b>Resolución 472 de 2017</b>  | Gestión integral de residuos de construcción y demolición   |
| <b>Resolución CRA 153 de 2001</b>  | Comisión Reguladora de Agua Potable y Saneamiento Básico. Por la cual se adiciona la Resolución CRA No 151 de 2001, en relación con el establecimiento del plazo, las condiciones y celeridad para que las entidades prestadoras de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo alcancen los límites establecidos en la Ley 142 de 1994 de conformidad con lo dispuesto en la Ley 632 de 2000.   |
| <b>Resolución CRA 156 de 2001</b>  | Comisión Reguladora de Agua Potable y Saneamiento Básico. Por la cual se modifica la Resolución CRA 151 de 2001, en relación con el establecimiento del plazo, las condiciones y celeridad para que las entidades prestadoras de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo alcancen los límites establecidos en la Ley 142 de 1994 de conformidad con lo dispuesto en la Ley 632 de 2000.  |
| <b>Resolución 0154 de 2014</b>   | Por la cual se adoptan los lineamientos para la formulación de los Planes de Emergencia y Contingencia para el Manejo de Desastres y Emergencias, asociados a la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, Alcantarillado y aseo y se dictan otras disposiciones.  |
| <b>Resolución CRA 900 de 2019</b>  | "Por la cual se establecen aspectos generales de los acuerdos de barrido y limpieza de vías y áreas públicas, se regula la solución de las controversias entre prestadores del servicio público de aseo que realicen la actividad de barrido y limpieza de vías y áreas públicas en un área de confluencia, y se determinan las metodologías para calcular y asignar geográficamente los kilómetros de barrido y limpieza que corresponden a cada prestador en dicha área". |



| NORMA                          | DESCRIPCIÓN   |
|--------------------------------|---|
| <b>Resolución 2184 de 2019</b> | “Por la cual se modifica la resolución 668 de 2016 sobre el uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones |

*Nota: fuente, Autor del proyecto*

#### 4.4 Marco Conceptual

Las definiciones relacionadas a continuación fueron tomadas del Capítulo 1 DEFINICIONES ARTÍCULO 2.3.2.1.1. Definiciones, del Decreto 1077 de 2015, las cuales se deben tener en cuenta para la comprensión del presente documento, además que son indispensables en el tema de los residuos sólidos.

- **Aforo.** Es el resultado de las mediciones puntuales, que realiza un aforador debidamente autorizado por la persona prestadora, respecto de la cantidad de residuos sólidos que produce y presenta un usuario de manera individual o conjunta al prestador del servicio de aseo.
- **Almacenamiento de residuos sólidos.** Es la acción del usuario de guardar temporalmente los residuos sólidos en depósitos, recipientes o cajas de almacenamiento, retornables o desechables, para su recolección por la persona prestadora con fines de aprovechamiento o de disposición final.
- **Aprovechamiento.** Modificado por Decreto 596 de 2016 Actividad complementaria del servicio público de aseo que comprende la recolección de residuos aprovechables, el transporte selectivo hasta la estación de clasificación y aprovechamiento o hasta la planta de aprovechamiento, así como su clasificación y pesaje por parte de la persona prestadora.



- **Área de prestación de servicio.** Corresponde a la zona geográfica del municipio o distrito debidamente delimitada donde la persona prestadora ofrece y presta el servicio de aseo. Esta deberá consignarse en el contrato de condiciones uniformes.
- **Área pública.** Es aquella destinada al uso, recreo o tránsito público, como parques, plazas, plazoletas y playas salvo aquellas con restricciones de acceso.
- **Caja de almacenamiento.** Es el recipiente técnicamente apropiado, para el depósito temporal de residuos sólidos de origen comunitario, en condiciones de aislamiento que facilite el manejo o remoción por medios mecánicos o manuales.
- **Estaciones de transferencia.** Son las instalaciones dedicadas al traslado de residuos sólidos de un vehículo recolector a otro con mayor capacidad de carga, que los transporta hasta su sitio de tratamiento o disposición final.
- **Frecuencia del servicio.** Es el número de veces en un periodo definido que se presta el servicio público de aseo en sus actividades de barrido, limpieza, recolección y transporte, corte de césped y poda de árboles.
- **Factibilidad.** Factibilidad se refiere a la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos o metas señaladas. Generalmente la factibilidad se determina sobre un proyecto. Estos resultados se entregan a la gerencia, quienes son los que aprueban la realización del sistema informático. El estudio de factibilidad es una tarea que suele estar organizada y realizada por los analistas de sistemas. El estudio consume aproximadamente entre un 5% y un 10% del costo estimado total del proyecto, y el período de elaboración del mismo varía dependiendo del tamaño y tipo de sistema a desarrollar.
- **Generador o productor.** Persona que produce y presenta sus residuos sólidos a la persona prestadora del servicio público de aseo para su recolección y por tanto es usuario del servicio público de aseo.



➤ **Gestión integral de residuos sólidos.** Es el conjunto de actividades encaminadas a reducir la generación de residuos, a realizar el aprovechamiento teniendo en cuenta sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento con fines de valorización energética, posibilidades de aprovechamiento y comercialización. También incluye el tratamiento y disposición final de los residuos no aprovechables.

➤ **Grandes generadores o productores.** Son los suscriptores y/o usuarios no residenciales que generan y presentan para la recolección residuos sólidos en volumen igual o superior a un metro cúbico mensual.

➤ **Lixiviado.** Es el líquido residual generado por la descomposición biológica de la parte orgánica o biodegradable de los residuos sólidos bajo condiciones aeróbicas o anaeróbicas y/o como resultado de la percolación de agua a través de los residuos en proceso de degradación.

➤ **Macrorruta.** Es la división geográfica de una ciudad, zona o área de prestación del servicio para la distribución de los recursos y equipos a fin de optimizar la actividad de recolección de residuos, barrido y limpieza de vías y áreas públicas y/o corte de césped y poda de árboles ubicados en las vías y áreas públicas.

➤ **Microrruta.** Es la descripción detallada a nivel de las calles y manzanas del trayecto de un vehículo o cuadrilla, para la prestación del servicio público de recolección de residuos; de barrido y limpieza de vías y áreas públicas; y/o corte de césped y poda de árboles ubicados en las vías y áreas públicas, dentro de una frecuencia predeterminada.

➤ **Persona prestadora del servicio público de aseo.** Es aquella encargada de una o varias actividades de la prestación del servicio público de aseo, en los términos del artículo 15 de la Ley 142 de 1994 y demás que la modifiquen o complementen.

➤ **Plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS).** Es el instrumento de planeación municipal o regional que contiene un conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos,



actividades y recursos definidos por uno o más entes territoriales para el manejo de los residuos sólidos, basado en la política de gestión integral de los mismos, el cual se ejecutará durante un período determinado, basándose en un diagnóstico inicial, en su proyección hacia el futuro y en un plan financiero viable que permita garantizar el mejoramiento continuo del manejo de residuos y la prestación del servicio de aseo a nivel municipal o regional, evaluado a través de la medición de resultados. Corresponde a la entidad territorial la formulación, implementación, evaluación, seguimiento y control y actualización del PGIRS.

➤ **Presentación de los residuos sólidos.** Es la actividad del usuario de colocar los residuos sólidos debidamente almacenados, para la recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo. La presentación debe hacerse, en el lugar e infraestructura prevista para ello, bien sea en el área pública correspondiente o en el sitio de presentación conjunta en el caso de multiusuarios y grandes productores.

➤ **Puntos críticos.** Son aquellos lugares donde se acumulan residuos sólidos, generando afectación y deterioro sanitario que conlleva la afectación de la limpieza del área, por la generación de malos olores, focos de propagación de vectores, y enfermedades, entre otros.

➤ **Recolección y transporte de residuos aprovechables.** Son las actividades que realiza la persona prestadora del servicio público de aseo consistente en recoger y transportar los residuos aprovechables hasta las estaciones de clasificación y aprovechamiento. (Decreto 2981 de 2013, artículo 2°).

➤ **Recolección puerta a puerta.** Es el servicio de recolección de los residuos sólidos en el andén de la vía pública frente al predio del usuario.

➤ **Residuo sólido.** Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento principalmente sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador presenta para su recolección por parte de la persona



prestadora del servicio público de aseo. Igualmente, se considera como residuo sólido, aquel proveniente del barrido y limpieza de áreas y vías públicas, corte de césped y poda de árboles. Los residuos sólidos que no tienen características de peligrosidad se dividen en aprovechables y no aprovechables.

➤ **Residuo sólido ordinario.** Es todo residuo sólido de características no peligrosas que por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso es recolectado, manejado, tratado o dispuesto normalmente por la persona prestadora del servicio público de aseo. El precio del servicio de recolección, transporte y disposición final de estos residuos se fija de acuerdo con la metodología adoptada por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico. Los residuos provenientes de las actividades de barrido y limpieza de vías y áreas públicas, corte de césped y poda de árboles ubicados en vías y áreas públicas serán considerados como residuos ordinarios para efectos tarifarios.

➤ **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 PGIRS, 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.

➤ **Transferencia.** Es la actividad complementaria del servicio público de aseo realizada al interior de una estación de transferencia, la cual consiste en trasladar los residuos sólidos de un vehículo recolector de menor capacidad a un vehículo de transporte a granel por medios mecánicos, previniendo el contacto manual y el esparcimiento de los mismos, con una mínima exposición al aire libre de los residuos.

➤ **Trasbordo.** Es la actividad de trasladar los residuos sólidos recolectados, de un vehículo a otro de mayor capacidad, evitando el contacto manual y el esparcimiento de los residuos principalmente sólidos.



- **Vehículo recolector.** Es el vehículo utilizado en las actividades de recolección de los residuos sólidos desde los lugares de presentación y su transporte hasta las estaciones de clasificación y aprovechamiento, plantas de aprovechamiento, estaciones de transferencia o hasta el sitio de disposición final.
- **Vía pública.** Son las áreas destinadas al tránsito público, vehicular o peatonal, o afectadas por él, que componen la infraestructura vial de la ciudad y que comprende: avenidas, calles, carreras, transversales, diagonales, calzadas, separadores viales, puentes vehiculares y peatonales o cualquier otra combinación de los mismos elementos que puedan extenderse entre una y otra línea de las edificaciones.
- **Disposición final de residuos sólidos.** Es la actividad del servicio público de aseo, consistente en la disposición de residuos sólidos mediante la técnica de relleno sanitario.



## 5. Estructuración y desarrollo procedimental

### 5.1 Enfoque de la Investigación

La investigación es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema (Hernandez Sampieri, 2014). Dentro de la investigación se encuentran diferentes enfoques básicos que se han estudiado más a fondo a través de los años y en donde muchos se han vuelto expertos en el tema. Así entonces, (Hernandez Sampieri, 2014) muestra los enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto constituyen posibles elecciones para enfrentar problemas de investigación y resultan igualmente valiosos. Son hasta ahora, las mejores formas diseñadas por la humanidad para investigar y generar conocimientos.

Por lo tanto se tiene la investigación cuantitativa, que como su nombre lo indica, se centra en cantidades numéricas, se puede utilizar tanto en ciencias naturales como en ciencias culturales. Por ejemplo, en ciencias naturales la recolección de datos para describir la velocidad de caída de una pluma es siempre numérica: altura, tiempo, velocidad, resistencia, etc. En ciencias humanas se puede utilizar para analizar, por ejemplo, el presupuesto en gasto militar de un país, contrapuesto con el gasto en educación o en programas sociales. Esto nos dará una serie de datos que revelarán las actitudes de los gobernantes de dicho país y, de ello, podemos eventualmente deducir su posición política o ver las contradicciones con su discurso (Campos Ocampo, 2017),

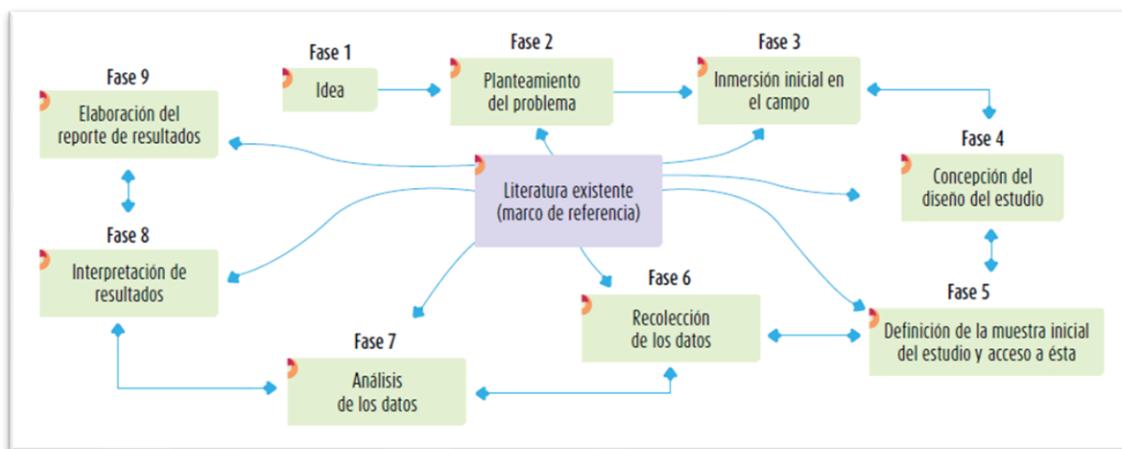
En cuanto a la investigación cualitativa (Campos Ocampo, 2017) dice que este ya no se centrará en aspectos numéricos, sino en reflexiones culturales: deducciones, razonamientos, relaciones, subjetividades. Según lo sugiere su nombre, tiene que ver con las cualidades del objeto de investigación y éstas siempre vendrán dadas por las apreciaciones que hace el investigador a partir del objeto. Por tal motivo, este paradigma siempre estará permeado por la subjetividad.



Así mismo (Hernandez Sampieri, 2014) expone otro tipo de investigación que combina las dos anteriores y define que la meta de la investigación mixta no es reemplazar a la investigación cuantitativa ni a la investigación cualitativa, sino utilizar las fortalezas de ambos tipos de indagación, combinándolas y tratando de minimizar sus debilidades potenciales.

A continuación se representa en la figura 1 el proceso cualitativo tomado de (Hernandez Sampieri, 2014).

### Imagen 3 Proceso cualitativo



Nota: Proceso cualitativo, fuente (Hernandez Sampieri, 2014)

También en la identificación del método a desarrollar se debe tener en cuenta el tipo de investigación que se va a realizar donde existe según el objeto que abordan además de investigación de acuerdo con la fuente de la cual se obtienen los datos. Así, los tipos pueden ser bibliográfico (también llamado documental) o de campo.

Para la presente investigación se va a realizar con un enfoque cualitativo y el tipo que se va a utilizar es investigación de campo donde también se debe tener en cuenta el abordaje del objeto de manera descriptiva, todo lo anterior con apoyo de investigación documental la cual es básica para el buen desarrollo del proyecto.

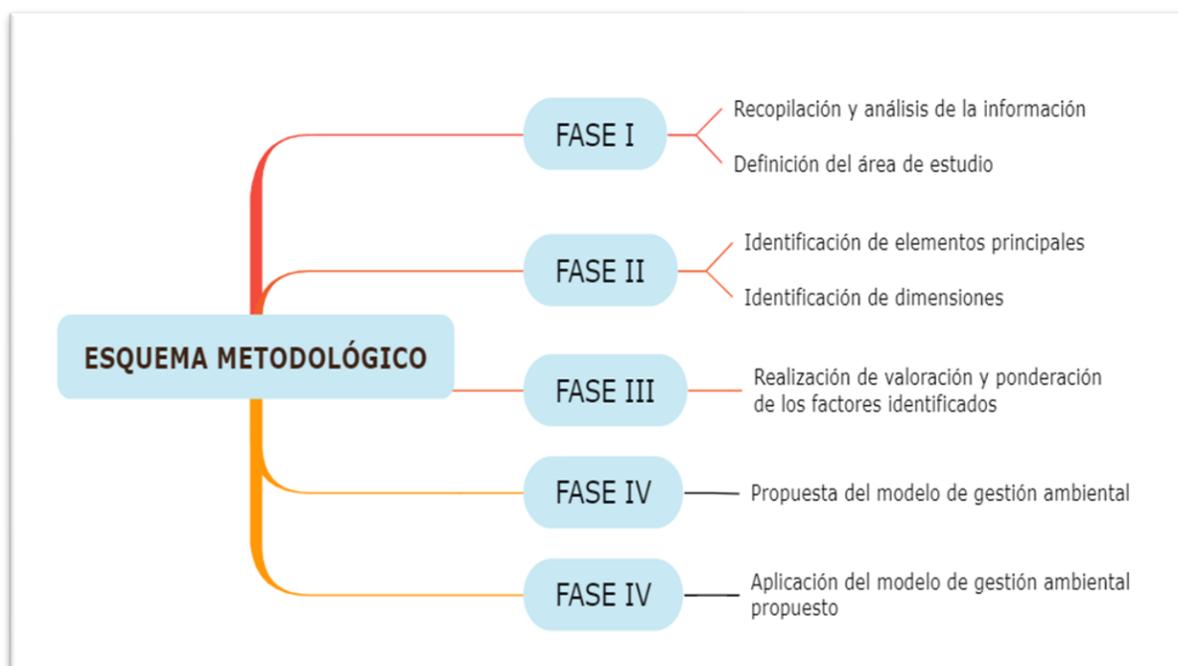


## 5.2 Metodología

El presente estudio se va a desarrollar las directrices tomadas de (Castañeda & Macías, 2016) donde hablan de cinco pilares fundamentales para determinar un estudio de factibilidad y definir si un negocio propuesto será bueno o malo, y en qué condiciones se debe desarrollar para que sea exitoso. En este sentido se va a proponer un modelo de gestión ambiental para determinar la factibilidad del servicio público de aseo para el sector rural desde cinco perspectivas las cuales se definieron en los elementos y dimensiones.

Bajo estos criterio las fases que se desarrollaron dentro de la investigación fueron las siguientes enmarcadas dentro del esquema metodológico presentado en la figura 1.

**Figura 1** *Esquema metodológico*



*Nota: fuente, Autor del proyecto*

La metodología que se aplicó está compuesta de cinco fases principales, las cuales están enmarcadas en orden de ejecución para una buena realización del proyecto descritas a continuación.

### **5.2.1 Fase I**

En esta primera fase se desarrollaron dos puntos importantes siendo el punto de partido para llegar al objetivo general que es la propuesta del modelo de gestión ambiental para la determinación de la factibilidad de la prestación del servicio de aseo en el sector rural a lo largo del territorio nacional.

#### ***Recopilación y análisis de la información***

Para la ejecución de este tema se recopiló información necesaria para el logro del objetivo final, utilizando técnicas y herramientas como la entrevista con personal experto, aplicación de encuestas, estudio de bibliografía y normatividad legal asociada al tema, con el fin de identificar que esta fuera confiable, válida y cumpliendo con las necesidades del objeto de estudio.

#### ***Definición del área de estudio***

El área de estudio seleccionada se basó fundamentalmente en la necesidad de llenar un requisito legal asociado al cumplimiento de los municipios del territorio nacional, con el tema de la prestación del servicio público de aseo en el sector rural, el cual está en la actualidad en un porcentaje muy bajo de implementación, donde las empresas de servicios públicos y/o unidades de servicios públicos domiciliarios que atiendan hasta 5.000 suscriptores puedan aplicar el modelo en cualquier momento y de esta manera conocer la factibilidad del servicio de aseo para el sector rural.

### **5.2.2 Fase II**

La fase II, está relacionada directamente con la ejecución del primer objetivo específico el cual está compuesto de dos partes principales, divididos en la identificación de los elementos que componen el modelo y cada una de las dimensiones que describen a los elementos, las cuales se describen a continuación.



### *Identificación de elementos principales*

La identificación de elementos principales se estableció principalmente bajo los componentes con los cuales una empresa de servicios públicos y/o unidad de servicios públicos definen factibilidad para la prestación del servicio de aseo, conociendo de fondo cada uno de estos, logrando priorizar de alguna forma lo más relevante y encontrar equilibrio entre los elementos. Cada uno de estos elementos identificados, priorizados y seleccionados se describen a continuación en la tabla 2.

**Tabla 2 Descripción de elementos identificados y seleccionados**

| <b>ELEMENTO</b>                                  | <b>DESCRIPCIÓN</b>   |
|--|--|
| <b>DIAGNÓSTICO</b>                               | El diagnóstico es un estudio previo a toda planificación o proyecto y que consiste en la recopilación de información, su ordenamiento, su interpretación y la obtención de conclusiones e hipótesis. Consiste en analizar un sistema y comprender su funcionamiento, de tal manera de poder proponer cambios en el mismo y cuyos resultados sean previsibles (Rodríguez J. , 2007 )  |
| <b>TÉCNICO</b>                                   | Se refiere a todos aquellos recursos donde interviene algún tipo de actividad (Procesos), depende de los recursos humanos que participen durante la operación del proyecto. Durante esta etapa se identifican todas aquellas actividades que son necesarias para lograr el objetivo y se evalúa y determina todo lo necesario para llevarla a cabo.<br>Se refiere a los recursos necesarios como herramientas, conocimientos, habilidades, experiencia, etc., que son necesarios para efectuar las actividades o procesos que requiere el proyecto. Generalmente nos referimos a elementos tangibles (medibles). El proyecto debe considerar si los recursos técnicos actuales son suficientes o deben complementarse. |
| <b>ADMINISTRATIVA,<br/>OPERATIVA Y<br/>LEGAL</b> | Trata de establecer la estructura organizativa que dirigirá el proyecto, diseñando aquella que más se adapte a los requerimientos de la posterior operación.<br>Claro que, en esta parte se verifica cual de la normativa legal vigente se está cumpliendo en su totalidad y cual no se está realizando de ninguna manera, ya que el incumplimiento puede generar sanciones y problemas más adelante para quien es el responsable de la prestación del servicio de aseo en el sector rural. Es un elemento básico ya que de aquí se desprende  |



| ELEMENTO                      | DESCRIPCIÓN  |
|-------------------------------|--|
|                               | cuáles son las variables que se deben tener en cuenta en el momento de la aplicación del modelo.   |
| <b>ECONÓMICO Y FINANCIERO</b> | El estudio económico comprende el análisis sistemático de todos los aspectos necesarios para establecer en primer lugar la rentabilidad de un proyecto, por ejemplo inversiones, costos, ingresos (ya sean monetarios o imputados) y en segundo lugar todos aquellos parámetros que puedan servir para determinar la conveniencia o inconveniencia de asignarle recursos. (Lozano, 2012). El estudio económico y financiero de un proyecto se refiere a diferentes conceptos, sin embargo, es un proceso que busca la obtención de la mejor alternativa utilizando criterios universales; es decir, la evaluación la cual implica asignar a un proyecto un determinado valor. Dicho de otra manera, se trata de comparar los flujos positivos (ingresos) con flujos negativos (costos) que genera el proyecto a través de su vida útil, con el propósito de asignar óptimamente los recursos financieros. Todo lo anterior sirve para la toma de decisiones importantes: La decisión de inversión, La decisión de financiamiento. (Blogspot.com, 2015). El estudio económico es la determinación de los costos totales, así como la inversión inicial en la que se va a incurrir. Es aquí donde se busca determinar cuál es el monto total que se necesitará para que la ejecución del proyecto se la realice sin ningún problema. |
| <b>AMBIENTAL</b>              | La evaluación del elemento ambiental tiene por objetivo la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto produciría en caso de ser ejecutado, así como la prevención, corrección y valoración de este; todo ello con el fin de ser aceptado, modificado o rechazado por parte de los órganos competentes. Este proceso busca identificar, cuantificar y valorar los diversos impactos de un proyecto sobre el entorno, tanto en el corto como en el largo plazo: en qué medida el proyecto modifica las características físicas y biológicas del entorno. También debe analizar con profundidad los posibles efectos del entorno sobre el proyecto: en qué manera y en qué medida las características físico -bióticas del entorno pueden afectar el diseño o el desarrollo del proyecto (Rodriguez, Castellanos, Hernández, & Aguizar, 2014)  |

*Nota: fuente, Autor del proyecto*

### ***Identificación de dimensiones***

Las dimensiones identificadas están asociadas directamente a cada uno de los elementos descritos, encontrando en cada una de ellas componentes que hacen más propia la información en cada uno de estos.



### **5.2.3 Fase III**

Para el desarrollo de la fase III, se realizó la valoración y ponderación de cada uno de los elementos y dimensiones identificados en las anteriores fases como se muestra a continuación.

#### ***Realización de valoración y ponderación de los factores identificados***

Dentro de la valoración y ponderación de los factores identificados se determinaron unos componentes específicos para cada uno de los elementos y dimensiones los cuales se clasificaron según la relación que tiene cada uno de ellos y el aporte que hacía cada uno al elemento formando un todo.

### **5.2.4 Fase IV**

#### ***Propuesta del modelo de gestión ambiental***

Como resultado principal al objetivo planteado se obtuvo el modelo de gestión ambiental para el establecimiento de la factibilidad del servicio de aseo en el sector rural para municipio de hasta 5.000 suscriptores, donde aplicando cada uno de los elementos y sus respectivos componentes se llega a la conclusión que si cumple o no con los parámetros mínimos para lograr la factibilidad deseada.

### **5.2.5 Fase V**

#### ***Aplicación del modelo de gestión ambiental propuesto***

Finalmente se realizó la aplicación del modelo de gestión ambiental propuesto en la fase IV, para el municipio de Chinácota la cual presta el servicio de aseo en el sector urbano, siendo la empresas más apropiada para aplicar el modelo, ya que la empresa de servicios públicos del municipio de Chinácota EMCHINAC E.S.P, cumple con el parámetro principal del modelo que es la prestación del aseo hasta 5.000 suscriptores, siendo idónea en cada uno de sus componentes.



## **6. Resultados del obtenidos**

A continuación se describe el resultado obtenido de cada uno de los objetivos planteados, donde el objetivo general es la propuesta de un modelo de gestión ambiental para establecer la factibilidad de la prestación del servicio público de aseo en el sector rural para municipios de hasta 5.000 suscriptores, donde se identificaron cinco elementos principales con sus respectiva dimensiones, las cuales aplicándose se va a obtener un resultado positivo o negativo según sea el caso o nivel de cumplimiento. La ventaja del modelo es que se puede aplicar en cualquier parte del territorio nacional, la única condición es que las empresas y/o unidades de servicios públicos que lo quieran implementar deberán tener hasta o menos de 5.000 suscriptores.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en el proceso de desarrollo del modelo de gestión ambiental

### **6.1 Identificación de elementos principales y dimensiones**

En el desarrollo del modelo de gestión ambiental para establecer la factibilidad de la prestación del servicio público de aseo en el sector rural para municipios de hasta 5.000 suscriptores, se debe tener en cuenta que existen varios componentes importantes y fundamentales para lograr el objetivo planteado.

Conocedores que el tema es amplio, como lo es la normatividad asociada a los servicios públicos y en especial al servicio público de aseo, y teniendo como base fundamental que lo que se pretende es evaluar la factibilidad de la prestación de dicho servicio en el sector rural de los municipios, es necesaria esta herramienta que ayude a conseguir una perspectiva desde todos los ámbitos, para que las entidades encargadas de la prestación de estos servicios no se desgasten en



implementar procesos y prestar servicios que no son rentables y conlleven a tener pérdidas económicas.

En este orden de ideas, la construcción de la herramienta que conlleva a realizar un modelo de gestión ambiental se hace necesaria la determinación de elementos principales y dimensiones para establecer la factibilidad de la prestación del servicio público de aseo organizados en cinco elementos fundamentales que a su vez contienen cada una de las dimensiones asociadas que se consideraron como las más relevantes en el momento de calificar la factibilidad.

Para el desarrollo del modelo, se proponen unas fases compuestas por elementos que han sido estudiados de forma profunda los cuales van a generar confianza en el momento de aplicar el modelo de gestión ambiental ya que cada uno de estos elementos son fundamentales en la determinación si existe o no factibilidad para la prestación del servicio público de aseo en el sector rural de las empresas que atienden hasta 5.000 suscriptores.

En la figura 1, se observan los elementos principales a tener en cuenta en el modelo de gestión ambiental que se quiere mostrar para la determinación de la factibilidad del servicio de aseo.



**Figura 2 Elementos principales del modelo de gestión**



*Nota: fuente, Autor del proyecto*

En la siguiente tabla se definen cada uno de estos elementos que se consideraron principales y que a partir de allí se desprenden las dimensiones asociadas a cada uno de ellos, tratando de ser lo más exactos en las consideraciones al respecto.

Se debe tener claro cuáles son los objetivos principales de generar un modelo de gestión ambiental para establecer la factibilidad de la prestación del servicio de aseo en el sector rural para empresas hasta con 5.000 suscriptores, por lo tanto se debe considerar las siguientes premisas y desde aquí iniciar la aplicación del modelo.

- ✓ Saber si se puede prestar el servicio bajo los indicadores de calidad, continuidad y cobertura
- ✓ Conocer si los potenciales suscriptores van a tomar el servicio de aseo.
- ✓ Saber si como empresa y/o unidad de servicios públicos pueda vender el servicio
- ✓ Definir si se tendrán ganancias o pérdidas.
- ✓ Definir si contribuirá con la conservación, protección y/o restauración de los recursos naturales y el ambiente.

- ✓ Decidir si se hace en busca de otro negocio.
- ✓ Hacer un plan de producción y comercialización.
- ✓ Aprovechar al máximo los recursos propios.
- ✓ Reconocer cuáles son los puntos débiles de la empresa y reforzarlos.
- ✓ Aprovechar las oportunidades de financiamiento, asesoría y mercado.
- ✓ Tomar en cuenta las amenazas del contexto o entorno y soslayarlas.
- ✓ Iniciar un negocio con el máximo de seguridad y el mínimo de riesgos posibles.
- ✓ Obtener el máximo de beneficios o ganancias.

A continuación se muestra en la siguiente tabla cada uno de los componentes que van a intervenir en el diseño del modelo y a su vez se describe cada uno de los elementos y sus dimensiones y de esta forma tener claro que se quiere obtener de cada uno de ellos.

**Tabla 3 Elementos y dimensiones identificados**

| ELEMENTOS PRINCIPALES                    | DIMENSIONES  |
|--|--|
| <b>DIAGNÓSTICO</b>                       | Naturaleza de la investigación   |
|  | Escenario o contexto de estudio  |
|  | Fuente de información seleccionada   |
|  | Técnicas e instrumentos de recolección de información  |
|  | Análisis de la información   |
| <b>TÉCNICO</b>                           | Localización del proyecto  |
|  | Recursos de la empresa y/o unidad de servicios públicos (humanos, vehículos, maquinaria, herramientas) |
|  | Descripción técnica del proceso  |
|  | Descripción de los insumos   |
|  | Logística de recolección, transporte y disposición final   |
|  | Capacidad de maquinaria y equipos necesarios   |
| <b>ADMINISTRATIVA, OPERATIVA Y LEGAL</b> | Descripción de cargos y sistema de contratación  |
|  | Estructura organizacional  |
|  | Enfoque estratégico  |
|  | Normatividad aplicable   |
| <b>ECONÓMICO Y FINANCIERO</b>            | Costos y gastos  |
|  | Flujo de caja  |
|  | Definición de viabilidad   |



| ELEMENTOS PRINCIPALES | DIMENSIONES          |
|-----------------------|----------------------|
| <b>AMBIENTAL</b>      | Medio abiótico       |
|                       | Medio biótico        |
|                       | Medio socioeconómico |

*Nota: fuente, Autor del proyecto*

## 6.2 Valoración y ponderación de elementos y dimensiones

Para el desarrollo del modelo lo más importante es que este conlleve al alcance de los objetivos que se plantean y de esta manera tomar la decisión de invertir de forma confiable.

Con esta perspectiva la evaluación de proyectos se orientó a cuantificar los impactos positivos y negativos de las diversas alternativas de aplicación de recursos escasos, en conformidad con los objetivos y expectativas de la sociedad, del hombre que vive en esa sociedad y del inversor. Eso origina un trade-off, pues si en la perspectiva del inversor la decisión depende de la rentabilidad y viabilidad financiera del proyecto, para la sociedad la decisión se vincula al bienestar de toda la comunidad, lo que presupone beneficios positivos para la misma. Por lo tanto, para que la evaluación de proyectos contribuya de forma efectiva a la decisión de invertir, de manera que racionalice los recursos escasos de la comunidad, país o regiones donde se inserte, debe ser considerada desde una perspectiva integrada y sustentable.

Para este caso en particular, la importancia en el manejo de los residuos sólidos domiciliarios producidos por el sector rural es un tema que para muchos aun es ajeno, y que realizando un análisis profundo donde tienen en cuenta cada uno de los componentes a la hora de la prestación del servicio público de aseo, el panorama encontrado no es alentador ya que la rentabilidad que genera esta actividad en la mayoría de los casos no es positiva haciendo que los diferentes municipios del país



no cumplan con la normatividad asociada y en consecuencia se siga generando afectación al medio ambiente sin ningún tipo de control y sanción alguna.

A continuación, basados en los elementos identificados como parte fundamental del modelo de gestión ambiental para determinar la factibilidad en la prestación del servicio público de aseo en el sector rural para prestadores hasta 5.000 suscriptores permitió formular un procedimiento de evaluación que adopta un enfoque de proceso y sostenibilidad y que formará parte de una propuesta de modelo que integre las dimensiones económica, social, administrativa, técnica, legal y ambiental todo dentro del marco que fundamenta la pertinencia y factibilidad.

En conformidad con las características de la evaluación, se plantean los criterios de la dimensión factibilidad que pueden proporcionar informaciones para la toma de decisión en la aprobación de proyecto, tiene como objetivo garantizar la sostenibilidad de este y del desarrollo local en situación de riesgo e incertidumbre. Con este fin, se propone en el modelo de gestión ambiental la integración de los siguientes criterios de sustentabilidad: Diagnóstico, técnico – operativo, administrativo y legal, económicos y ambientales.

### **6.2.1 Elemento 1 Diagnóstico**

En el desarrollo del primer elemento el cual hace relación al diagnóstico, se deben tener en cuenta las dimensiones de conocer la naturaleza de la investigación, el escenario o contexto de estudio, fuente de información seleccionada, técnicas e instrumentos de recolección de información y el análisis de esta información recolectada, todo con el fin de contextualizar el lugar exacto donde se va a desarrollar el proyecto y en especial conocer el área de prestación de servicios que se va a determinar para iniciar la prestación del servicio de aseo en el sector rural.



**Tabla 4 Elemento 1. Diagnóstico**

| <b>ÍTEM</b> | <b>DIMENSIONES</b>                                    |
|-------------|---|
| 1           | Naturaleza de la investigación                        |
| 2           | Escenario o contexto de estudio                       |
| 3           | Fuente de información seleccionada                    |
| 4           | Técnicas e instrumentos de recolección de información |
| 5           | Análisis de la información                            |

*Nota: fuente, Autor del proyecto*

#### 6.2.1.1 Naturaleza de la investigación

La naturaleza de la investigación hace referencia literalmente a la necesidad de prestar el servicio público de aseo en el sector rural de los municipios en el territorio nacional, y que dentro de su estructura organizacional y de prestación de servicios contemple que atiente hasta 5.000 suscriptores en lo que actualmente realiza, ya que el modelo que se plantea está diseñado para este tipo de empresas y/o unidades de servicios públicos que a su vez ya están cumpliendo con muchos de los requisitos exigidos por los diferentes entes de control como la Superintendencia de servicios públicos SSPD, la Comisión Reguladora de agua potable y saneamiento básico CRA y demás normas que los regulan.

Dentro del modelo de gestión ambiental, la naturaleza de la investigación se realiza de manera descriptiva, donde debe incluir a la población que va dirigida el estudio.

#### 6.2.1.2 Escenario o contexto de estudio

El escenario o contexto del estudio, hace referencia al lugar específico donde se va a aplicar el modelo, detallando el municipio, veredas objeto de la prestación del servicio. En el modelo este ítem se realiza de manera descriptiva. Adicionalmente se debe tener un plano y/o mapa donde se identifique el escenario objeto del estudio.



Adicionalmente se deben proponer los posibles lugares donde se pretende prestar el servicio de aseo, logrando identificar

**Tabla 5 Modelo propuesta de posibles lugares de prestación del servicio**

| Descripción | Veredas |
|-------------|---------|
|             |         |
|             |         |
|             |         |

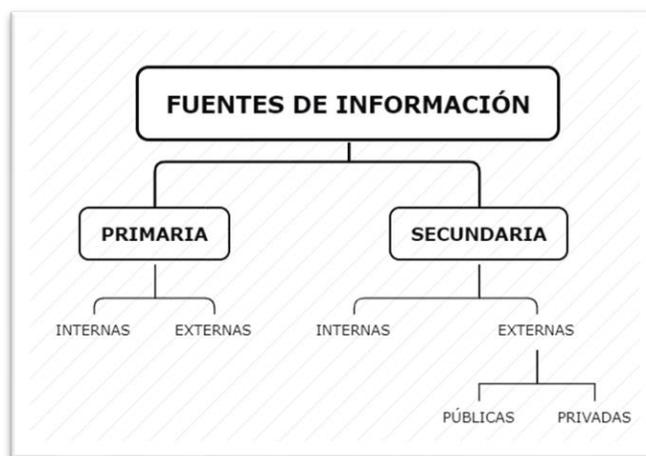
*Nota: fuente, Autor del proyecto*

### 6.2.1.3 Fuente de información seleccionada

La información que se va a tomar debe ser seleccionada de una forma adecuada, puntual, confiable e idónea, ya que existen muchos estudios al respecto, pero en realidad la que hace la diferencia es la que puede brindar la empresa y/o unidad de servicios públicos que está interesada en desarrollar el modelo, ya que son los que verdaderamente conocen el funcionamiento y demás componentes para tener en cuenta.

Las fuentes de información utilizadas para el desarrollo del modelo se basan principalmente en fuentes primarias y secundarias que a su vez se divide en interna y externa.

**Imagen 4 Modelo fuentes de información**



*Nota: fuente, Autor del proyecto*

#### 6.2.1.4 Técnicas e instrumentos de recolección de información

Las técnicas e instrumentos de recolección de información que se utilizan para el desarrollo del modelo esta básicamente en la aplicación de una encuesta que enmarca la necesidad de iniciar la prestación del servicio público de aseo y conocer los posibles nuevos suscriptores, para posteriormente realizar el análisis de la información la cual mostrara la viabilidad del proyecto.

A continuación se muestra el modelo de la encuesta diseñada

### **ENCUESTA MODELO DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA ESTABLECER FACTIBILIDAD DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO DE ASEO EN EL SECTOR RURAL PARA MUNICIPIOS DE HASTA 5.000 SUSCRIPTORES**

Objetivo: Identificar los mecanismos para el manejo de los residuos sólidos que actualmente se utilizan en el sector rural de los municipios de hasta 5.000 suscriptores. Es importante el desarrollo de la presente encuesta de forma objetiva y lo más real posible a las condiciones que presenta actualmente la vereda y/o centro poblado.

1. Nombre y apellidos del presidente de la Junta de acción comunal y/o centro poblado:

\_\_\_\_\_

2. Número de Cédula: \_\_\_\_\_

3. Número de contacto: \_\_\_\_\_

4. Vereda y/o centro poblado: \_\_\_\_\_

5. No de viviendas en la vereda y/o centro poblado: \_\_\_\_\_

6. Cuantas viviendas necesitan el servicio público de aseo en la vereda y/o centro poblado:

ENTRE 1 y 10 \_\_\_ ENTRE 11 y 20 \_\_\_ ENTRE 21 y 30 \_\_\_ ENTRE 31 y 40 \_\_\_

MAS DE 50 \_\_\_



7. Actualmente alguna empresa le presta el servicio de recolección de residuos sólidos en la vereda y/o centro poblado? SI\_\_\_\_ NO\_\_\_\_

8. A través de que mecanismo se les presta el servicio de recolección de residuos sólidos  
PUERTA A PUERTA \_\_\_\_\_ CANASTA DE BASURA\_\_\_\_ NINGUNO \_\_\_\_\_

9. A cuantas viviendas en la actualidad se les presta el servicio de recolección de residuos sólidos en la vereda y/o centro poblado:

NINGUNA \_\_\_ ENTRE 1 y 10 \_\_\_ ENTRE 11 y 20 \_\_\_ ENTRE 21 Y 30 \_\_\_ ENTRE 31 Y 40 \_\_\_ MAS DE 50 \_\_\_

10. Cuantas viviendas están ubicadas en la margen de la vía:

NINGUNA \_\_\_ ENTRE 1 y 10 \_\_\_ ENTRE 11 y 20 \_\_\_ ENTRE 21 Y 30 \_\_\_ ENTRE 31 Y 40 \_\_\_ MAS DE 50 \_\_\_

11. Cuantas viviendas de las que necesitan el servicio viven sobre la margen de la vía:

NINGUNA \_\_\_ ENTRE 1 y 10 \_\_\_ ENTRE 11 y 20 \_\_\_ ENTRE 21 Y 30 \_\_\_ ENTRE 31 Y 40 \_\_\_ MAS DE 50 \_\_\_

12. Qué tipo de residuos sólidos se generan en las viviendas:

ORGÁNICOS \_\_\_ PAPEL Y CARTÓN \_\_\_ PLÁSTICO \_\_\_ VIDRIO \_\_\_ METÁLICOS \_\_\_  
OTROS \_\_\_

13. Que cantidad aproximada de residuos sólidos se genera en las viviendas en un mes.

ENTRE 0 – 5 Kg \_\_\_ ENTRE 5.1 – 10 kg \_\_\_ ENTRE 10.1 – 15 kg \_\_\_ Mas de 15.1 Kg \_\_\_

14. Que destino final les dan a los residuos sólidos en la vereda:



SE QUEMAN \_\_\_ SE ENTIERRAN \_\_\_ SE HACE COMPOSTAJE \_\_\_ SE DEJAN AL  
AIRE LIBRE \_\_\_ LOS LLEVAN AL PUEBLO \_\_\_ LAS BOTAN EN EL RÍO \_\_\_  
RECOGE OTRA EMPRESA \_\_\_ OTRA \_\_\_ CUAL \_\_\_

15. Cada cuanto tiempo les da disposición final a los residuos sólidos generados en su vivienda:

DIARIO \_\_\_ TRES VECES POR SEMANA \_\_\_ DOS VECES POR SEMANA \_\_\_ UNA  
VEZ A LA SEMANA \_\_\_ CADA 15 DÍAS \_\_\_ UNA VEZ AL MES \_\_\_

16. En qué aspectos se generan mayores impactos negativos respecto a la calidad de vida al no

realizarse una recolección de residuos sólidos de forma adecuada: ENFERMEDADES  
GASTROINTESTINALES \_\_\_ ENFERMEDADES RESPIRATORIAS \_\_\_ BIENESTAR  
\_\_\_ SALUBRIDAD \_\_\_ CALIDAD DE VIDA \_\_\_ NINGUNA \_\_\_

17. En qué aspectos se generan mayores impactos negativos respecto al medio ambiente al no

realizarse una recolección de residuos sólidos de forma adecuada: CONTAMINACIÓN  
DEL AIRE \_\_\_ SUELO \_\_\_ AGUA \_\_\_

18. Cree usted que la vereda necesita que se preste el servicio público de aseo:

SI \_\_\_ NO \_\_\_

19. Estarían dispuestos a recibir y cancelar el servicio de aseo en la vereda para la mejora de la

calidad de vida y protección del medio ambiente:

SI \_\_\_ NO \_\_\_

#### 6.2.1.5 Análisis de la información

Para el análisis de la información se considera relevante estudiar cada una de las respuestas obtenidas de la encuesta aplicada ya que de esta manera los datos derivados son los que van a ser la base para el cálculo de los costos de operación, mantenimiento, recolección y funcionamiento



de los cuales depende el servicio de aseo. Se debe tener en cuenta que el instrumento planteado para el presente modelo se llevó a una valoración de expertos, donde lo aprobaron.

Así mismo con la cantidad estimada de potenciales usuarios se calcula si este número realmente es factible para que la rentabilidad se dé, o si por lo contrario no es factible y buscar otras alternativas a la problemática.

El análisis de cada una de las preguntas, se tiene la alternativa de utilizar paquetes estadísticos disponibles en el momento del desarrollo del modelo por quienes lo ejecuten, ya que haciendo un análisis profundo este tema no es de beneficio sesgarlo ya que existen herramientas avanzadas que pueden precisar de una mejor forma los resultados.

#### 6.2.1.6 Resumen del elemento 1 Diagnóstico

Para la verificación del cumplimiento de cada uno de los componentes del modelo se debe tener en cuenta la siguiente tabla la cual es el resumen del elemento 1 Diagnostico.

**Tabla 6 Modelo Elemento 1 Diagnóstico**

| ELEMENTO 1. DIAGNÓSTICO |   |        |           |
|-------------------------|---|--------|-----------|
| ÍTEM                    | DIMENSIONES   | CUMPLE | NO CUMPLE |
| 1                       | Naturaleza de la investigación                        |        |           |
| 2                       | Escenario o contexto de estudio                       |        |           |
| 3                       | Fuente de información seleccionada                    |        |           |
| 4                       | Técnicas e instrumentos de recolección de información |        |           |
| 5                       | Análisis de la información                            |        |           |

*Nota: fuente, Autor del proyecto*

#### 6.2.2 Elemento 2 Técnico

Una vez concluido el análisis de la información, comprobar la posibilidad de entrada y el



tamaño de participación que podría llegar a tener con los potenciales usuarios para el servicio de aseo, a partir de las encuestas de opinión llevadas a cabo, presentada al inicio de este documento, el siguiente paso será determinar la factibilidad técnica del proyecto enmarcada en el elemento 2.

Los objetivos del análisis técnico de un proyecto son, a grandes rasgos, dos:

Verificar la posibilidad técnica de la prestación del servicio que se pretende, analizar y determinar el tamaño, los equipos, las instalaciones y la organización óptimos requeridos. En resumen, se pretende resolver las preguntas referentes a dónde, cuánto, cuándo, cómo y con qué producir lo que se desea, por lo que el aspecto técnico-operativo de un proyecto comprende todo aquello que tenga relación con el funcionamiento y la operatividad del propio proyecto.

En el desarrollo del elemento técnico se deben tener en cuenta las siguientes dimensiones a evaluar en el modelo propuesto.

**Tabla 7 Elemento 2 Técnico**

| <b>ÍTEM</b> | <b>DIMENSIONES</b>   |
|-------------|--|
| 1           | Localización del proyecto  |
| 2           | Recursos de la empresa y/o unidad de servicios públicos (humanos, vehículos, maquinaria, herramientas) |
| 3           | Descripción técnica del proceso  |
| 4           | Descripción de los insumos   |
| 5           | Logística de recolección, transporte y disposición final   |
| 6           | Capacidad de maquinaria y equipos necesarios   |

*Nota: fuente, Autor del proyecto*

#### 6.2.2.1 Localización de proyecto

La localización tiene por objeto analizar los diferentes lugares donde es posible ubicar el proyecto, con el fin de establecer el lugar que ofrece los máximos beneficios, los mejores costos, es decir en donde se obtenga la máxima ganancia, si es una empresa privada, o el mínimo costo unitario, si se trata de un proyecto social.



En este estudio de localización del proyecto, se debe tener en cuenta dos aspectos: La macro localización la cual consiste en evaluar el sitio que ofrece las mejor condiciones para la ubicación del proyecto, en el país o en el espacio rural y urbano de alguna región y La micro localización, que es la determinación del punto preciso donde se construirá la empresa dentro de la región, y en ésta se hará la distribución de las instalaciones en el terreno elegido.

Existen ciertos factores que determinan la ubicación, los cuales son llamados fuerzas locacionales, que influyen de alguna manera en las inversiones del proyecto, y de las cuales podemos evaluar:

Para la macro localización, se debe analizar en estas zonas a seleccionar, las que ofrezca las mejores condiciones con respecto a:

- ✓ Ubicación de los usuarios
- ✓ Localización de M.P. y demás insumos
- ✓ Vías de comunicación y medios de transporte
- ✓ Infraestructura de servicios públicos
- ✓ Políticas, planes o programas de desarrollo
- ✓ Normas y regulaciones específicas
- ✓ Tendencias de desarrollo de la región
- ✓ Condiciones climáticas, ambientales, suelos...
- ✓ Interés de fuerzas sociales y comunitarias.

Para la micro localización, se tendrán en cuenta los siguientes factores:

- ✓ Disponibilidad y Costos de Recursos: Mano de obra, materias primas, servicios y comunicaciones.



- ✓ Otros Factores: Ubicación de la competencia, limitaciones tecnológicas y consideraciones ecológicas.

Para la determinación de la localización del proyecto se debe determinar la ubicación del proyecto de la siguiente manera

**Tabla 8 Modelo localización del proyecto**

| LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO                                |  |
|--|--|
| Ubicación general (departamento)                         | Es necesario que para cada uno de estos puntos de referencia exista georreferenciación, imagen del punto de ubicación y una descripción pequeña de la ubicación. |
| Ubicación del municipio                                  |  |
| Dirección de la empresa y/o unidad de servicios públicos |  |

*Nota: fuente, Autor del proyecto*

#### 6.2.2.2 Recursos de la empresa y/o unidad de servicios públicos

En este apartado se definen el tipo de recursos que se necesita para la prestación del servicio de aseo como son los recursos humanos, vehículos, maquinarias, equipos y/o herramientas que para poder garantizar un buen servicio, se deben tener en cuenta los siguientes parámetros para la adquisición de equipos y suministros:

- ✓ Encontrar los mejores equipos y suministros en términos de la relación costo/beneficio.
- ✓ Lograr con los proveedores, condiciones económicas y financieras mutuamente beneficiosas.
- ✓ Diseñar adecuadamente el lugar donde se instalarán los equipos, así como las áreas de servicios complementarios para cada programa en particular



### ***Recursos humanos***

Los recursos humanos necesarios para el desarrollo del proyecto de factibilidad están dados en la capacidad que existe en el momento del estudio, ya que con esto se verifica si es suficiente para cubrir la nueva necesidad que se tiene y si se cuenta con la capacidad humana para la expansión de este nuevo servicio.

A continuación en la tabla 9 se muestra la información básica con la cual se debe contar para desarrollar el modelo.

**Tabla 9 Modelo Recursos humanos**

| RECURSOS HUMANOS                 |          |                  |
|----------------------------------|----------|------------------|
| CARGO                            | CANTIDAD | TIPO DE CONTRATO |
| Gerente                          |          |                  |
| Profesional operativo            |          |                  |
| Control interno                  |          |                  |
| Conductor vehículo recolector    |          |                  |
| Recolectores de residuos sólidos |          |                  |
| Secretaria de facturación        |          |                  |
| Secretaria General               |          |                  |
| Tesorero                         |          |                  |

*Nota: fuente, Autor del proyecto*

### ***Recursos financieros***

Los recursos financieros que se utilizan en el proceso de recolección de residuos sólidos dependen 100% del cobro vía tarifa que se genera a cada uno de los usuarios adscritos a la base de datos de la empresa y/o unidad de servicios públicos.

Actualmente la metodología tarifaria vigente en la Resolución CRA 853 de 2018 *“Por la cual se establece el régimen tarifario y metodología tarifaría aplicable a las personas prestadoras del servicio público de aseo que atiendan en municipios de hasta 5.000 suscriptores y se dictan otras disposiciones”*.



Básicamente, el establecimiento de las tarifas la establece la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico CRA, La metodología tarifaria permite establecer los costos económicos para la prestación del servicio público de aseo, los cuales serán aprobados por la entidad tarifaria local; pero la tarifa final que paga cada usuario dependerá de los subsidios y contribuciones que defina el municipio, de acuerdo con el estrato y uso de cada predio así como de la cantidad de residuos sólidos producidos (CRA, 2020).

Por esta razón es de vital importancia tener en cuenta la metodología tarifaria aplicable, ya que de allí se desprende el valor a facturar a cada uno de los potenciales usuarios y hacer el balance de costos y gastos que da lugar a la prestación del servicio público de aseo.

### **Imagen 5 Modelo Recursos financieros**



*Nota:* Fuente, Guía Para La Aplicación De La Metodología Tarifaria Del Servicio Público De Aseo En Municipios De Hasta 5.000 Suscriptores Resolución CRA 853 De 2018

### **Recursos maquinaria**

El recurso más importante en cuanto a maquinaria y/o equipos está enmarcada en los carros recolectores, los cuales deben ser de tipo compactador donde los lixiviados tengan una caja de almacenamiento especial y de esta manera evitar la contaminación por este tipo de elementos.



Para el desarrollo del modelo planteado es indispensable contar con un carro con estas características que cumpla con los recorridos necesarios y que a su vez pueda acceder a las zonas donde se requiera, ya que se debe tener en cuenta que en Colombia la geografía de las zonas rurales es en la gran mayoría de difícil acceso.

**Tabla 10 Modelo recursos de maquinaria**

| MODELO DEL CARRO COMPACTADOR | CAPACIDAD |
|------------------------------|-----------|
|                              |           |
|                              |           |
|                              |           |

*Nota: fuente, Autor del proyecto*

### 6.2.2.3 Descripción técnica del proceso

El servicio de aseo en Colombia esta normatizado y estandarizado donde se deben cumplir parámetros importantes y cumplimiento de técnicas estipuladas específicamente en la normatividad. Así entonces, en la imagen 6 se muestra las actividades del servicio de aseo que se deben prestar.



**Imagen 6 Actividades del servicio de aseo**



*Nota:* Fuente, Guía Para La Aplicación De La Metodología Tarifaria Del Servicio Público De Aseo En Municipios De Hasta 5.000 Suscriptores Resolución CRA 853 De 2018

Las actividades básicas y mínimas para la prestación del servicio de aseo en el sector rural

son las siguientes:

- ✓ Recolección y transporte de residuos sólidos no aprovechables
- ✓ Disposición final
- ✓ Barrido y limpieza

Las actividades descritas se tratan como procedimientos independientes de la siguiente manera.

Recolección, transporte y disposición final: se tratan como un procedimiento donde se maneja de manera continua. La normatividad establece que se debe prestar mínimo 2 veces a la semana.



Barrido y limpieza: Se realiza en el área de prestación del servicio especialmente de centros poblados, en las veredas con viviendas dispersas no es obligatoria la prestación de esta actividad.



#### 6.2.2.4 Descripción de los insumos

Antes que nada, se debe hacer el listado de los insumos necesarios para la prestación del servicio de aseo. El listado debe incluir todos los detalles que sean necesarios tener en cuenta a la hora de la de realizar la recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos producidos en cada una de las viviendas.

A continuación se muestra en la tabla 11 los insumos necesarios para la prestación del servicio de aseo. Se debe tener en cuenta que la cantidad que se describe es el gasto para un mes el cual se debe tener claro el número de kilómetros que debe recorrer el carro recolector a la vez que su capacidad de almacenamiento de residuos, el rendimiento de combustible y de esta manera proyectar el gasto a un año.

**Tabla 11 Modelo insumos necesarios para la prestación del servicio de aseo**

| INSUMOS NECESARIOS PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ASEO |  |         |              |
|--|--|---------|--------------|
| Ítem   | Descripción  | Unidad  | Cantidad/mes |
| Combustible  | Los carros recolectores requieren de combustible (A.C.P.M) para el funcionamiento  | Galones |              |
| Peajes   | Pago correspondiente a los derechos de tránsito o circulación por determinados lugares, como algunas autopistas, puentes, túneles, aduanas, etc. | Und     |              |
| Mantenimiento de los vehículos                             | Conservación de una cosa en buen estado o en una   | General |              |

| INSUMOS NECESARIOS PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ASEO |  |              |              |
|--|--|--------------|--------------|
| Ítem   | Descripción  | Unidad       | Cantidad/mes |
|  | situación determinada para evitar su degradación.  |              |              |
| Bolsas de aseo   | Objeto hueco de material flexible abierto por un lado, sin asas, que sirve para contener y transportar los residuos sólidos                                    | Paquete x 12 |              |
| Escobas  | Utensilio para barrer que lleva sujeto en uno de sus extremos un cepillo grueso.   | Und          |              |
| Rastrillos   | Instrumento formado por un mango largo y delgado que termina en una pieza perpendicular con púas que sirve para recoger hierba, paja o plantas secas.          | Und          |              |
| Recogedores  | Utensilio para recoger cosas del suelo, en especial la basura que se amontona al barrer; consiste en una pala, que se apoya en el suelo, provista de un mango. | Und          |              |
| Bomba fumigadora   | Aparato que arroja con fuerza productos químicos desinfectantes.   | Und          |              |

*Nota: fuente, Autor del proyecto*

#### 6.2.2.5 Logística de recolección, transporte y disposición final

La logística de recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos está dada principalmente por el establecimiento de rutas y micro rutas, las cuales deben ser diseñadas de forma coherente con el fin de minimizar sobregastos que pueda generar el reproceso. Teniendo en cuenta que la frecuencia de recolección es de 2 veces por semana, en la siguiente tabla solo se describe la ruta en los días seleccionados.

**Tabla 12 Modelo rutas de recolección**

| RUTAS DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS |
|--|
| LUNES                                    |



|                  |
|------------------|
|                  |
| <b>MARTES</b>    |
|                  |
| <b>MIÉRCOLES</b> |
|                  |
| <b>JUEVES</b>    |
|                  |
| <b>VIERNES</b>   |
|                  |
| <b>SÁBADO</b>    |

*Nota: fuente, Autor del proyecto*

La proyección de kilómetros de recorrido es un punto importante teniendo en cuenta que de allí se desprende el conocimiento del cálculo del tiempo que puede llegar a tardar el recorrido de una ruta, el gasto de combustible y el rendimiento en sí de la prestación del servicio.

Para el modelo se propone la tabla 13 descrita a continuación.

**Tabla 13 Modelo Proyección de kilómetros de recorrido**

| Trayecto | Descripción | Vereda | kilómetros |
|----------|-------------|--------|------------|
| 1        |             |        |            |
| 2        |             |        |            |
| 3        |             |        |            |
| 4        |             |        |            |

*Nota: fuente, Autor del proyecto*

Es importante para el cálculo de los gastos de recolección, transporte y disposición final, ya que de esta forma conocemos cada uno de los componentes, cantidades, viajes realizados por ruta y así determinar el valor unitario y total para realizar las proyecciones financieras y determinar la viabilidad del proyecto

En la siguiente tabla se muestra el modelo para compilar la información relacionada con los gastos en los componentes de recolección, transporte y disposición final.



**Tabla 14 Modelo del gasto de la recolección, transporte y disposición final**

| Descripción                                    | unidad | Cantidad | No viajes | Valor unitario | Valor Total |
|--|--------|----------|-----------|----------------|-------------|
| Combustible                                    | Galón  |          |           |                |             |
| Peaje  | Und    |          |           |                |             |
| Conductor                                      | Und    |          |           |                |             |
| Recolector                                     | Und    |          |           |                |             |
| Toneladas<br>dispuestas de<br>residuos sólidos | Und    |          |           |                |             |
| Lixiviados                                     | Und    |          |           |                |             |
| Mantenimiento                                  | Und    |          |           |                |             |
| Otros empleados                                | global |          |           |                |             |
| <b>TOTAL</b>                                   |        |          |           |                |             |

*Nota: fuente, Autor del proyecto*

#### 6.2.2.6 Capacidad de maquinarias y equipos necesarios

En este apartado se definen el tipo de maquinarias y equipos que serán necesarios para poder realizar la prestación del servicio de aseo. Para poder garantizar un buen producto, se deben tener en cuenta los siguientes parámetros para la adquisición de equipos y suministros:

- ✓ Encontrar los mejores equipos y suministros en términos de la relación costo/beneficio.
- ✓ Lograr con los proveedores, condiciones económicas y financieras mutuamente beneficiosas.
- ✓ Diseñar adecuadamente el lugar donde se instalarán los equipos, así como las áreas de servicios complementarios para cada programa en particular

Para el caso particular del presente modelo se determinó que se debe contar con la proyección de la población para el municipio objeto de estudio, este dato para obtener mayor precisión se debe tomar de las estadísticas del Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE.



**Tabla 15 Modelo proyección de la población**

| PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| AÑO                              | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 |
| Cabecera municipal               |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Cetros poblados y rural dispersa |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Total población                  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

*Nota: fuente, Autor del proyecto*

Así mismo con el propósito de determinar la producción per-cápita de los residuos sólidos se realiza la proyección de la producción con base en el número de potenciales usuarios identificados en el análisis de la información.

**Tabla 16 Modelo Producción per-cápita residuos sólidos**

| AÑO  | No habitantes | Producción per cápita Kg/Hab/día | TON/DIA | TON/MES | TON/AÑO |
|------|---------------|----------------------------------|---------|---------|---------|
| 2020 |               |                                  |         |         |         |
| 2021 |               |                                  |         |         |         |
| 2022 |               |                                  |         |         |         |
| 2023 |               |                                  |         |         |         |
| 2024 |               |                                  |         |         |         |
| 2025 |               |                                  |         |         |         |
| 2026 |               |                                  |         |         |         |
| 2027 |               |                                  |         |         |         |
| 2028 |               |                                  |         |         |         |
| 2029 |               |                                  |         |         |         |
| 2030 |               |                                  |         |         |         |

*Nota: fuente, Autor del proyecto*

Para el cálculo de la producción de per-cápita de los residuos sólidos se debe calcular las toneladas/día, toneladas/mes, toneladas/año, así como la utilización de la población proyectada según tabla 16



### 6.2.2.7 Resumen del elemento 2 Técnico

Para la verificación del cumplimiento de cada uno de los componentes del modelo se debe tener en cuenta la siguiente tabla la cual es el resumen del elemento 2 Técnico.

**Tabla 17 Modelo elemento 2 Técnico**

| ELEMENTO 2 TÉCNICO |  |        |           |
|--------------------|--|--------|-----------|
| ÍTEM               | DIMENSIONES  | CUMPLE | NO CUMPLE |
| 1                  | Localización del proyecto  |        |           |
| 2                  | Recursos de la empresa y/o unidad de servicios públicos (humanos, vehículos, maquinaria, herramientas) |        |           |
| 3                  | Descripción técnica del proceso  |        |           |
| 4                  | Descripción de los insumos   |        |           |
| 5                  | Logística de recolección, transporte y disposición final   |        |           |
| 6                  | Capacidad de maquinaria y equipos necesarios   |        |           |

*Nota: fuente, Autor del proyecto*

### 6.2.3 Elemento 3 Administrativo, operativo y legal

El elemento administrativo, operativo y legal se compone básicamente de las dimensiones de la descripción de cargos y sistema de contratación de la empresa y/o unidad de servicios públicos quien va a realizar la implementación del modelo, además de la estructura organizacional, enfoque estratégico y normatividad aplicable en el área específica del servicio público de aseo para el sector rural.

**Tabla 18 Elemento 3 Administrativo, operativo y legal**

| ÍTEM | DIMENSIONES                                     |
|------|---|
| 1    | Descripción de cargos y sistema de contratación |
| 2    | Estructura organizacional                       |
| 3    | Enfoque estratégico                             |
| 4    | Normatividad aplicable                          |

*Nota: fuente, Autor del proyecto*

#### 6.2.3.1 Descripción de cargos y sistema de contratación



Esta dimensión se encontró que se debe dividir en dos partes, la primera de ellas en la descripción de cargos y la segunda en el sistema de contratación que se debe tener en cuenta en la empresa donde se desarrolla el proyecto. A continuación se describen cada uno de ellos.

### ***Descripción de cargos***

Para la descripción de cargos se debe tener en cuenta el objetivo y misión de la empresa requeridos en el desarrollo de las actividades propias del servicio público de aseo, donde se deben describir las funciones, orden jerárquico, clasificación, nomenclatura y la remuneración de los cargos, ya que todo esto depende de las características específicas de los cargos la descripción de dicho cargo va a facilitar el ingreso del personal idóneo para dicha tarea, además, va a facilitar que el personal entrante o nuevo de la empresa conozca de manera rápida y efectiva las funciones por las cuales fue requerido en la organización.

Para poder realizar un buen diseño de planta de personal es necesario reconocer qué tipo de planta de personal se planea tener, para esto se definen tres tipos de principales de plantas los cuales pueden ser utilizados de manera mixta dentro de la organización y según a como los requerimientos de personal por demanda de producto o servicio se requiera.

*Personal permanente:* Está constituida por cargos operativos, administrativos y de confianza que normalmente la empresa integra con personal vinculado a término indefinido. Los planes de personal se relacionan generalmente con esta planta. Anualmente la gestión del talento humano publica cartas o plantillas de organización, con base en el plan de personal, que sirven como herramienta de control para la alta administración, gestión del talento humano y otras áreas de la empresa.



*Personal temporal:* Está constituida por cargos operativos, administrativos y de confianza y manejo que ocupan las personas mediante vinculación temporal, generalmente a término fijo o por obra o labor. Tales vinculaciones se efectúan para realizar proyectos, atender emergencias, mantenimiento de plantas e instalaciones, capacitación de personal por retiros planeados, atender incrementos de trabajo y otras novedades de personal tales como: vacaciones, licencias, permisos, incapacidades, etc.

*Personal practicante:* Son aprendices y personal en práctica industrial o de vacaciones. En general todas las plantas de personal tienen topes definidos con fines de control. Las novedades de personal temporal y practicantes de 10% de la planta permanente y de topes porcentuales legales, de obligatorio cumplimiento en el caso de los aprendices.

Después de definir los tipos de personal que son requeridos en la compañía, es necesario definir los puestos de trabajo, los cuales deberán de contar con sus respectivos perfiles y análisis de puestos, para así evitar confusiones en las tareas asignadas a cada individuo, así como detallar la responsabilidad de cada uno de los puestos, y en general todas las actividades necesarias para diseñar la estructura y su funcionamiento organizacional los cuales deben incluir:

- ✓ Nombre del Cargo
- ✓ Área
- ✓ Director Inmediato
- ✓ Personas a cargo
- ✓ Funciones del Cargo
- ✓ Formación necesaria
- ✓ Experiencia
- ✓ Habilidades y Destrezas



**Tabla 19 Modelo Descripción de cargos**

| DESCRIPCIÓN DE CARGOS          |
|--------------------------------|
| <b>Nombre del cargo</b>        |
| <b>Área</b>                    |
| <b>Director inmediato</b>      |
| <b>Personas a cargo</b>        |
| <b>Funciones del cargo</b>     |
| <b>Formación necesaria</b>     |
| <b>Experiencia</b>             |
| <b>Habilidades y destrezas</b> |

*Nota: fuente, Autor del proyecto*

Además, existen métodos para la descripción de cargos, estos ayudan a entender y facilitar la descripción que permite entender cuáles son las funciones específicas del cargo al cual hacen parte, los métodos más utilizados en la descripción y análisis de cargos son:

*Método de observación:* Este método ha sido el que más se ha usado y el que ha brindado mayor confiabilidad a los analistas por la eficiencia en su aplicación. Parte de la observación de la persona en el desempeño de las tareas, de manera directa, y se toman los datos concernientes a sus movimientos, tiempos de procesos y métodos utilizados al realizar las tareas. Este método da mejores resultados con trabajos que comprenden habilidades manuales y repetitivas. En el caso de tener dudas al respecto de la observación realizada, por lo general se acompaña de entrevista y análisis con la persona que ejecuta las labores o con el jefe inmediato.

*Sistema de información o cuestionario:* El diseño de un formulario con preguntas previamente establecidas y validadas por uno de los ocupantes del cargo o un supervisor es el que da pertinencia a este sistema, el darlo a conocer con anterioridad permite la adecuación de las preguntas y la eliminación de detalles innecesarios.



*Sistema de entrevista:* La entrevista, es una técnica que consiste en la interacción verbal entre dos personas, y tiene como derrotero el conocimiento mutuo para intercambiar información y poder llegar a un objetivo definido con anterioridad. Se obtienen los datos necesarios, los cuales se consignan en un formulario. Este método tiene la ventaja de proporcionar un mayor nivel de exactitud a la información, además de poder incluir en la misma, todos los aspectos que se desean conocer de un cargo determinado, permitiendo compararse después con informaciones obtenidas mediante otros medios.

*Método Mix:* Este sistema permite integrar los distintos métodos estudiados anteriormente, tomando de estos los aspectos más positivos y eliminando las desventajas que presentan. Normalmente para efectuar un estudio completo de análisis y descripción de puestos, se utiliza la observación directa confrontada con la entrevista a través de cuestionarios.

Además, se debe calcular el valor de cada uno de los trabajadores, ya que el factor salarial es un componente importante en el momento de proyectar los gastos.

**Tabla 20 Modelo costos del personal**

| COSTOS PERSONAL                      |         |          |         |          |          |                 |          |             |
|--------------------------------------|---------|----------|---------|----------|----------|-----------------|----------|-------------|
| Descripción                          | gerente | operativ | conduct | recolect | tesorera | control interno | secretar | facturación |
| Salario básico                       |         |          |         |          |          |                 |          |             |
| Pensión                              |         |          |         |          |          |                 |          |             |
| Salud                                |         |          |         |          |          |                 |          |             |
| Riesgos profesionales                |         |          |         |          |          |                 |          |             |
| Caja de compensación                 |         |          |         |          |          |                 |          |             |
| SENA                                 |         |          |         |          |          |                 |          |             |
| ICBF                                 |         |          |         |          |          |                 |          |             |
| Bonificación por servicios prestados |         |          |         |          |          |                 |          |             |
| Prima de servicios                   |         |          |         |          |          |                 |          |             |
| Prima de vacaciones                  |         |          |         |          |          |                 |          |             |
| Vacaciones                           |         |          |         |          |          |                 |          |             |
| Prima de navidad                     |         |          |         |          |          |                 |          |             |
| Cesantías                            |         |          |         |          |          |                 |          |             |



| <b>COSTOS PERSONAL</b>              |
|-------------------------------------|
| Intereses de Cesantías              |
| Bonificación especial<br>vacaciones |
| <b>TOTAL DEVENGADO 1</b>            |
| <b>AÑO</b>                          |
| <b>TOTAL DEVENGADO</b>              |
| <b>MES</b>                          |
| <b>TOTAL DEVENGADO</b>              |
| <b>DÍA</b>                          |
| <b>DÍAS DEDICADOS</b>               |

*Nota: fuente, Autor del proyecto*

### ***Sistema de contratación***

La contratación de personal es una tarea que se debe desarrollar con el equipo de recursos humanos y con los directivos, puesto que de la decisión que tomen dependerá el futuro día a día de la compañía, los individuos y las organizaciones están involucrados en doble vía, es decir, mientras que los trabajadores de la empresa ofrecen su servicio con mano de obra, la empresa ofrece una retribución generalmente económica.

El reclutamiento es un conjunto de procedimientos orientados a atraer candidatos potencialmente calificados y capaces de ocupar cargos dentro de la organización y es en esencia un sistema de información mediante el cual la organización divulga y ofrece al mercado de recursos humanos las oportunidades de empleo que pretende llenar. Para ser eficaz, el reclutamiento debe atraer una cantidad de candidatos suficiente para abastecer de modo adecuado el proceso de selección.

Además, la función del reclutamiento es suministrar la selección de materia prima básica (candidatos) para su funcionamiento. El reclutamiento consiste en las actividades relacionadas con la investigación y con la intervención de las fuentes capaces de proveer a la organización de un número suficiente de personas que ésta necesita para la consecución de sus objetivos. Es una



actividad cuyo objetivo inmediato consiste en atraer candidatos de entre los cuales se seleccionarán los futuros integrantes de la organización.

El principal factor al momento de realizar el reclutamiento de nuevo personal no es abarcar todo el mercado de recursos humanos de una ciudad, sino es basarse en la descripción de los cargos de la sección anterior con el fin de identificar cuáles serían las personas a las cuales las funciones de ese cargo se ajustan a las aptitudes y actitudes de las personas a quienes se pretende reclutar. El principal problema radica en establecer fuentes de suministro de recursos humanos, localizadas en el mercado, que le interesen específicamente para concentrar en ellas sus esfuerzos de reclutamiento. Por ello, las fuentes de recursos humanos se denominan fuentes de reclutamiento, pues pasan a representar los objetivos sobre los cuales incidirán las técnicas de reclutamiento.

Para lograr el objetivo primordial de la búsqueda del personal idóneo, es necesario recurrir a una serie de técnicas que facilitaran la búsqueda y localización de personal apto para los cargos de los cuales se tiene alguna vacante; inicialmente se debe considerar que existen dos tipos de personas quienes se van a ofrecer para las vacantes que se ofrecen en la organización, como los conjuntos de candidatos que pueden estar empleados (trabajando en alguna empresa) o desempleados.

Los candidatos, empleados disponibles, pueden ser reales (los que están buscando empleo o pretenden cambiar el que tienen) o potenciales (los que no están interesados en buscar empleo). Los candidatos empleados, sean reales o potenciales, están trabajando en alguna empresa, inclusive en la nuestra. Esto explica los dos medios de reclutamiento: el interno (referente al personal de la empresa quien pretende acceder a un cargo que requiere mayor remuneración o que mejor se acomode a los requerimientos personales de dicho candidato) y el externo (referente a las personas quienes no tienen ningún vínculo con la empresa).



Independientemente del sistema que se adopte, es conveniente catalogar a los candidatos por orden alfabético, considerando el sexo, la edad y otras características importantes. Lo fundamental es que la empresa siempre tenga puertas abiertas para recibir candidatos que se presentan espontáneamente, en cualquier época, aunque por el momento no tenga vacantes. El reclutamiento debe ser una actividad continua e ininterrumpida, orientada a garantizar que haya un conjunto de candidatos para cualquier eventualidad futura. Debe tenerse en cuenta que éste es el sistema de reclutamiento de menor costo y que, cuando funciona, es uno de los más sencillos.

Entre las técnicas más utilizadas para el reclutamiento de nuevo personal, están:

- ✓ Consulta de los archivos de candidatos.
- ✓ Conferencias y charlas en universidades y escuelas.
- ✓ Contactos con otras empresas que actúan en el mismo mercado, en términos de cooperación mutua.
- ✓ Avisos en diarios y revistas.
- ✓ Agencias de reclutamiento.

La mayor parte de las veces, estas técnicas de reclutamiento se utilizan en conjunto. Los factores de costo y tiempo son sumamente importantes al escoger la técnica o el medio más indicado para el reclutamiento. De manera general, cuanto mayor sea la limitación de tiempo, es decir, cuanto mayor sea la urgencia de reclutar un candidato, tanto mayor será el costo de la técnica de reclutamiento que se aplique. Cuando el reclutamiento externo se desarrolla de manera continua y sistemática, la organización puede disponer de candidatos a un costo de procesamiento mucho menor.



**Tabla 21 Modelo Sistema de contratación**

| SISTEMA DE CONTRATACIÓN          | NÚMERO DE EMPLEADOS |
|----------------------------------|---------------------|
| Libre nombramiento y remoción    |                     |
| Contrato a término fijo          |                     |
| Contrato a término indefinido    |                     |
| Contrato prestación de servicios |                     |
| Pasante y/o practicante          |                     |

*Nota: fuente, Autor del proyecto*

### 6.2.3.2 Estructura organizacional

La estructura organizacional es una disposición intencional de roles, en la que cada persona asume un papel que se espera que cumpla con el mayor rendimiento posible. La finalidad de una estructura organizacional es establecer un sistema de papeles que han de desarrollar los miembros de una entidad para trabajar juntos de forma óptima y que se alcancen las metas fijadas en la planificación.

A continuación se presentan dos definiciones de Estructura organizacional:

Según Mintzberg: Estructura organizacional es el conjunto de todas las formas en que se divide el trabajo en tareas distintas y la posterior coordinación de estas.

Según Strategor: Estructura organizacional es el conjunto de las funciones y de las relaciones que determinan formalmente las funciones que cada unidad deber cumplir y el modo de comunicación entre cada unidad.

Para la organización de la empresa, ya sea en la etapa de instalación o en la etapa operación, debe corresponder a una estructura que garantice el logro de objetivos y metas propuestas en armonía con la naturaleza, el tamaño y complejidad de los recursos necesarios, tanto humanos, materiales, tecnológicos y financieros.



La estructura organizacional de una empresa se debe plasmar en un organigrama el cual es una representación gráfica de los diferentes niveles de la empresa, mostrando la dependencia, relaciones directas e indirectas, autoridad y responsabilidad.

Una microempresa tiene un organigrama simple y el gerente al menos al comienzo debe desempeñar las funciones de dos o más cargos, a medida que crece la empresa se irán ajustando y especializando las funciones.

Entre los tipos de estructura organizacional se obtienen las siguientes:

*Estructura Lineal:* Esta estructura de organización se basa en la autoridad lineal donde los subalternos obedecen a sus superiores.

*Estructura Funcional:* Esta estructura de organización está basada en dividir el trabajo de la empresa según la especialización. Busca que cada persona trabaje en lo que está especializada.

*Estructura Matricial:* La estructura de organización matricial se basa en un sistema de mandos múltiples. Bajo esta estructura, cada persona dentro de la organización pertenece a dos líneas de mando:

- ✓ Verticalmente, pertenece a una división o departamento según la función que realice.
- ✓ Horizontalmente, pertenece a un equipo integrado por personas de diferentes divisiones o departamentos con el fin de dedicarse a determinado proyecto específicamente.

El diseño de la estructura orgánica de la empresa, y previo a este, se sugieren los siguientes pasos:



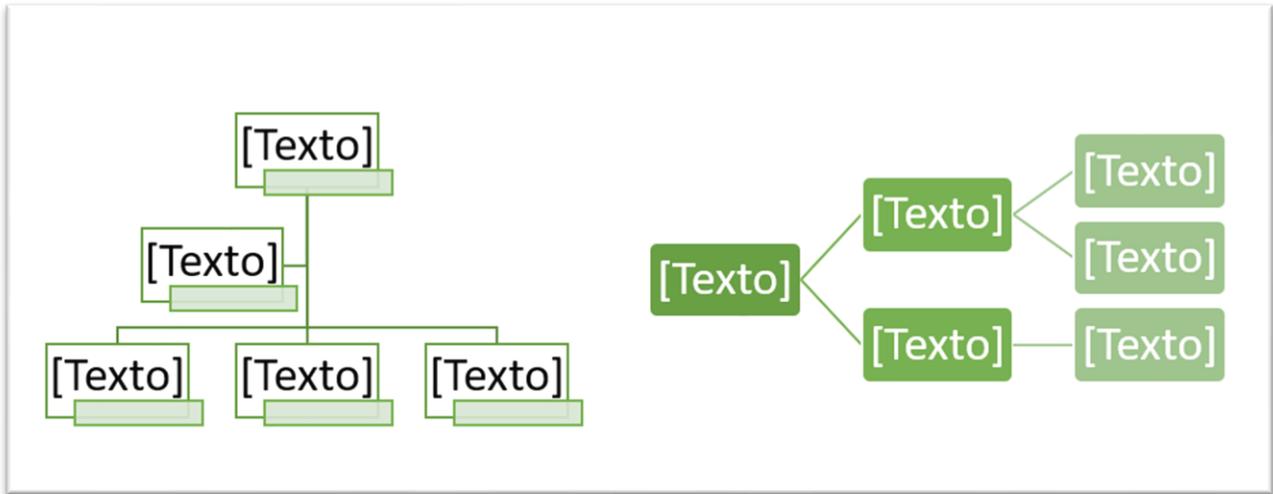
- ✓ Identificación de las actividades, tareas o funciones que se dan en desarrollo del proyecto, ya sea para la prestación de un servicio o producir un bien.
- ✓ Agrupar las tareas por grandes áreas orientadas a cumplir una función específica de la empresa: Producción, recursos humanos, mercadeo, y financiero.
- ✓ Establecer los requerimientos de personal para cada función.
- ✓ Agrupar las funciones en unidades tangibles, y establecer la relación de dependencia, comunicación, responsabilidades y complementariedad entre estas.
- ✓ Con base en lo anterior diseñar el Organigrama Estructural, en función de los procesos y actividades que deba cumplir, de acuerdo con su misión y objetivos.
- ✓ Elaboración de los manuales de procedimientos, que den soporte a los análisis posteriores de control y verificación de la misión, objetivos y metas propuestas.

### ***Organigrama***

Un organigrama es una representación gráfica de una estructura organizacional, como la anteriormente desarrollada para el caso de las barras de cereal. Presenta diferentes niveles de jerarquía y la relación entre ellos. Se puede apreciar un organigrama de tipo horizontal (información de izquierda a derecha) y en el que existen 3 niveles jerárquicos (diferenciados por colores). Normalmente, los organigramas, además de presentar el nombre del puesto de trabajo o departamento, muestran el nombre de la persona que se encuentra a cargo de dicho puesto de trabajo.



### Imagen 7 Modelo esquema de organigrama



*Nota: fuente, Autor del proyecto*

#### 6.2.3.3 Enfoque estratégico

El enfoque estratégico son todas las guías morales a las cuales la empresa se va a regir, en donde se va a proyectar solución a la pregunta ¿Qué queremos que sea nuestra empresa?, para darle correcta respuesta a este punto es importante trabajar bajo aspectos que van a facilitar al lector obtener dicha respuesta, y es así como las organizaciones y los proyectos para crecer, generar utilidades y permanecer en el mercado deben tener muy claro hacia dónde van, es decir haber definido su enfoque estratégico.

El enfoque estratégico lo integran la visión, la misión, los objetivos estratégicos y los valores corporativos.

## ***Misión***

La redacción de la misión determina y detalla lo que es esencial, la razón de ser o actividad particular de la organización, los fines últimos e intermedios para los cuales fue creada y que otorgan sentido y valor a su existencia de actividad. Es por eso por lo que normalmente la misión incluye los siguientes elementos.

Identidad: ¿Quiénes somos?, esta pregunta va enfocada a que el lector logre identificar cuáles son las cualidades individuales, aptitudes y actitudes del equipo de trabajo con el cual vamos a contar para poder utilizarlos como aportes y usarlos en el beneficio de los colaboradores y de la empresa.

Actividad: ¿A qué nos dedicamos?, la falta de conocimiento de lo que realmente estamos realizando dentro de la empresa, que producto o servicio estamos generando o el hecho de no tener entendido el alcance de la organización; es un problema que es frecuente y en muchos casos se escuchan empresas que adquirieron recursos físicos de maquinaria que no van a utilizar dentro de sus funciones cotidianas, es por esto por lo que es importante que se incluya la actividad principal de la compañía dentro de la misión. Finalidad u objetivos:

¿Para quién lo hacemos?, es muy importante definir quiénes son nuestros clientes en realidad dado que está muy relacionada a la calidad y si se define qué es la calidad, la mayoría de los autores y filósofos coinciden en “Satisfacer los requerimientos un grupo de clientes”. Entonces, si en realidad no conocemos quienes son, nunca sabremos que requerimientos nos están exigiendo, es por eso por lo que es de vital importancia definirlos en la misión.



## *Visión*

La visión consiste en una descripción positiva y breve de lo que una organización desea y cree que pueda alcanzar para cumplir de manera exitosa con su misión en un período definido. Para definir la visión es importante dejar volar la imaginación pero nunca sin perder los pies de la tierra. Es decir, la visión es el ideal de las personas quienes fundaron la empresa y en unos años como quisieran verla, además, si no se tiene clara la visión va a ser muy difícil planear el curso de la empresa puesto que la visión más allá de ser un ideal es una meta organizacional, por lo tanto, es la base para la formulación de los objetivos estratégicos de la empresa. Las características de la visión deben ser:

**Medible:** debe ser posible medir o verificar el éxito en el logro, por ejemplo, “Tener el 100% de las carreras certificadas”.

**Atractiva:** debe reflejar las aspiraciones y expectativas de directivos, empleados, clientes y otros que tengan interacción con la organización.

**Posible:** hay que incluir objetivos realistas y alcanzables, aun cuando impliquen un reto, por ejemplo, no es posible definir el slogan “La pizzería más famosa del mundo”.

**Estratégica:** debe incluir los asuntos decisivos para cumplir con éxito la misión.

**Entendible:** debe de tener claridad y precisión, por ejemplo realizarla con un lenguaje sencillo para ser identificada no solamente por el personal, sino también por los clientes.

**Inspiradora:** que estimule y provoque un efecto positivo en las personas, para ayudar así al enrocamiento de ella.



Tiempo: debe tener establecido el tiempo en años, por lo regular los autores coinciden en de 3 a 5 años, por lo cual al cumplir ese período de tiempo no debe pasar el ajustar o el cambiar los objetivos a alcanzar.

### ***Objetivos organizacionales***

Los objetivos de una organización son una condición futura deseada y planeada por la dirección general hacia la cual se orientan los esfuerzos. Los objetivos de la organización deben dan indicios de a dónde se quiere dirigir la empresa y qué es lo que trata de lograr a través de su misión. Los objetivos ayudan a fijar un rumbo, a proporcionar orientación y mantener la atención enfocada en propósitos comunes.

Algunas características de los objetivos son:

Alcanzables: Deben ser realistas, tienen que poderse cumplir por la organización.

Medibles y verificables: Es crucial que el objetivo pueda ser medido y su cumplimiento pueda ser verificado en el tiempo. Para este propósito ayuda mucho el que estén cuantificados con una cifra. Esto también los hace mejorables, pues una vez cumplidos, se pueden establecer objetivos más ambiciosos.

Alineados con la misión y visión: Deben ser coherentes con lo que hace la empresa y para dónde va.

Tiempo: Si no tiene especificado el periodo de tiempo en años, al menos debe especificar si es a largo, mediano o corto plazo.



## *Código de ética*

Los valores corporativos o código de ética son los principios básicos que se deben observar en el actuar dentro de la organización para el logro de la misión. Existen muchas formas de actuar para alcanzar los objetivos y algunas de ellas podrán infringir leyes, reglas básicas de convivencia humana y otras normas que las sociedades han establecido para lograr una convivencia pacífica, así como son también los valores por los cuales se identifica a la organización desde afuera tales como la puntualidad, el compromiso, el respeto, la responsabilidad con el medio ambiente, etc.

A continuación se muestra como establecer dichos valores:

**Competitividad:** analice qué valores se reflejan en la competitividad de la empresa, por ejemplo si estamos hablando de una empresa de paquetería o de entregas a domicilio en la cual los clientes buscan la puntualidad, ese valor tiene que ser transmitido a los empleados para que se vea reflejado en el servicio.

**Convivencia:** hay valores que tienen que regir a la organización para asegurar la sana interacción entre ellos, por ejemplo el respeto de creencia, religiosa o afinidad sexual que puede poner en riesgo la productividad e imagen de la empresa.

### 6.2.3.4 Normatividad aplicable

Las normas en cualquier ámbito empresarial se convierten en los cimientos para la correcta ejecución de deberes, para el cumplimiento de metas y para conseguir la estabilidad organizacional que lleve a la mejora continua. En el caso de la gestión documental, las normas, leyes, decretos y resoluciones son la guía máxima de los aspectos para tener en cuenta al momento de ejecutar todos los procedimientos requeridos para la administración, clasificación, almacenamiento, conservación y control de la información.



Normas, leyes, decretos, resoluciones y comunicados, son el pan de cada día a lo largo y ancho de las sociedades, ¿la razón? Simple, la relevancia de la incidencia que estas tienen en la correcta convivencia, ejecución e interacción de los diferentes campos y sujetos que componen a cada sector político y social. De este modo las normas, desde la visión nacional, son las que permiten el correcto funcionamiento de los parámetros que como comunidad y nación debemos cumplir y reconocer a fin de que todo se mantenga en un estatus quo. Hay que tener en cuenta que esto no solo se aplica a la ciudadanía, también se lleva a cabo en diferentes áreas, sectores y demás situaciones que presenten la necesidad de la existencia de protocolos.

**Tabla 22 Modelo normatividad aplicable**

| NORMA APLICABLE | DESCRIPCIÓN |
|-----------------|-------------|
|                 |             |
|                 |             |
|                 |             |

*Nota: fuente, Autor del proyecto*

#### 6.2.3.5 Resumen del elemento 3 Administrativo, operativo y legal

Para la aplicación del elemento 3, se va a tener en cuenta cada una de las descripciones que se realizaron anteriormente, y se diligenciarán para el modelo.

**Tabla 23 Modelo elemento 3 Administrativo, operativo y legal**

| ELEMENTO 3. ADMINISTRATIVO, OPERATIVO Y LEGAL |   |        |           |
|---|---|--------|-----------|
| ÍTEM  | DIMENSIONES                                     | CUMPLE | NO CUMPLE |
| 1   | Descripción de cargos y sistema de contratación |        |           |
| 2   | Estructura organizacional                       |        |           |
| 3   | Enfoque estratégico                             |        |           |
| 4   | Normatividad aplicable                          |        |           |

*Nota: fuente, Autor del proyecto*



#### 6.2.4 Elemento 4 Económico y Financiero

El estudio Económico-Financiero recoge la información elaborada de los elementos anteriores, lo que permite identificar recapitulaciones tales como: costos de inversión, costos de operación, ingresos. El inversionista realiza asignaciones importantes de recursos, solo si espera en un futuro recuperar una cantidad mayor a la erogación realizada, es decir, tiene la esperanza de obtener utilidades de acuerdo con el monto de la inversión y el riesgo que corra. Los objetivos propuestos para el desarrollo de este capítulo son los siguientes:

- ✓ Determinar el monto de inversión total requerida y el tiempo en que será realizada.
- ✓ Llevar a cabo el presupuesto de ingresos y egresos en que incurrirá el proyecto.
- ✓ Aplicar las tasas de depreciación y amortización correspondientes a activos tangibles e intangibles.
- ✓ Analizar costos y gastos incurridos.
- ✓ Determinar el punto de equilibrio analítico y gráfico del proyecto.
- ✓ Determinar la Tasa interna de Retorno TIR del proyecto

Es decir, es la etapa final del modelo cuyo objetivo principal es conocer en forma monetaria la inversión necesaria para que la idea de negocio pueda funcionar de manera correcta, así como, conocer de forma efectiva el tiempo que es necesario para poder recuperar la inversión y empezar a generar ganancias.

**Tabla 24 Elemento 4. Económico y financiero**

| ÍTEM | DIMENSIONES              |
|------|--------------------------|
| 1    | Costos y gastos          |
| 2    | Flujo de caja            |
| 3    | Definición de viabilidad |

*Nota: fuente, Autor del proyecto*



### 6.2.4.1 Costos y gastos

Para el desarrollo de los costos y gastos del proyecto se definieron los costos indirectos del servicio, los gastos administrativos, los costos de mano de obra y los insumos necesarios para la prestación del servicio de aseo en el sector rural, se propone la siguiente tabla.

**Tabla 25 Modelo capital de trabajo**

| CAPITAL DE TRABAJO                       |            |          |              |                |             |
|--|------------|----------|--------------|----------------|-------------|
| DESCRIPCIÓN                              | UNIDAD     | CANTIDAD | No veces mes | Valor Unitario | Valor Total |
| <b>COSTOS INDIRECTOS DEL SERVICIO</b>    | <b>mes</b> |          |              |                |             |
| Servicios públicos                       | mes        |          |              |                |             |
| Gastos legales                           | mes        |          |              |                |             |
| Seguros                                  | mes        |          |              |                |             |
| <b>GASTOS ADMINISTRACIÓN</b>             | <b>mes</b> |          |              |                |             |
| Facturación                              | mes        |          |              |                |             |
| Servicio de Recaudo                      | mes        |          |              |                |             |
| <b>COSTO MANO DE OBRA</b>                | <b>mes</b> |          |              |                |             |
| Conductor                                | und        |          |              |                |             |
| Recolector                               | und        |          |              |                |             |
| Personal administrativo                  | und        |          |              |                |             |
| <b>INSUMOS</b>                           | <b>mes</b> |          |              |                |             |
| Combustible                              | Galón      |          |              |                |             |
| Peaje                                    | Und        |          |              |                |             |
| Toneladas dispuestas de residuos sólidos | und        |          |              |                |             |
| Lixiviados                               | und        |          |              |                |             |
| Mantenimiento vehículos                  | Und        |          |              |                |             |
| <b>TOTAL CAPITAL DE TRABAJO</b>          |            |          |              |                |             |

*Nota: fuente, Autor del proyecto*

**Tabla 26 Modelo Proyección del capital de trabajo**

| PROYECCIÓN DEL CAPITAL DE TRABAJO |         |       |       |       |       |       |
|-----------------------------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                   | 2 meses | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 | AÑO 4 | AÑO 5 |
| IPC                               |         |       | 3.5%  | 3.7%  | 3.10% | 3.8%  |



| PROYECCIÓN DEL CAPITAL DE TRABAJO    |
|--------------------------------------|
| COSTOS<br>INDIRECTOS DEL<br>SERVICIO |
| GASTOS DE<br>ADMINISTRACIÓN          |
| COSTOS DE MANO<br>DE OBRA            |
| INSUMOS                              |
| TOTAL                                |

*Nota: fuente, Autor del proyecto*

#### 6.2.4.2 Flujo de caja

El flujo de caja o flujo de efectivo es la diferencia entre ingresos y egresos de una empresa o persona que vuelve a ser utilizado en su operación o proceso productivo; esto representa la disponibilidad neta de dinero en efectivo para cubrir los costos y gastos en que incurre la empresa o persona, lo que le permite obtener un margen de seguridad para operar durante el horizonte del proyecto, siempre y cuando dicho flujo sea positivo.

**Tabla 27 Modelo flujo de caja**

| FLUJO DE CAJA                |       |       |       |       |       |       |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                              | AÑO 0 | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 | AÑO 4 | AÑO 5 |
| <b>SALDO INICIAL</b>         |       |       |       |       |       |       |
| <b>FLUJO OPERACIONAL</b>     |       |       |       |       |       |       |
| <b>Ingreso</b>               |       |       |       |       |       |       |
| <b>Egreso</b>                |       |       |       |       |       |       |
| <b>Total FO</b>              |       |       |       |       |       |       |
| <b>FLUJO DE INVERSIÓN</b>    |       |       |       |       |       |       |
| <b>Ingreso</b>               |       |       |       |       |       |       |
| <b>Egreso</b>                |       |       |       |       |       |       |
| <b>Total FO</b>              |       |       |       |       |       |       |
| <b>FLUJO DE FINANCIACIÓN</b> |       |       |       |       |       |       |
| <b>Ingreso</b>               |       |       |       |       |       |       |
| <b>Egreso</b>                |       |       |       |       |       |       |
| <b>Total FO</b>              |       |       |       |       |       |       |
| <b>FLUJO NETO</b>            |       |       |       |       |       |       |
| <b>FLUJO FINAL</b>           |       |       |       |       |       |       |

*Nota: fuente, Autor del proyecto*

#### 6.2.4.3 Definición de viabilidad



La viabilidad del proyecto se da según la relación del valor del servicio, el valor del recaudo, la diferencia entre estos dos valores, el número de usuarios requeridos para lograr el punto de equilibrio y el porcentaje de recaudo.

Con estos datos se puede lograr identificar si es viable o no prestar el servicio, anterior a esto logrando identificar todos los valores relacionados.

**Tabla 28 Modelo viabilidad del proyecto**

| Descripción                   | Valor ideal | Resultado obtenido |
|-------------------------------|-------------|--------------------|
| Valor del servicio            |             |                    |
| Valor del recaudo             |             |                    |
| Diferencia                    |             |                    |
| Número de usuarios requeridos |             |                    |
| % Recaudo                     |             |                    |

*Nota: fuente, Autor del proyecto*

#### 6.2.4.4 Resumen elemento 4 Económico y financiero

**Tabla 29 Modelo elemento 4 Económico y financiero**

| ELEMENTO 5. ECONÓMICO Y FINANCIERO |                          |        |           |
|------------------------------------|--------------------------|--------|-----------|
| ÍTEM                               | DIMENSIONES              | CUMPLE | NO CUMPLE |
| 1                                  | Costos y gastos          |        |           |
| 2                                  | Flujo de caja            |        |           |
| 3                                  | Definición de viabilidad |        |           |

*Nota: fuente, Autor del proyecto*

#### 6.2.5 Elemento 5 Ambiental

La evaluación de la factibilidad o viabilidad ambiental tiene por objetivo la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto produciría en caso de ser ejecutado, así como la prevención, corrección y valoración de este; todo ello con el fin de ser aceptado, modificado o rechazado por parte de los órganos competentes. Este proceso busca identificar, cuantificar y valorar los diversos impactos de un proyecto sobre el entorno, tanto en el corto como en el largo plazo: en qué medida el proyecto modifica las características físicas y



biológicas del entorno. También debe analizar con profundidad los posibles efectos del entorno sobre el proyecto: en qué manera y en qué medida las características físico -bióticas del entorno pueden afectar el diseño o el desarrollo del proyecto.

**Tabla 30 Elemento 5 Ambiental**

| ÍTEM | DIMENSIONES          |
|------|----------------------|
| 1    | Medio abiótico       |
| 2    | Medio biótico        |
| 3    | Medio socioeconómico |

*Nota: fuente, Autor del proyecto*

Para la evaluación del elemento ambiental del modelo se propone el siguiente procedimiento tomado de (Rodriguez, Castellanos, Hernández, & Aguizar, 2014), el cual fue adaptado en cuanto a los componentes de cada uno de los medios que se tienen en cuenta en el diseño original.

- 1- Identificación de los posibles impactos ambientales del proyecto: se refiere a la determinación de las actividades del proyecto en cualquiera de sus etapas, ya sea en las etapas de construcción, operación o abandono; con impacto ambiental sobre la calidad ambiental (agua, aire, ruido, residuos sólidos), la flora y fauna, los valores ambientales especiales de una zona y las costumbres y estilos de vida de la población. Para esta etapa se ha formulado un Cuestionario de caracterización ambiental del proyecto.

**Tabla 31 Modelo de Caracterización ambiental**

| ACCIÓN DEL SERVICIO   | Carácter del impacto  | DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |     |     |
|-----------------------|---|-------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-----|-----|
|                       |   | +                       | - | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Max | Min |
| <b>MEDIO ABIÓTICO</b> |   |                         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |     |     |
| <b>AIRE</b>           | Generación e incremento de material particulado por quemas de basuras |                         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |     |     |
|                       | Generación o incremento de olores                                     |                         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |     |     |



|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>SUELO</b>                | Contaminación del suelo por infiltración  |
|                             | Desvalorización del terreno               |
|                             | Acumulación de basuras – residuos sólidos |
|                             | Pérdida del horizonte orgánico            |
| <b>AGUA</b>                 | Contaminación del agua superficial        |
|                             | Contaminación del agua subterránea        |
|                             | Alteración de la calidad del agua         |
|                             | Afectación de la fauna y flora acuática   |
| <b>PAISAJES</b>             | Deterioro del paisaje                     |
|                             | Modificación del paisaje                  |
| <b>MEDIO BIÓTICO</b>        |   |
| <b>COBERTURA VEGETAL</b>    | Perdida y deterioro del hábitat           |
|                             | Cambio en la cobertura vegetal            |
| <b>FAUNA</b>                | Perdida y deterioro del hábitat           |
|                             | Afectación de la fauna del sector         |
|                             | Perturbación y desplazamiento de la fauna |
|                             | Proliferación de vectores e insectos      |
| <b>FLORA</b>                | Afectación de la flora del sector         |
| <b>MEDIO SOCIOECONÓMICO</b> |   |
| <b>POBLACIÓN</b>            | Generación de focos de infección          |
|                             | Afectación en la calidad de vida          |
|                             | Afectación sobre la salud humana          |

*Nota: fuente, Autor del proyecto, tomado de (Rodríguez, Castellanos, Hernández, & Aguizar, 2014)*

- 2- Para realizar el análisis de la factibilidad ambiental de un proyecto se debe promover un proceso participativo, que considere consultas a las personas implicadas directamente en el proyecto, así como a instituciones competentes, técnicos, concedores del territorio y población vecina al área de intervención, o por criterio de expertos,
  - 3- Determinación de la intensidad de los impactos ambientales. Con este objetivo se sugiere la utilización del Método de comparación con el nivel más alto. Este método se fundamenta en la valoración realizada por los expertos de los impactos determinados, para lo cual se otorga una evaluación según la siguiente clasificación
- ✓ Impactos ambientales leves-----10



- ✓ Impactos ambientales moderados-----5
- ✓ Impactos ambientales significativos-----0

$$V_{ij} = \max\left(\frac{E_{\max} - E_{ij}}{E_{\max} - E_{\min}}\right) * 10 \quad (1)$$

$$V_{ij} = \min\left(\frac{E_{ij} - E_{\min}}{E_{\max} - E_{\min}}\right) * 10 \quad (2)$$

Donde:

- ✓  $V_{ij}$ –Valoración del nivel de impacto
- ✓  $E_{ij}$ - valoración del impacto i por el experto j
- ✓  $E_{\max}$ - Evaluación del indicador máximo
- ✓  $E_{\min}$ - Evaluación del indicador mínimo

4- Determinación del nivel de significancia de los impactos, se propone determinarlo a través de la  $\sum V_{ij}$ .

Regla de decisión:

$$\frac{\sum V_{ij \max}}{\sum V_{ij \min}} > 1 \text{ Es altamente factible ambientalmente}$$

$$\frac{\sum V_{ij \max}}{\sum V_{ij \min}} = 1 \text{ Es factible ambientalmente}$$

$$\frac{\sum V_{ij \max}}{\sum V_{ij \min}} < 1 \text{ No es factible ambientalmente}$$

**Tabla 32 Modelo reglas de decisión de factibilidad**

| Medida                         | Clasificación      |
|--------------------------------|--------------------|
| Cumple con todos los criterios | Altamente factible |
| Cumple tres criterios          | Factible           |
| Cumple con dos criterios       | No factible        |

*Nota: fuente, Autor del proyecto, tomado de (Rodriguez, Castellanos, Hernández, & Aguirar, 2014)*



### 6.2.5.1 Resumen elemento 5 ambiental

En el elemento 5 ambiental, se tiene

**Tabla 33 Resumen elemento 5 Ambiental**

| <b>ELEMENTO AMBIENTAL</b> |                      |               |                  |
|---------------------------|----------------------|---------------|------------------|
| <b>ÍTEM</b>               | <b>DIMENSIONES</b>   | <b>CUMPLE</b> | <b>NO CUMPLE</b> |
| 1                         | Medio abiótico       |               |                  |
| 2                         | Medio biótico        |               |                  |
| 3                         | Medio socioeconómico |               |                  |

*Nota: fuente, Autor del proyecto*

## **6.3 Propuesta de Modelo De Gestión Ambiental Para Establecer Factibilidad De La Prestación Del Servicio Público De Aseo En El Sector Rural Para Municipios De Hasta 5.000 Suscriptores**

Como resultado principal se obtuvo el modelo de gestión ambiental para establecer la factibilidad de la prestación del servicio público de aseo en el sector rural para municipios de hasta 5.000 suscriptores, el cual está compuesto por cinco elementos y a su vez estos se subdividen en dimensiones relacionadas con el elemento principal.

| <b>ELEMENTO 1. DIAGNÓSTICO</b> |   |               |                  |
|--------------------------------|---|---------------|------------------|
| <b>ÍTEM</b>                    | <b>DIMENSIONES</b>                                    | <b>CUMPLE</b> | <b>NO CUMPLE</b> |
| 1                              | Naturaleza de la investigación                        |               |                  |
| 2                              | Escenario o contexto de estudio                       |               |                  |
| 3                              | Fuente de información seleccionada                    |               |                  |
| 4                              | Técnicas e instrumentos de recolección de información |               |                  |
| 5                              | Análisis de la información                            |               |                  |

| <b>ELEMENTO 2 TÉCNICO</b> |                           |               |                  |
|---------------------------|---------------------------|---------------|------------------|
| <b>ÍTEM</b>               | <b>DIMENSIONES</b>        | <b>CUMPLE</b> | <b>NO CUMPLE</b> |
| 1                         | Localización del proyecto |               |                  |



|   |  |
|---|--|
| 2 | Recursos de la empresa y/o unidad de servicios públicos (humanos, vehículos, maquinaria, herramientas) |
| 3 | Descripción técnica del proceso  |
| 4 | Descripción de los insumos   |
| 5 | Logística de recolección, transporte y disposición final   |
| 6 | Capacidad de maquinaria y equipos necesarios   |

### **ELEMENTO 3. ADMINISTRATIVO, OPERATIVO Y LEGAL**

| <b>ÍTEM</b> | <b>DIMENSIONES</b>                              | <b>CUMPLE</b> | <b>NO CUMPLE</b> |
|-------------|---|---------------|------------------|
| 1           | Descripción de cargos y sistema de contratación |               |                  |
| 2           | Estructura organizacional                       |               |                  |
| 3           | Enfoque estratégico                             |               |                  |
| 4           | Normatividad aplicable                          |               |                  |

### **ELEMENTO 4. ECONÓMICO Y FINANCIERO**

| <b>ÍTEM</b> | <b>DIMENSIONES</b>       | <b>CUMPLE</b> | <b>NO CUMPLE</b> |
|-------------|--------------------------|---------------|------------------|
| 1           | Costos y gastos          |               |                  |
| 2           | Flujo de caja            |               |                  |
| 3           | Definición de viabilidad |               |                  |

### **ELEMENTO AMBIENTAL**

| <b>ÍTEM</b> | <b>DIMENSIONES</b>   | <b>CUMPLE</b> | <b>NO CUMPLE</b> |
|-------------|----------------------|---------------|------------------|
| 1           | Medio abiótico       |               |                  |
| 2           | Medio biótico        |               |                  |
| 3           | Medio socioeconómico |               |                  |

## **7. Aplicación del modelo de gestión ambiental para establecer la factibilidad de la prestación del servicio público de aseo**



## 7.1 Elemento 1. Diagnóstico

### 7.1.1 Naturaleza de la investigación

El presente estudio de factibilidad se realiza para conocer si es viable o no la prestación del servicio público de aseo en el sector rural del municipio de Chinácota, estudiando a fondo las posibilidades técnicas, operativas, administrativas, legales, financieras, económicas y ambiental con las cuales cuenta EMCHINAC E.S.P la empresa encargada de la recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos del área de prestación de servicio del sector urbano del municipio.

En la actualidad el municipio de Chinácota está cambiando rápidamente su dinámica en la economía local logrando posición en el mercado local, regional y nacional como un sitio turístico con diferentes atractivos por todo el territorio municipal, donde se ha logrado observar mejora en la calidad de vida de los pobladores, generación de empleo, dinamismo en la economía local y reconocimiento en todas las escalas, sin embargo este tema ha llevado a generar consecuencias las cuales se ven reflejadas en el aumento de los residuos sólidos generados en zonas donde no se producían a esta escala.

Con una visión futurista y encaminados en lograr que el municipio de Chinácota sea un punto de referencia regional y nacional en el tema turístico con la prestación de servicios ambientales se pretende que cada una de estas actividades sean dentro del marco del *desarrollo sostenible satisfaciendo las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones, garantizando el equilibrio entre el crecimiento económico, el cuidado del medio ambiente y el bienestar social* (CMMAD, 1988).



Así entonces, se hace necesario que el municipio de Chinácota busque estrategias para solucionar la problemática generada por los residuos sólidos producidos en el sector rural, haciendo necesario el presente estudio de factibilidad.

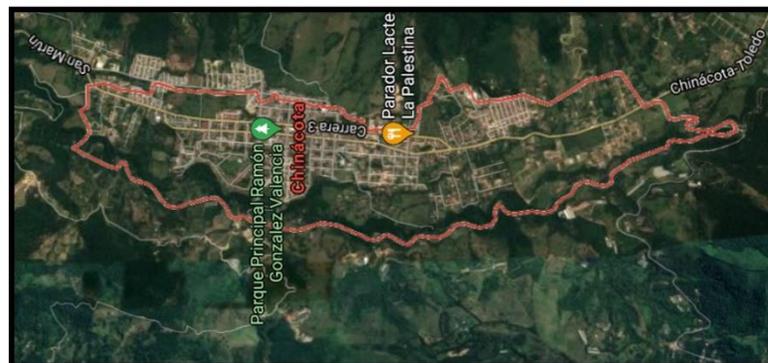
### 7.1.2 Escenario o contexto del estudio

El proyecto factible se desarrolla en el municipio de Chinácota, Norte de Santander específicamente en el sector rural, teniendo como variable de estudio las vías de acceso a cada una de las veredas, ya que en la actualidad no se encuentran en las mejores condiciones o no existe una vía que cumpla con las condiciones mínimas de tránsito vehicular.

En la figura 3, se puede observar el municipio de Chinácota evidenciando con la línea roja el perímetro del casco urbano actual, que a su vez es el área de prestación de servicio de EMCHINAC E.S.P en cuanto al aseo.

Sabedores que el estudio de factibilidad se desarrolla en las diferentes veredas del municipio de Chinácota que presenten vías de acceso adecuadas para la prestación del servicio público de aseo, bajo las condiciones técnicas, administrativas y operativas.

**Figura 3** *Casco urbano del municipio de Chinácota*



Nota: Casco urbano del municipio de Chinácota [www.google.com/maps](http://www.google.com/maps)

En este orden de idas se debe tener en cuenta que las veredas que componen al municipio de Chinácota son 24 veredas y dos centros poblados (Plan de desarrollo, 2020-2023), las cuales se pueden agrupar según su ubicación geográfica y posibles rutas de recolección de residuos sólidos, así mismo del total de las veredas algunas de ellas no podrán relacionar en ninguno de los grupos ya que no se encuentran dentro de las rutas estipuladas, o no tienen vías de acceso adecuadas y otras se clasificaran en uno o más grupos ya que la extensión de la vereda lo permite.

También se debe tener en cuenta que el contexto de estudio se desarrolla para los posibles usuarios que se identifiquen a orilla de la vía, con el fin de realizar la recolección de los residuos con la metodología de puerta a puerta, sin embargo se puede considerar algunos puntos específicos de recolección los cuales puedan ser monitoreados y de fácil acceso a la operatividad del servicio sin ser generadores de focos contaminantes.

**Tabla 34 Posibles rutas de recolección de residuos sólidos**

| <b>Descripción</b>   | <b>Veredas</b>  |
|--|---|
| Casco urbano municipio hacia el municipio de Toledo                | Chitacomar, Cinal, Tenería Iscalá Norte, Iscala Centro, Iscalá Norte    |
| Casco urbano municipio hacia la vereda Pantanos                    | Pantanos, Chitacomar  |
| Casco urbano municipio hacia el municipio de Ragonvalia            | Manzanarez, San Pedro, El Asilo   |
| Casco urbano municipio hacia el corregimiento del Diamante         | La Colorada, Urengue Blonay, Urengue Rujas, corregimiento El Diamante y |
| Casco urbano municipio hacia el corregimiento de la Garita         | Orozco, un sector de Honda Norte, Menzuly, Palocolorado                 |
| Casco urbano municipio hacia el corregimiento de la Nueva Donjuana | Corregimiento de la Nueva Donjuana, Curazao, El Caney, Cuellar          |
| Casco urbano municipio hacia el municipio de Los Patios            | Guayabal, un sector de Honda Norte, vía hasta la donjuana               |
| Casco urbano municipio hasta la vereda lobatica                    | Lobatica  |

*Nota: fuente, Autor del proyecto*



### **7.1.3 Fuente de información seleccionada**

Las fuentes de información que se seleccionaron para la elaboración del estudio factible están enmarcadas principalmente en dos orígenes fundamentales. En primer lugar se contó con la información y datos suministrados por EMCHINAC E.S.P, quienes son los interesados directos en el resultado, quienes participaron de forma directa con la información necesaria para el desarrollo del proyecto

En segundo lugar se tenía estipulado aplicar encuesta a los presidentes de las juntas de acción comunal de las diferentes veredas del municipio donde se quería conocer los potenciales usuarios que se pueden empezar a recibir el servicio de aseo, sin dejar de lado el aporte por parte de la Alcaldía municipal.

Pero debido a toda la situación que se vive en la actualidad, no se pudo realizar la encuesta ya que existieron diferentes problemas en el momento de la recolección de la información, además no se tuvo apoyo por parte de la Alcaldía municipal para hacer el contacto con cada uno de los presidentes.

Con base a lo anterior y conociendo información de primera línea por parte de EMCHINAC E.S.P donde si se contó con datos y cifras reales de ejecución del servicio de aseo en el sector urbano, se procedió a realizar las proyecciones correspondientes en cuanto a número de usuarios, toneladas dispuestas, aplicación de tarifas, costos y gastos de operación y personal, y demás que se necesitan para conocer la viabilidad del proyecto.

### **7.1.4 Técnicas e instrumentos de recolección de información**

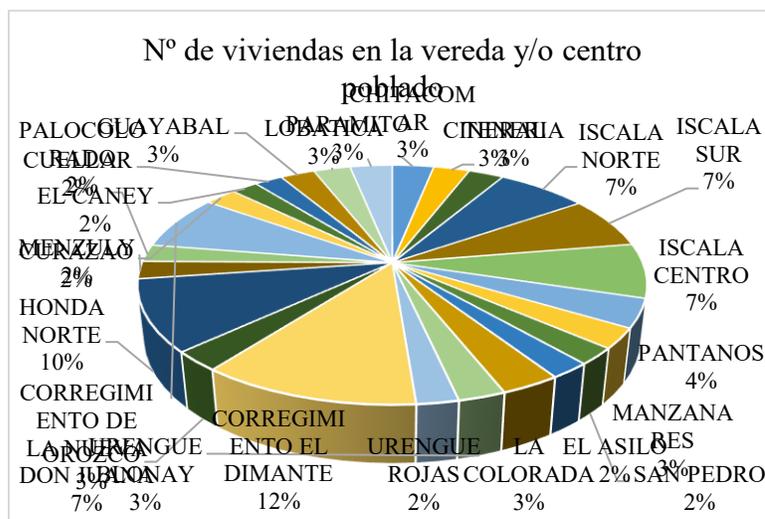
El instrumento de recolección principal diseñado para el desarrollo del proyecto fue una encuesta dirigida a los presidentes de las juntas de acción comunal del sector rural quienes son los



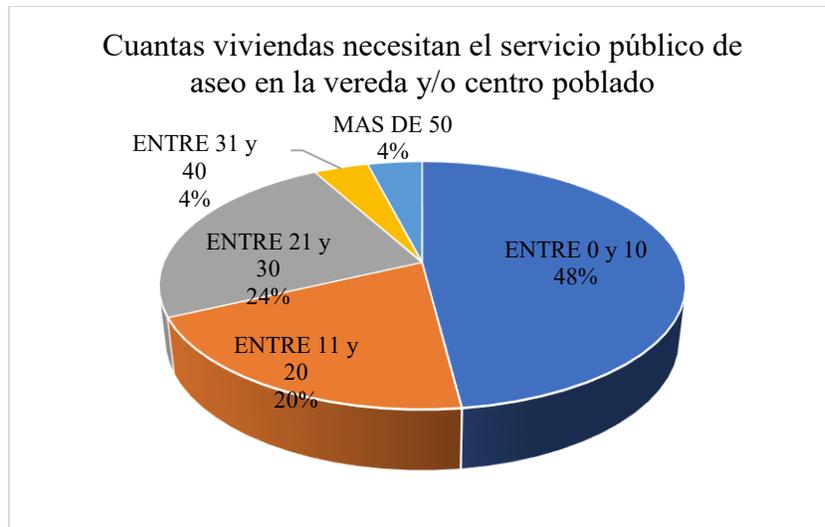
conocedores directos de las problemáticas de la zona área de estudio, además de conocer a fondo cada una de las viviendas y personas que habitan allí.

También se desarrollaron diálogos con los empleados de EMCHINAC E.S.P específicamente el conductor del carro compactados y recolectores de los residuos sólidos con el fin de conocer los mecanismos y formas como laboran día a día, así mismo se han tenido conversaciones con el gerente de la empresa quien expone sus estrategias para la prestación del servicio en el sector rural.

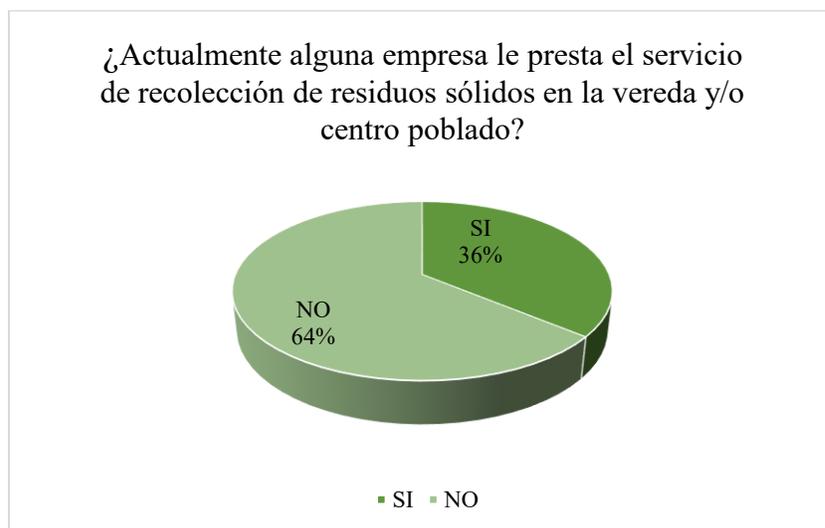
### 7.1.5 Análisis de la información



Teniendo en cuenta que el municipio de Chinácota cuenta con 23 veredas y 2 centros poblados, donde la mayor parte de concentra en los centros poblados del Diamante y la Nueva don Juana, y en la vereda Honda Norte; abarcando la mayor cantidad de viviendas, y las veredas con menos viviendas son el Caney y San Pedro.

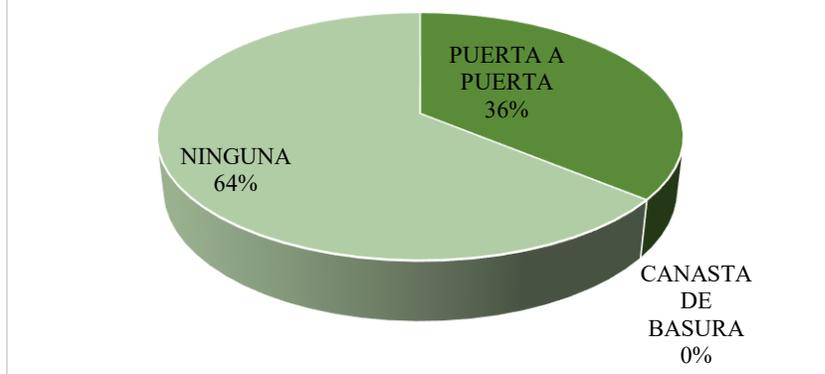


Observando la gráfica anterior podemos analizar que 16 veredas y/o corregimientos de las de las 25 existentes necesitan el servicio público de aseo, ya que en la actualidad no cuenta con el servicio.



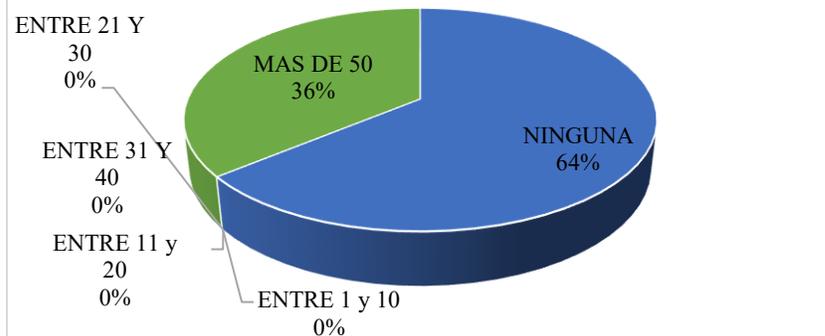
Notando la gráfica podemos analizar que 36% de las veredas y/o corregimientos dijeron que, SI le presta el servicio de recolección de sólidos, y el 64% NO recibe el servicio de recolección de servicios sólidos.

A través de que mecanismo se les presta el servicio de recolección de residuos sólidos



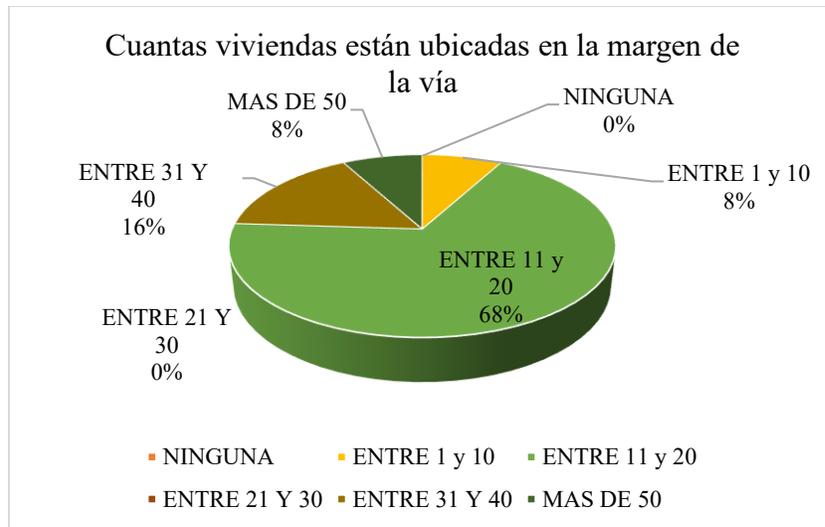
Continuando con el análisis de mecanismo de recolección de residuos sólidos el 36% tienen el servicio de recolección puerta a puerta, el 64% no tiene ningún mecanismo de recolección de residuos sólidos, y el 0% no cuenta con la canasta de basura para la recolección de residuos sólidos.

A cuantas viviendas en la actualidad se les presta el servicio de recolección de residuos sólidos en la vereda y/o centro poblado:

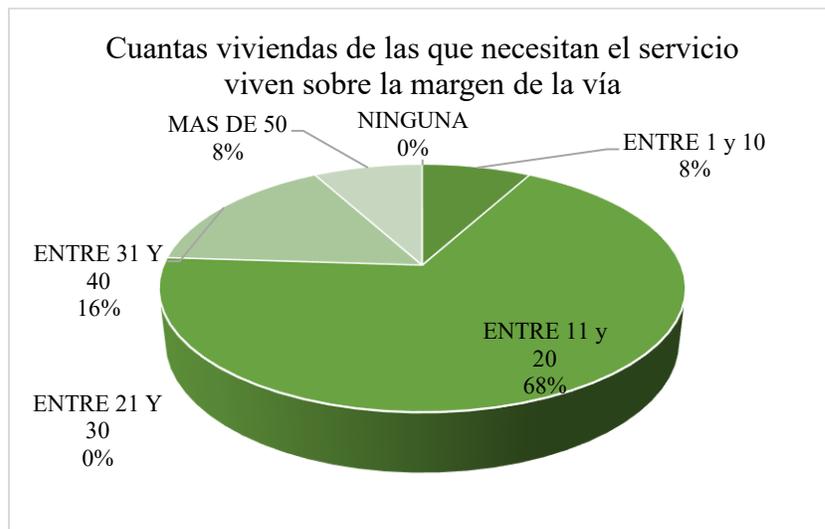


Al 64% de las viviendas analizadas dentro las veredas y/ corregimientos ya se les presta el servicio de recolección de residuos sólidos, el 36% de las viviendas no les presta el servicio de recolección de residuos sólido.



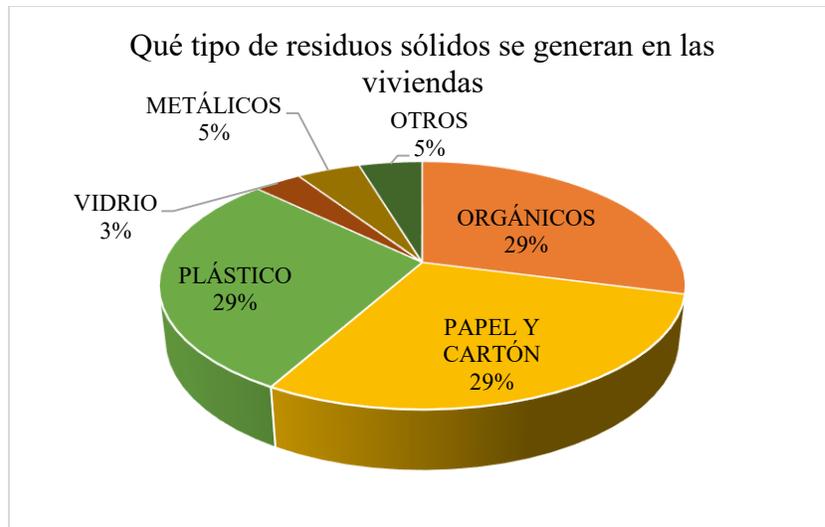


El 68% de las viviendas de las veredas se encuentran ubicadas en la orilla de la carrera, 32% se encuentran ubicados en partes distantes y/o sin acceso de vías.

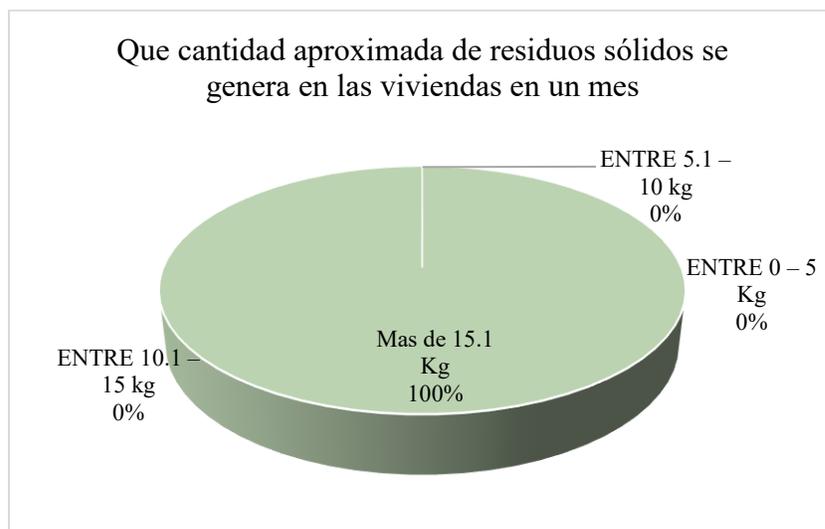


El 68% de las viviendas de las veredas se encuentran ubicadas en la orilla de la carrera necesitan el servicio de recolección de residuos sólidos.





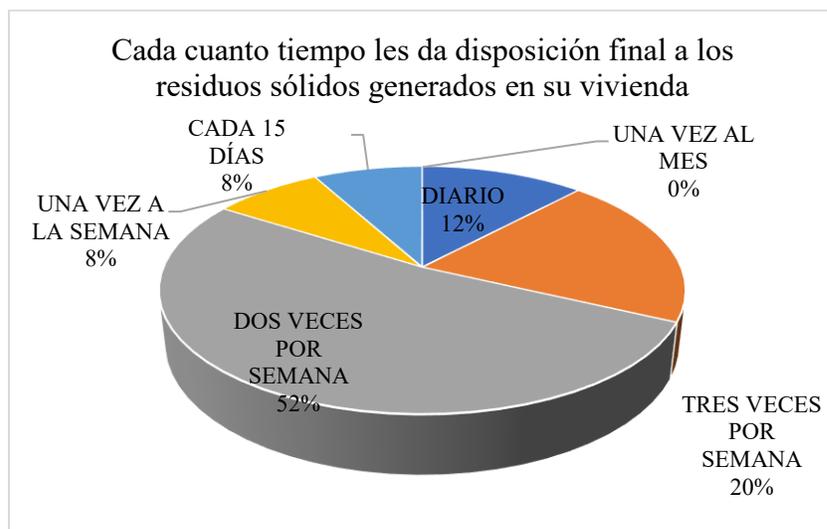
De los tipos de residuos sólidos con el 29% se genera plástico, papel y cartón, y orgánicos, el 5% de las viviendas genera metal, el 5% genera otros elementos orgánicos y el 3% genera vidrio.



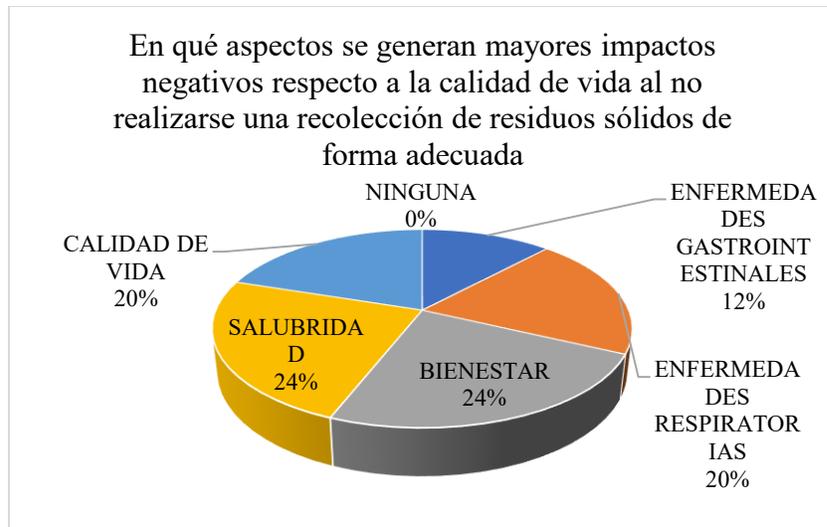
El 100% de las viviendas producen más de 15.1 kg de residuos sólidos generados en un mes.



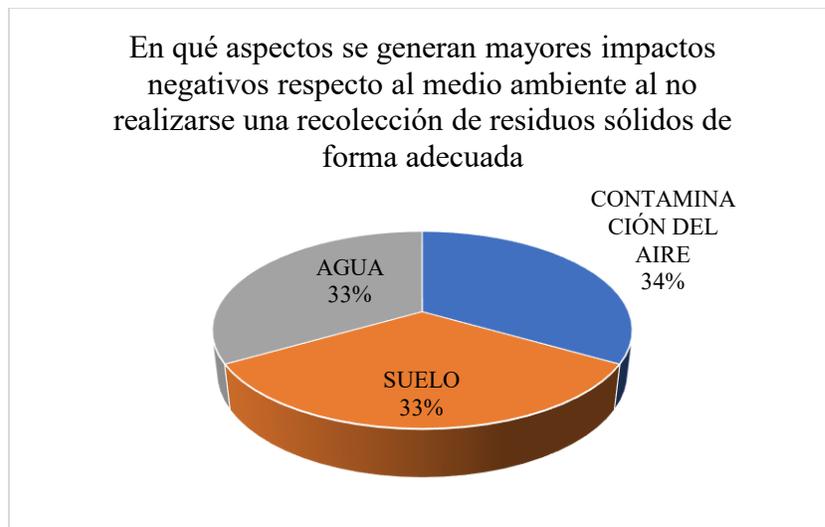
Las viviendas llevan el destino final de los residuos sólidos en diferentes acciones en un 17%, como llevarlos al pueblo, dejarlos al aire libre, realización de compostaje, se entierra o se queman.



El 52% de las viviendas saca la disposición de los residuos sólidos dos veces por semana, el 20% los saca tres veces por semana, el 12% los saca diariamente, 8% los saca cada quince días y una vez a la semana, ninguna vivienda los saca una vez al mes.



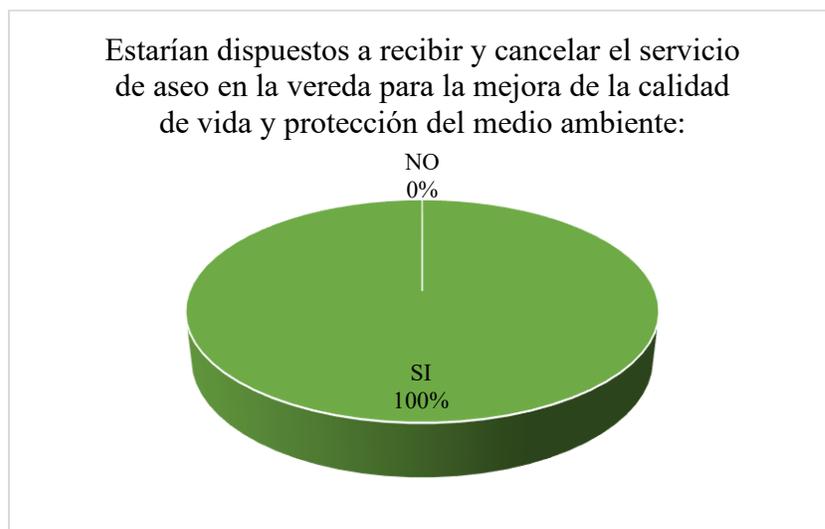
Observando la imagen los aspectos se generan mayores impactos negativos respecto a la calidad de vida al no realizarse una recolección de residuos sólidos con un 24% son el bienestar y la salubridad, con un 20% las enfermedades respiratorias y la calidad de vida, con un 12% las enfermedades gastrointestinales.



Los impactos negativos que se pueden evidenciar son por igual con un 33% en el agua, el suelo y la contaminación del aire.



El 100% de las viviendas necesita que le presten el servicio público de aseo, en las veredas que actualmente no se les está prestando el servicio.



El 100% de las viviendas ve la necesidad de recibir y cancelar el de aseo en la vereda para la mejora de la calidad de vida y protección del medio ambiente:

## 7.2 Elemento 2 Técnico

El objetivo principal del estudio técnico persigue la determinación de las capacidades instaladas y utilizadas de la empresa, así como la de todos los costos involucrados en el proceso de

producción, y para lograrlo debe cubrir, por lo menos, los siguientes aspectos que se describen a continuación.

### 7.2.4 Localización del proyecto

El proyecto se desarrolla en el municipio de Chinácota el cual se encuentra ubicado en la parte Sur Oriental del Departamento Norte de Santander, dentro de la Cordillera Oriental, haciendo parte de la provincia de Ricaute, conformada por 7 municipios (Herrán, Ragonvalia, Toledo, Labateca, Durania y Bochalema) a una distancia de 37 Km aproximadamente, con un recorrido de 45 a 60 minutos de la capital norte santandereana, con los siguientes indicadores geográficos:

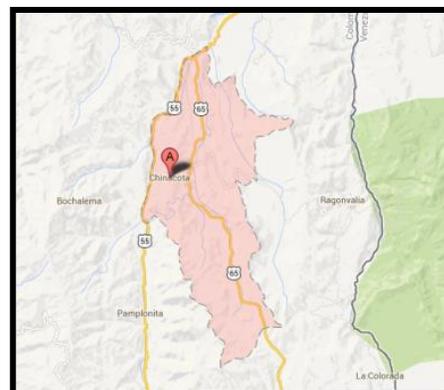
**Tabla 35 Límites geográficos**

|          |   |
|----------|---|
| Norte    | Limita con los Municipios de Bochalema y Los Patios |
| Este     | Limita con los municipios de Ragonvalia y Herrán    |
| Sur      | Limita con el Municipio de Toledo                   |
| Oeste    | Limita con los municipios de Pamplonita y Bochalema |
| Longitud | Al oeste meridiano de Greenwich 72° 36' 14"         |
| Latitud  | Norte 07° 36' 35"                                   |

Fuente: EOT – Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio



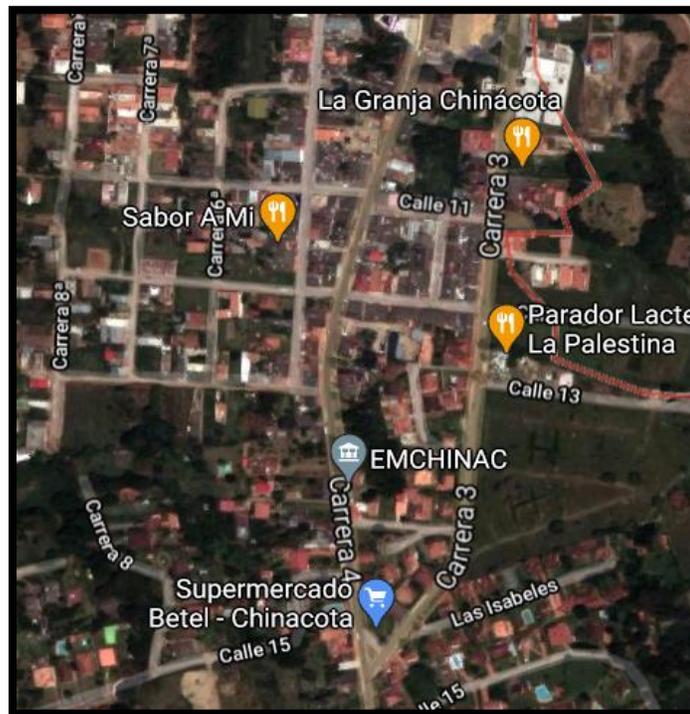
Departamento Norte de Santander



Municipio de Chinácota

EMCHINAC E.S.P, en cuanto a la prestación del servicio público de aseo cuenta con una sede administrativa ubicada en la Carrera 4 No 14 – 35 Barrio las colinas, así mismo este lugar es el utilizado donde se guardan los vehículos compactadores pertenecientes al parque automotor de la empresa.

**Figura 4** *Ubicación EMCHINAC E.S.P*



Nota: *fente*, Mapa de localización de la Sede administrativa EMCHINAC E.S.P [www.google.com/maps](http://www.google.com/maps)

La sede administrativa cuenta con la capacidad para continuar con el proceso necesario en la ampliación y prestación del servicio de aseo en el sector rural, así mismo la ubicación de la empresa está en un punto de referencia dentro del municipio el cual no genera ningún tipo de problemática. Así entonces la ubicación permite la comunicación con los potenciales usuarios, proveedores y clientes en general, el acceso a mano de obra suficiente y calificada, la distancia entre diferentes puntos importantes del municipio y la existencia de las diferentes vías de comunicación e

infraestructura de servicios que permiten prestar el servicio con facilidad a los nuevos potenciales usuarios.

**Figura 5 Sede administrativa EMCHINAC E.S.P**



*Nota: fuente, Autor del proyecto, Sede administrativa EMCHINAC E.S.P*

Partiendo que EMCHINAC E.S.P ya cuenta con una sede administrativa adecuada para la prestación del servicio público de aseo en el sector urbano del municipio de Chinácota, se escoge la misma sede para la prestación del servicio de aseo en el sector rural, esto hace que no se tenga que invertir en infraestructura, pagos de arriendos siendo el lugar más idóneo para el desarrollo de la actividad.

### **7.2.2 Recursos**

#### **➤ Recursos humanos**

EMCHINAC E.S.P, actualmente cuenta con una planta de personal general donde está encargada de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo. Entre ellos está conformada de manera clara el área administrativa, comercial operativa y financiera las cuales son aptas para el desarrollo del proyecto.

Para el servicio de aseo específicamente la empresa cuenta con personal asignado como el conductor del vehículo compactador, recolectores y operarios de barrido, donde se debe entrar

hacer el estudio adecuado para la inclusión de nuevo personal según las condiciones y normas requeridas por la ley.

➤ **Recursos financieros**

Los recursos financieros que se utilizan en el proceso de recolección de residuos sólidos dependen 100% del cobro vía tarifa que se genera a cada uno de los usuarios adscritos a la base de datos de la empresa.

Actualmente se está aplicando la metodología tarifaria establecida en la Resolución CRA 853 de 2018 *“Por la cual se establece el régimen tarifario y metodología tarifaria aplicable a las personas prestadoras del servicio público de aseo que atiendan en municipios de hasta 5.000 suscriptores y se dictan otras disposiciones”*, teniendo en cuenta que EMCHINAC E.S.P en el momento de la aplicación de la norma contaba con 4018 usuarios para el servicio de aseo.

Básicamente, el establecimiento de las tarifas la establece la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico CRA, La metodología tarifaria permite establecer los costos económicos para la prestación del servicio público de aseo, los cuales serán aprobados por la entidad tarifaria local; pero la tarifa final que paga cada usuario dependerá de los subsidios y contribuciones que defina el municipio, de acuerdo con el estrato y uso de cada predio así como de la cantidad de residuos sólidos producidos (CRA, 2020).



**Figura 6 Esquema de la metodología tarifaria**



*Nota: Fuente, Guía Para La Aplicación De La Metodología Tarifaria Del Servicio Público De Aseo En Municipios De Hasta 5.000 Suscriptores Resolución CRA 853 De 2018*

Así mismo, se debe tener claridad las fórmulas tarifarias establecidas en la metodología que incluyen tres componentes:

**Cargo fijo:** incluye el costo de las actividades que benefician a todos los usuarios independiente de la generación de residuos (comercialización, barrido y limpieza urbana).

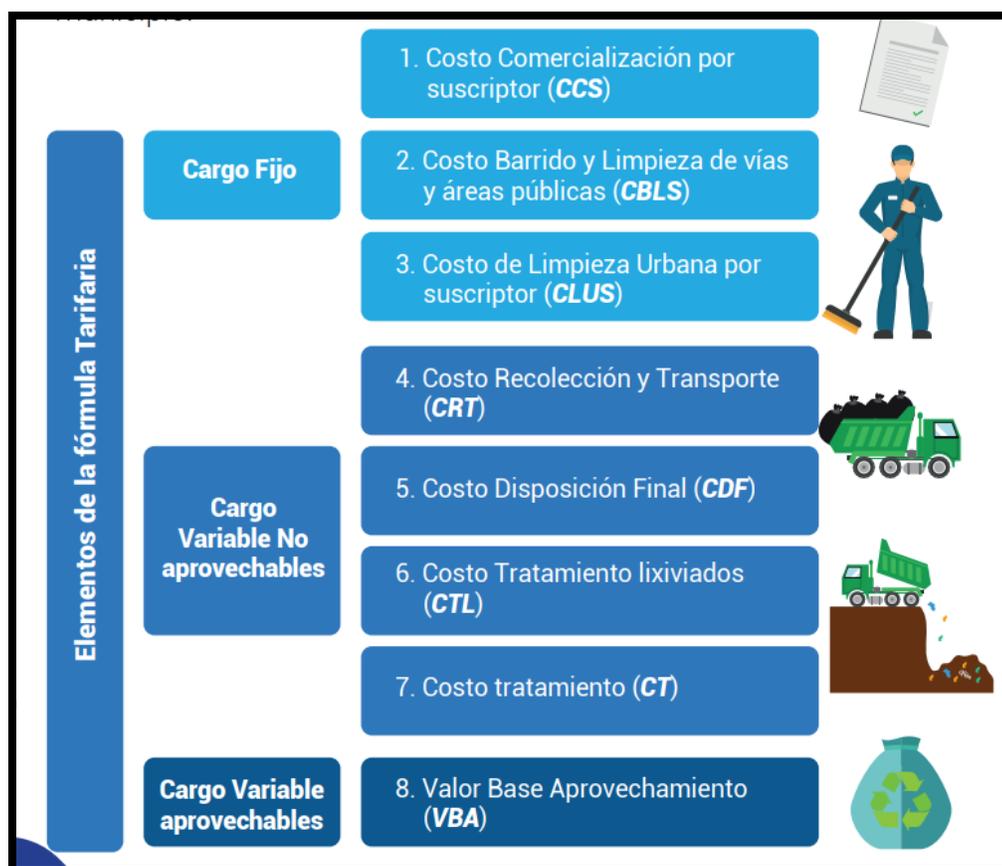
**Cargo variable residuos no aprovechables:** costo de las actividades en función de la generación de residuos sólidos (recolección y transporte, tratamiento y disposición final).

**Cargo Variable residuos aprovechables:** considera el valor a pagar acorde con los residuos efectivamente aprovechados en el municipio

Los recursos financieros disponibles para el funcionamiento del proceso se recaudan de manera mensual con la generación de la factura a cada uno de los usuarios a los que se les presta el servicio de aseo.

En la figura No 7 se observan los elementos de la fórmula de tarifa que actualmente se están aplicando en EMCHINAC E.S.P para el servicio de aseo en el sector urbano.

**Figura 7 Elementos de la fórmula tarifaria**



*Nota: Fuente, Guía Para La Aplicación De La Metodología Tarifaria Del Servicio Público De Aseo En Municipios De Hasta 5.000 Suscriptores Resolución CRA 853 De 2018*

➤ **Recursos materiales**

Los recursos materiales actuales con los que se realiza la prestación del servicio público de aseo en el sector urbano están conformados por los siguientes materiales

- ✓ 1 carro compactador de 14 yardas
- ✓ 1 carro compactador de 16 yardas



### 7.2.3 Descripción técnica del proceso

El servicio de aseo en Colombia esta normatizado y estandarizado donde se deben cumplir parámetros importantes y cumplimiento de técnicas estipuladas específicamente en la normatividad. Así entonces, en la figura 8 se muestra las actividades del servicio de aseo que se deben prestar.

**Figura 8 Actividades del servicio de aseo**



*Nota: Fuente, Guía Para La Aplicación De La Metodología Tarifaria Del Servicio Público De Aseo En Municipios De Hasta 5.000 Suscriptores Resolución CRA 853 De 2018*

Actualmente dentro de las actividades que se desarrollan en la empresa están las siguientes:

- ✓ Recolección y transporte de residuos sólidos no aprovechables
- ✓ Disposición final
- ✓ Barrido y limpieza

Las actividades descritas se tratan como procedimientos independientes de la siguiente manera.

- a. Recolección, transporte y disposición final: se tratan como un procedimiento donde se maneja de manera continua. La recolección se realiza según rutas establecidas con

frecuencia de 2 veces a la semana, donde posteriormente finaliza con la disposición final de los residuos sólidos no aprovechables en el relleno sanitario.



- b. Barrido y limpieza: Se realiza en el área de prestación del servicio actual donde se tienen rutas de barrido establecidas por diferentes vías y parques del municipio.



#### 7.2.4 Descripción de los insumos

Los insumos utilizados para el desarrollo de la prestación del servicio público de aseo se dividen según el procedimiento definido anteriormente donde se describen en el proceso se describen a continuación en la Tabla 36.

**Tabla 36 Descripción de insumos**

| Ítem                           | Descripción  | Unidad  | Cantidad/mes      |
|--------------------------------|--|---------|-------------------|
| Combustible                    | Los carros recolectores requieren de combustible (A.C.P.M) para el funcionamiento  | Galones | 573.35            |
| Peajes                         | Pago correspondiente a los derechos de tránsito o circulación por determinados lugares, como algunas autopistas, puentes, túneles, aduanas, etc. | Und     | 82                |
| Mantenimiento de los vehículos | Conservación de una cosa en buen estado o en una situación determinada   | General | 1 vez a la semana |

|                  |  |              |    |
|------------------|--|--------------|----|
|                  | para evitar su degradación.  |              |    |
| Bolsas de aseo   | Objeto hueco de material flexible abierto por un lado, sin asas, que sirve para contener y transportar los residuos sólidos                                    | Paquete x 12 | 18 |
| Escobas          | Utensilio para barrer que lleva sujeto en uno de sus extremos un cepillo grueso.   | Und          | 3  |
| Rastrillos       | Instrumento formado por un mango largo y delgado que termina en una pieza perpendicular con púas que sirve para recoger hierba, paja o plantas secas.          | Und          | 3  |
| Recogedores      | Utensilio para recoger cosas del suelo, en especial la basura que se amontona al barrer; consiste en una pala, que se apoya en el suelo, provista de un mango. | Und          | 3  |
| Bomba fumigadora | Aparato que arroja con fuerza productos químicos desinfectantes.   | Und          | 1  |

*Nota: fuente, Autor del proyecto*

### **7.2.5 Logística de recolección, transporte y disposición de residuos sólidos**

La logística utilizada para la recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos está definida por las macro y micro rutas establecidas en la empresa las cuales están divididas por sectores. En la figura 9 se observan las rutas que en la actualidad se están ejecutando en el área de prestación de servicio del sector urbano



**Figura 9 Rutas de recolección de residuos sólidos**

| PROCESO DE ASEO   |                           |                   |         |  |
|---|---------------------------|-------------------|---------|--|
| RUTAS DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS  |                           |                   |         |  |
| FAS - 006   | 00                        | 15 - Enero - 2021 | 1 de 1  |  |
| Código  | Versión                   | Fecha             | Paginas |  |
| Coordinador Operativo   | Comité Coordinación de CI | Gerente           |         |  |
| Elaboró   | Revisó                    | Aprobó            |         |  |
| <b>RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>  |                           |                   |         |  |
| <b>LUNES EN LA MAÑANA</b>   |                           |                   |         |  |
| Salida de la empresa, Parque Central, Plaza de Mercado, Carrera 3 y Carrera 4 desde el cruce del Instituto Agrícola hasta el Cruce del Hospital, incluye los barrios de: El centro, El dique, Urbanización Santa Teresa, Chapinero, Crisana, Antonio Pérez  |                           |                   |         |  |
| <b>LUNES EN LA TARDE</b>  |                           |                   |         |  |
| Vereda Guayabal, Tesoro de alfinger, Altamonte, San José, Hotel El Bosque, Gratamira, Barrio Pueblo de Paja, Urb Berakhah, Isla verde, Urb Villas Del Country, Urb Tiskirama, Urb Bello Horizonte, Urb Isla Verde, Barrio 4 de Julio, Barrio Villa Romero, Barrio Nohora Puyana   |                           |                   |         |  |
| <b>MARTES EN LA MAÑANA</b>  |                           |                   |         |  |
| Plaza de Mercado, Parque Principal, Estación de policía, San mateo, El cristo, Villas del Mejue, Crisana II, El rosal, Betania I, II, III, IV, V, VI Villa real I y II, Villas de San Nicolas   |                           |                   |         |  |
| <b>MARTES EN LA TARDE</b>   |                           |                   |         |  |
| Inicia en la calle 10 con K 4 en el cruce por el Hospital, Las Colinas por la K 4, Restaurante Quinta K, Chitacomar, La Faldá, Villas de Puerto Colombia, La Y, Chitaralandia, Urb San Miguel, Urb. Maralena, Urb San Rafael, La Italia, Santa María, Bonanza, Hotel Colonial, Restaurante Bholders, Urb El Lago, Urb El Paraíso, Urb La Catalana, Las Isabeles, San Cristóbal, La Palestina, Barrio las Colinas por la K 3, Restaurante la Granja, Hospital. |                           |                   |         |  |
| <b>MIÉRCOLES EN LA MAÑANA</b>   |                           |                   |         |  |
| Mercado, parque principal, carrera 5 con calle 13 hasta calle 2N y sus intersecciones, La victoria K 5, K 6 Y K 7 y K 8, Villa Olímpica, obrero, Guayabito, San Marcos, El Carmen, Corporación Taurina, El Trébol   |                           |                   |         |  |
| <b>JUEVES EN LA MAÑANA</b>  |                           |                   |         |  |
| Salida de la empresa, Parque Central, Plaza de Mercado, Carrera 3 y Carrera 4 desde el cruce del Instituto Agrícola hasta el Cruce del Hospital, incluye los barrios de: El centro, El dique, Urbanización Santa Teresa, Chapinero, Crisana, Antonio Pérez  |                           |                   |         |  |
| <b>JUEVES EN LA TARDE</b>   |                           |                   |         |  |
| Vereda Guayabal, Tesoro de alfinger, Altamonte, San José, Hotel El Bosque, Gratamira, Barrio Pueblo de Paja, Urb Berakhah, Isla verde, Urb Villas Del Country, Urb Tiskirama, Urb Bello Horizonte, Urb Isla Verde, Barrio 4 de Julio, Barrio Villa Romero, Barrio Nohora Puyana   |                           |                   |         |  |
| <b>VIERNES EN LA MAÑANA</b>   |                           |                   |         |  |
| Plaza de Mercado, Parque Principal, Estación de policía, San mateo, El cristo, Villas del Mejue, Crisana II, El rosal, Betania I, II, III, IV, V, VI Villa real I y II, Villas de San Nicolas   |                           |                   |         |  |
| <b>VIERNES EN LA TARDE</b>  |                           |                   |         |  |
| Inicia en la calle 10 con K 4 en el cruce por el Hospital, Las Colinas por la K 4, Restaurante Quinta K, Chitacomar, La Faldá, Villas de Puerto Colombia, La Y, Chitaralandia, Urb San Miguel, Urb. Maralena, Urb San Rafael, La Italia, Santa María, Bonanza, Hotel Colonial, Restaurante Bholders, Urb El Lago, Urb El Paraíso, Urb La Catalana, Las Isabeles, San Cristóbal, La Palestina, Barrio las Colinas por la K 3, Restaurante la Granja, Hospital. |                           |                   |         |  |
| <b>SÁBADO EN LA MAÑANA</b>  |                           |                   |         |  |
| Mercado, parque principal, carrera 5 con calle 13 hasta calle 2N y sus intersecciones, La victoria K 5, K 6 Y K 7 y K 8, Villa Olímpica, obrero, Guayabito, San Marcos, El Carmen, Corporación Taurina, El Trébol   |                           |                   |         |  |

Nota: *fuentes*, EMCHINAC E.S.P

Para conocer las rutas que se proponen en el desarrollo del proyecto se debe tener claro el centroide de cada una de las rutas, el cual se toma desde la sede administrativa de la empresa hasta el sitio de disposición final en el parque tecnológico ambiental El Guayabal con una distancia de 67.3 Km.

Así entonces, se calculan las distancias máximas que se deben desarrollar en cada uno de los trayectos identificados como posibles rutas de aseo del sector rural, se debe tener claro que el dato solo esta hacia un solo trayecto, ya que en la mayoría de los casos debe hacer el recorrido de forma doble para poder llegar al destino final y de esta forma realizar el retorno respectivo.



**Tabla 37 Proyección de kilómetros de recorrido**

| Trayecto | Descripción  | Veredas   | kilómetros   |
|----------|--|---|--|
| 1        | Casco urbano municipio hacia el municipio de Toledo                | Chitacomar, Cinerál, Tenería Iscalá Norte, Iscala Centro, Iscalá Norte  | 16.8   |
| 2        | Casco urbano municipio hacia la vereda Pantanos                    | Pantanos, Chitacomar  | Se determinó que no es viable técnica mente por la condición de la vía de acceso |
| 3        | Casco urbano municipio hacia el municipio de Ragonvalia            | Manzanarez, San Pedro, El Asilo   | 17.95  |
| 4        | Casco urbano municipio hacia el corregimiento del Diamante         | La Colorada, Urengue Blonay, Urengue Rujas, corregimiento El Diamante y | 26.66  |
| 5        | Casco urbano municipio hacia el corregimiento de la Garita         | Orozco, un sector de Honda Norte, Menzuly, Palocolorado                 | 10.65  |
| 6        | Casco urbano municipio hacia el corregimiento de la Nueva Donjuana | Corregimiento de la Nueva Donjuana, Curazao, El Caney, Cuellar          | 11.55  |
| 7        | Casco urbano municipio hacia el municipio de Los Patios            | Guayabal, un sector de Honda Norte, vía hasta la donjuana               | 12.65  |
| 8        | Casco urbano municipio hasta la vereda lobatica                    | Lobatica  | 1.78   |

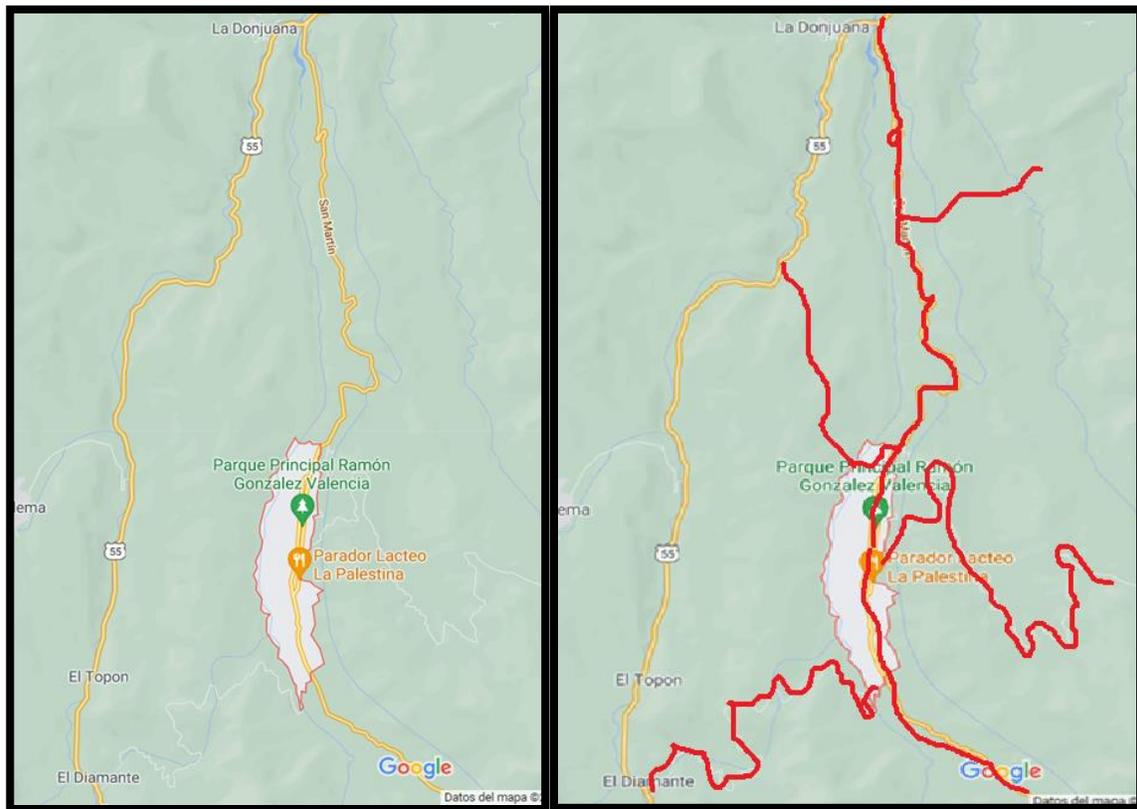
*Nota: fuente, Autor del proyecto*

A continuación se plantean las posibles rutas de para la recolección de residuos sólidos donde se priorizo la conectividad vial para brindar un servicio de calidad, eficiencia y eficacia, logrando minimizar en muchos casos recorrer de manera doble cada uno de los recorridos.

La ruta planteada para el desarrollo del proyecto se desarrollará de la siguiente manera



**Figura 10 Ruta diseñada para el proyecto**



Nota: *fuelle*, Mapa diseño de rutas [www.google.com/maps](http://www.google.com/maps)

Inicia en el cruce de la Donjuana y sube hasta el cruce de la vereda Orozco, se ingresa hasta el cruce de palocularado, se devuelve y llega nuevamente a la entrada, posteriormente se dirige hacia el municipio de Chinácota hasta la salida del municipio de Ragonvalia, llega hasta el límite de la san pedro, se devuelve y se dirige hacia la vía a Toledo hasta la vereda Iscala Sur en el restaurante Paisajes y Flores, se devuelve hasta el cruce de la Y, y va hasta el corregimiento del Diamante, se devuelve hasta el cruce de la Y y se dirige hacia la entrada de la vereda el Caney hasta la vereda Curazao para tomar la vía principal nuevamente hasta llegar a la Donjuana y seguir hasta el Relleno Sanitario.

Actualmente un viaje de recolección de residuos sólidos de 150 Km tiene un gasto de 33.30 galones y el recorrido de la ruta propuesta es de 243 Km donde se hace un gasto de 19.78 galones/Km.

|                  |                |
|------------------|----------------|
| 150 km (1 viaje) | 12.213 galones |
| 243 km (1 viaje) | 19.78 galones  |

Se debe tener en cuenta que se va a realizar frecuencia de recolección de 1 vez por semana donde se tendrían los siguientes gastos en el componente de recolección y transporte, además de la disposición final con el manejo de los lixiviados. El número de viajes en el mes sería de 4, donde se dispone de un conductor y un recolector y una capacidad de 8 toneladas para el carro compactador.

**Tabla 38 Gasto en la recolección, transporte y disposición final**

| Descripción                              | unidad | Cantidad | No viajes | Valor unitario       | Valor Total            |
|--|--------|----------|-----------|----------------------|------------------------|
| Combustible                              | Galón  | 19.78    | 4         | \$ 7,325.00          | \$ 579,554.00          |
| Peaje                                    | Und    | 2        | 4         | \$ 9,000.00          | \$ 72,000.00           |
| Conductor                                | Und    | 1        | 4         | \$ 107,755.00        | \$ 431,020.00          |
| Recolector                               | Und    | 1        | 4         | \$ 91,733.00         | \$ 366,932.00          |
| Toneladas dispuestas de residuos sólidos | Und    | 8        | 4         | \$ 28,102.00         | \$ 899,264.00          |
| Lixiviados                               | Und    | 8        | 4         | \$ 3,240.00          | \$ 103,680.00          |
| Mantenimiento                            | Und    | 1        | 4         | \$ 100,000.00        | \$ 400,000.00          |
| <b>TOTAL</b>                             |        |          |           | <b>\$ 347,155.00</b> | <b>\$ 2,852,450.00</b> |

*Nota: fuente, Autor del proyecto*

### 7.2.6 Capacidad de la maquinaria y equipos necesarios

La capacidad de la maquinaria y equipos necesarios está dada por la producción per cápita de residuos sólidos por habitante día. Este dato se calcula a partir de la producción de residuos sólidos en el año 2020 en el municipio de Chinácota fue de 2,766 Toneladas/año.



En la tabla 39 se muestra la proyección de la población desde el año 2018 al 2030 dada por el DANE, la cual es importante para el desarrollo de las demás proyecciones.

**Tabla 39 Proyección de la población**

| PROYECCIÓN POBLACIÓN MUNICIPIO DE CHINÁCOTA |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| AÑO   | 2018  | 2019  | 2020  | 2021  | 2022  | 2023  | 2024  | 2025  | 2026  | 2027  | 2028  | 2029  | 2030  |
| Cabecera Municipal                          | 11083 | 11679 | 12133 | 12368 | 12461 | 12536 | 12594 | 12644 | 12697 | 12760 | 12799 | 12851 | 12908 |
| Centros poblados y rural dispersa           | 6180  | 6497  | 6725  | 6752  | 6758  | 6771  | 6790  | 6816  | 6872  | 6929  | 7004  | 7098  | 7193  |
| Total Población                             | 17263 | 18176 | 18858 | 19120 | 19219 | 19307 | 19384 | 19460 | 19569 | 19689 | 19803 | 19949 | 20101 |

*Nota: fuente, Autor del proyecto, DANE*

A continuación en la tabla 40 se muestra la producción per cápita dada en Kg/Hab/día para el municipio de Chinácota para el año 2021 y de la misma manera la proyección hasta el año 2030.

**Tabla 40 Producción per cápita residuos sólidos**

| AÑO         | No habitantes | Producción per cápita Kg/Hab/día | TON/DIA | TON/MES | TON/AÑO |
|-------------|---------------|----------------------------------|---------|---------|---------|
| <b>2020</b> | 12133         | 0.633                            | 7.68    | 230.5   | 2766    |
| <b>2021</b> | 12368         | 0.646                            | 7.98    | 239.5   | 2874    |
| <b>2022</b> | 12461         | 0.650                            | 8.10    | 243.1   | 2918    |
| <b>2023</b> | 12536         | 0.654                            | 8.20    | 246.1   | 2953    |
| <b>2024</b> | 12594         | 0.657                            | 8.28    | 248.3   | 2980    |
| <b>2025</b> | 12644         | 0.660                            | 8.34    | 250.3   | 3004    |
| <b>2026</b> | 12697         | 0.663                            | 8.41    | 252.4   | 3029    |
| <b>2027</b> | 12760         | 0.666                            | 8.50    | 254.9   | 3059    |
| <b>2028</b> | 12799         | 0.668                            | 8.55    | 256.5   | 3078    |
| <b>2029</b> | 12851         | 0.671                            | 8.62    | 258.6   | 3103    |
| <b>2030</b> | 12908         | 0.674                            | 8.70    | 260.9   | 3131    |

*Nota: fuente, Autor del proyecto*

En este orden de ideas y teniendo en cuenta que se necesitan 731 nuevos usuarios para el servicio de aseo la producción per cápita de estos usuarios es la identificada en la tabla 41, donde se proyecta atender 2924 habitantes equivalente a 731 usuarios con una producción anual de 161 toneladas, que al realizar la evaluación con la capacidad de los carros recolectores se determina que en cada uno de los recorridos se recolectará 0.45 toneladas, contando con la capacidad



suficiente, ya que los carros actuales por viaje cuentan con capacidad entre 7 y 8 toneladas dependiendo del volumen de los residuos recolectados.

**Tabla 41 Producción per cápita para 731 usuarios**

| No usuarios | No habitantes | Producción per cápita Kg/Hab/día | TON/DIA | TON/MES | TON/AÑO |
|-------------|---------------|----------------------------------|---------|---------|---------|
| 731         | 2924          | 0.633                            | 1.85    | 55.5    | 667     |

*Nota: fuente, Autor del proyecto*

### **7.3 Elemento 3 Administrativo, operativo y legal**

#### **7.3.4 Descripción de cargos y sistema de contratación.**

Actualmente el sistema de contratación que se tiene en la empresa son contratos de libre nombramiento y remoción, término indefinido, termino definido, y contratistas, los cuales desarrollan diferentes actividades dentro de la empresa, dentro de las áreas administrativas, operativas y financiera.

Los cargos que aplican para la prestación del servicio público de aseo son los siguientes los cuales están definidos dentro del manual de funciones.

##### **➤ Conductor**

Aplicar los conocimientos de conducción y cuidado de los vehículos de Las Empresas de Servicios Públicos, cuando el jefe inmediato imparta las obligaciones que conduzcan al resultado de mejorar las necesidades de la comunidad y ejecución del mejoramiento, de la recolección de los residuos sólidos en la diferentes rutas que lo requiera la empresa.

##### **➤ Operario (Recolector de residuos sólidos)**

Adelantar las actividades necesarias para la recolección domiciliaria y disposición final de residuos sólidos.



Para el desarrollo del proyecto se necesita como mínimo 1 conductor y 1 recolector de residuos sólidos los cuales tendrían un costo anual de \$9.577.392 distribuidos de la siguiente manera como muestra la Tabla 42, donde adicionalmente se debe tener en cuenta que por ser un proceso misional de la empresa deberá contratarse por contrato a término fijo o indefinido. El costo de cada uno de los trabajadores es alto teniendo que es una empresa del sector público donde tiene que cumplir con todas las obligaciones contractuales que requiere un trabajador en Colombia. Además EMCHINAC E.S.P cuenta con convención colectiva de trabajadores donde existen algunas prebendas adicionales las cuales hacen parte de los costos por trabajador.

Se describe a continuación en la tabla No 14 el salario de cada uno de los trabajadores que entrarían a ser parte de la nómina de la empresa donde el conductor tendría un salario anual de \$38.792.153.76, el recolector de \$33.038.382.986, pero en el desarrollo de la labor con una dedicación de 4 días a la semana se tendría un gasto de \$798.116

**Tabla 42 Costos de personal operativo**

| <b>COSTOS PERSONAL OPERATIVO</b>     |                  |                   |
|--------------------------------------|------------------|-------------------|
| <b>Descripción</b>                   | <b>CONDUCTOR</b> | <b>RECOLECTOR</b> |
| Salario básico                       | \$ 21,975,606.18 | \$ 18,899,434.62  |
| Pensión                              | \$ 2,637,072.74  | \$ 2,082,366.55   |
| Salud                                | \$ 1,651,380.61  | \$ 1,389,906.03   |
| Riesgos profesionales                | \$ 493,125.30    | \$ 418,189.76     |
| Caja de compensación                 | \$ 809,729.55    | \$ 686,682.69     |
| SENA                                 | \$ 404,864.78    | \$ 343,341.35     |
| ICBF                                 | \$ 607,297.17    | \$ 515,012.02     |
| Bonificación por servicios prestados | \$ 915,650.26    | \$ 787,476.44     |
| Prima de servicios                   | \$ 1,907,604.70  | \$ 1,640,575.92   |
| Prima de vacaciones                  | \$ 1,150,921.50  | \$ 989,814.14     |
| Vacaciones                           | \$ 1,246,831.63  | \$ 984,561.57     |
| Prima de navidad                     | \$ 2,170,474.40  | \$ 1,866,648.80   |
| Cesantías                            | \$ 2,447,257.39  | \$ 2,104,687.38   |
| Intereses de Cesantías               | \$ 293,670.89    | \$ 252,562.49     |
| Bonificación especial vacaciones     | \$ 80,666.67     | \$ 77,123.20      |



|                              |                  |                  |
|------------------------------|------------------|------------------|
| <b>TOTAL DEVENGADO 1 AÑO</b> | \$ 38,792,153.76 | \$ 33,038,382.96 |
| <b>TOTAL DEVENGADO MES</b>   | \$ 3,232,679.48  | \$ 2,753,198.58  |
| <b>TOTAL DEVENGADO DÍA</b>   | \$ 107,755.98    | \$ 91,773.29     |
| <b>DÍAS DEDICADOS</b>        | \$ 431,023.93    | \$ 367,093.14    |

*Nota: fuente, Autor del proyecto*

**Figura 11 Comparación valor trabajador año operativo**



*Nota: fuente, Autor del proyecto*

Igualmente de debe considerar el gasto que se tiene a razón de personal administrativo, ya que aunque no sea contratado porque ya lo está, si dedicasen un porcentaje del tiempo para el desarrollo de las actividades propias del servicio.

Así entonces los cargos de Gerente, tesorería, control interno, coordinación operativa, secretaria de facturación, secretaria atención de PQR, son los cargos que entran a actuar en el desarrollo del proceso generando gastos al proyecto, con una dedicación mensual de 3 días.

En la tabla 43 se observa el valor que se requiere para cubrir esta necesidad.



**Tabla 43 Costos personal administrativo**

| <b>COSTOS DE PERSONAL ADMINISTRATIVO</b> |                  |                  |                        |
|--|------------------|------------------|------------------------|
| <b>DESCRIPCIÓN</b>                       | <b>GERENTE</b>   | <b>TESORERA</b>  | <b>CONTROL INTERNO</b> |
| Salario básico                           | \$ 54,878,479.08 | \$ 40,790,509.15 | \$ 40,790,509.15       |
| Pensión                                  | \$ 6,585,417.49  | \$ 4,894,861.10  | \$ 4,894,861.10        |
| Salud                                    | \$ 4,664,670.72  | \$ 3,406,248.65  | \$ 3,406,248.65        |
| Riesgos profesionales                    | \$ 1,336,839.75  | \$ 981,779.91    | \$ 981,779.91          |
| Caja de compensación                     | \$ 2,195,139.16  | \$ 1,612,118.09  | \$ 1,612,118.09        |
| SENA                                     | \$ 1,097,569.58  | \$ 806,059.04    | \$ 806,059.04          |
| ICBF                                     | \$ 1,646,354.37  | \$ 1,209,088.56  | \$ 1,209,088.56        |
| Bonificación por servicios prestados     | \$ 2,286,603.30  | \$ 1,699,604.55  | \$ 1,699,604.55        |
| Prima de servicios                       | \$ 4,763,756.87  | \$ 3,540,842.81  | \$ 3,540,842.81        |
| Prima de vacaciones                      | \$ 2,874,133.31  | \$ 2,136,308.49  | \$ 2,136,308.49        |
| Vacaciones                               | \$ 3,113,644.42  | \$ 2,314,334.20  | \$ 2,314,334.20        |
| Prima de navidad                         | \$ 5,420,206.97  | \$ 4,028,774.23  | \$ 4,028,774.23        |
| Cesantías                                | \$ 6,111,402.00  | \$ 4,542,531.12  | \$ 4,542,531.12        |
| Intereses de Cesantías                   | \$ 733,368.24    | \$ 545,103.73    | \$ 545,103.73          |
| Bonificación especial vacaciones         | \$ 244,742.41    | \$ 210,239.71    | \$ 210,239.71          |
| <b>TOTAL DEVENGADO 1 AÑO</b>             | \$ 97,952,327.67 | \$ 72,718,403.35 | \$ 72,718,403.35       |
| <b>TOTAL DEVENGADO MES</b>               | \$ 8,162,693.97  | \$ 6,059,866.95  | \$ 6,059,866.95        |
| <b>TOTAL DEVENGADO DÍA</b>               | \$ 272,089.80    | \$ 201,995.56    | \$ 201,995.56          |
| <b>TOTAL DÍAS DEDICADOS</b>              | \$ 816,269.40    | \$ 201,995.56    | \$ 403,991.13          |

*Nota: fuente, Autor del proyecto*

**Tabla 44 Costos personal administrativo**

| <b>COSTOS DE PERSONAL ADMINISTRATIVO</b> |                        |                    |                   |
|--|------------------------|--------------------|-------------------|
| <b>DESCRIPCIÓN</b>                       | <b>COORDINACIÓN OP</b> | <b>FACTURACIÓN</b> | <b>SECRETARIA</b> |
| Salario básico                           | \$ 40,790,509.15       | \$ 25,874,273.87   | \$ 25,624,338.23  |
| Pensión                                  | \$ 4,894,861.10        | \$ 3,104,912.86    | \$ 3,074,920.59   |
| Salud                                    | \$ 3,406,248.65        | \$ 2,138,368.65    | \$ 2,117,124.12   |
| Riesgos profesionales                    | \$ 981,779.91          | \$ 618,420.42      | \$ 612,331.99     |
| Caja de compensación                     | \$ 1,612,118.09        | \$ 1,015,468.67    | \$ 1,005,471.25   |
| SENA                                     | \$ 806,059.04          | \$ 507,734.34      | \$ 502,735.62     |
| ICBF                                     | \$ 1,209,088.56        | \$ 761,601.51      | \$ 754,103.44     |
| Bonificación por servicios prestados     | \$ 1,699,604.55        | \$ 1,078,094.74    | \$ 1,067,680.76   |
| Prima de servicios                       | \$ 3,540,842.81        | \$ 2,246,030.72    | \$ 2,224,334.92   |



|                                  |    |               |    |               |    |               |
|----------------------------------|----|---------------|----|---------------|----|---------------|
| Prima de vacaciones              | \$ | 2,136,308.49  | \$ | 1,355,105.20  | \$ | 1,342,015.40  |
| Vacaciones                       | \$ | 2,314,334.20  | \$ | 1,468,030.63  | \$ | 1,453,850.02  |
| Prima de navidad                 | \$ | 4,028,774.23  | \$ | 2,555,535.83  | \$ | 2,530,850.33  |
| cesantías                        | \$ | 4,542,531.12  | \$ | 2,881,422.58  | \$ | 2,853,589.14  |
| Intereses de Cesantías           | \$ | 545,103.73    | \$ | 345,770.71    | \$ | 342,430.70    |
| Bonificación especial vacaciones | \$ | 210,239.71    | \$ | 132,429.40    | \$ | 131,125.62    |
| <b>TOTAL DEVENGADO 1 AÑO</b>     | \$ | 72,718,403.35 | \$ | 46,083,200.16 | \$ | 45,636,902.11 |
| <b>TOTAL DEVENGADO MES</b>       | \$ | 6,059,866.95  | \$ | 3,840,266.68  | \$ | 3,803,075.18  |
| <b>TOTAL DEVENGADO DÍA</b>       | \$ | 201,995.56    | \$ | 128,008.89    | \$ | 126,769.17    |
| <b>TOTAL DÍAS DEDICADOS</b>      | \$ | 1,009,977.82  | \$ | 512,035.56    | \$ | 380,307.52    |

*Nota: fuente, Autor del proyecto*

**Figura 12 Valor por trabajador administrativo**



*Nota: fuente, Autor del proyecto*

Se debe tener claro el porcentaje de dedicación de cada uno de los empleados el cual le va a dedicar al nuevo proceso el cual se define a continuación en la Tabla 45.



**Tabla 45 Días de dedicación**

| <b>DÍAS DE DEDICACIÓN</b> |   |
|---------------------------|---|
| GERENTE                   | 3 |
| TESORERA                  | 1 |
| CONTROL INTERNO           | 2 |
| COORDINACIÓN OPERATIVO    | 5 |
| FACTURACIÓN               | 4 |
| SECRETARIA                | 3 |
| CONDUCTOR                 | 4 |
| RECOLECTOR                | 4 |

*Nota: fuente, Autor del proyecto*

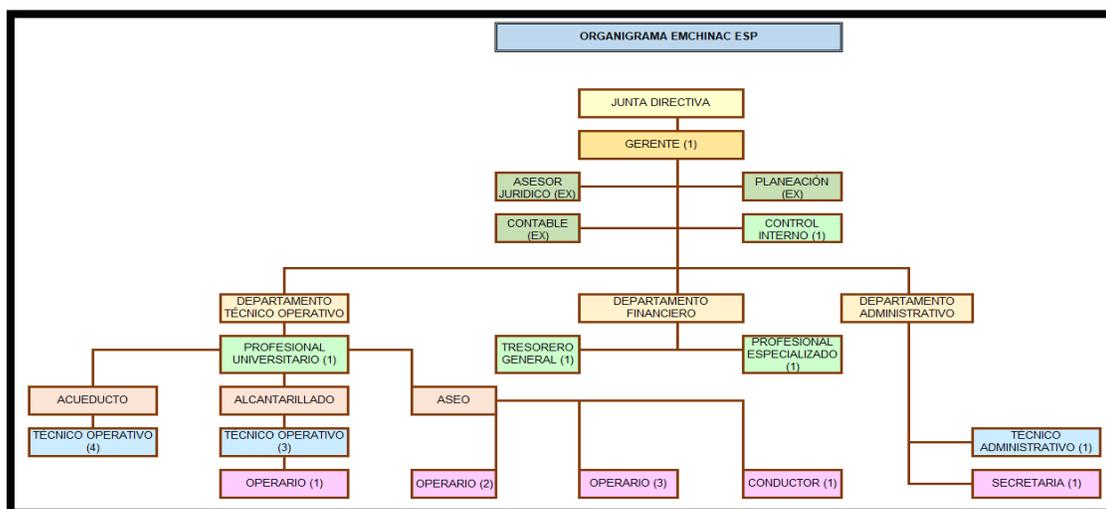
### **7.3.5 Estructura organizacional (tareas y actividades, personal en el área de aseo, organigrama).**

En la actualidad EMCHINAC E.S.P tiene como parte del recurso humano todo el personal que conforma la empresa tanto trabajadores de planta como contratistas, los cuales hacen posible la prestación del servicio de aseo en el área actual. En la figura 13 se muestra el organigrama de la empresa, el cual es la base fundamental para estudiar los recursos necesarios para el desarrollo de la factibilidad.

Así mismo, se muestra en la Tabla No 18 se observa la planta de personal actual de la empresa, ya que estos son los cargos con los que se cuenta actualmente para el desarrollo del servicio de aseo en el sector rural, y en caso de que la factibilidad sea viable será la base fundamental para el desarrollo del proyecto.



**Figura 13 Organigrama EMCHINAC E.S.P**



Nota: fuente, EMCHINAC E.S.P

**Tabla 46 Planta de Cargos Vigente**

| PLANTA DE CARGOS VIGENTE |  |        |       |                           |                 |
|--------------------------|--|--------|-------|---------------------------|-----------------|
| NIVEL                    | DENOMINACIÓN                                   | CÓDIGO | GRADO | DEPENDENCIA               | No DE EMPLEADOS |
| Directivo                | Gerente  | 39     | 4     | Gerencia                  | 1               |
| Profesional              | Profesional Universitario                      | 219    | 3     | Dpto. Técnico - Operativo | 1               |
| Profesional              | Profesional Especializado –jefe de presupuesto | 221    | 3     | Dpto. Financiero          | 1               |
| Profesional              | Tesorero General                               | 201    | 3     | Dpto. Financiero          | 1               |
| Profesional              | Profesional Universitario                      | 219    | 3     | Dpto. Administrativo      | 1               |
| Técnico                  | Técnico Operativo                              | 314    | 4     | Dpto. Técnico - Operativo | 3               |
| Técnico                  | Técnico Operativo                              | 314    | 4     | Dpto. Técnico - Operativo | 4               |
| Técnico                  | Técnico Administrativo                         | 367    | 5     | Dpto. Administrativo      | 1               |
| Asistencial              | Conductor                                      | 480    | 4     | Dpto. Operativo           | 1               |
| Asistencial              | Secretaria                                     | 440    | 5     | Dpto. Administrativo      | 1               |
| Asistencial              | Operario                                       | 487    | 2     | Dpto. Operativo           | 3               |

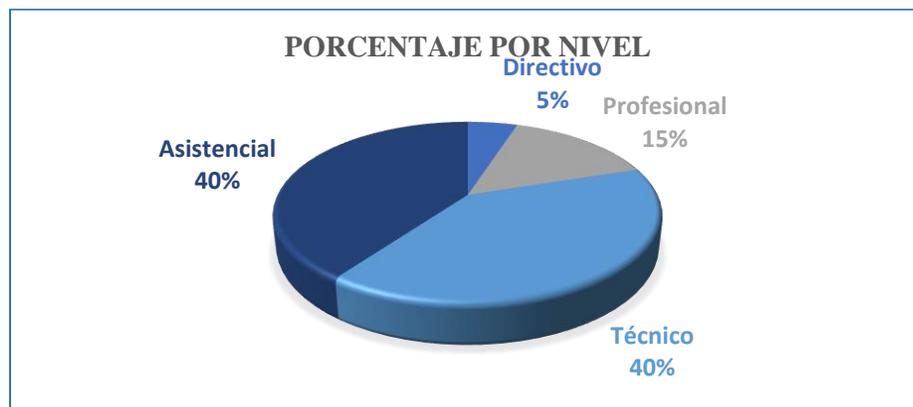


| PLANTA DE CARGOS VIGENTE |              |        |       |                 |                 |
|--------------------------|--------------|--------|-------|-----------------|-----------------|
| NIVEL                    | DENOMINACIÓN | CÓDIGO | GRADO | DEPENDENCIA     | No DE EMPLEADOS |
| Asistencial              | Operario     | 487    | 1     | Dpto. Operativo | 3               |

Nota: *fuelle*, EMCHINAC E.S.P

Según los datos entregados en la Tabla 46 se cuenta con los siguientes resultados respecto a la planta de cargos vigente en EMCHINAC ESP está conformada por el 5% al nivel directivo con una persona, el 15% al nivel profesional con 3 personas, el 40% al nivel técnico donde hay 8 trabajadores y el 40% al nivel asistencial con 7 trabajadores. Lo anterior se evidencia en la figura No 13.

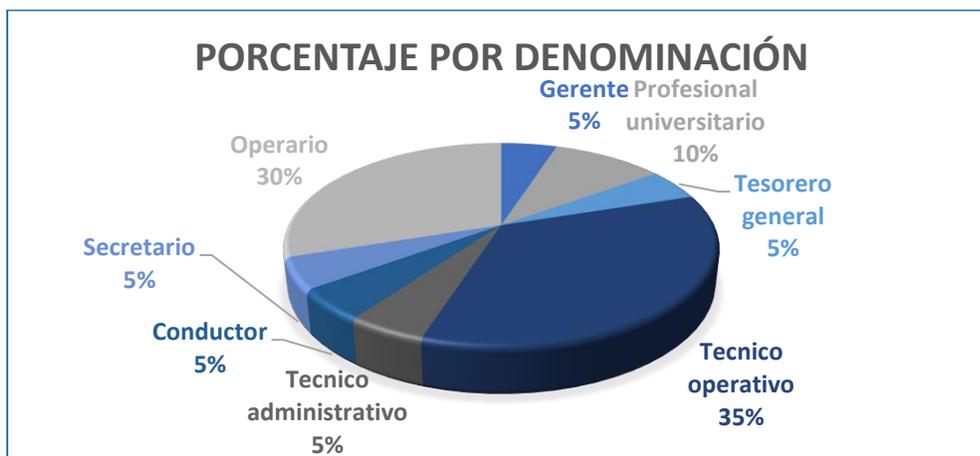
**Figura 14 Porcentaje nivel de empleo**



Nota: *fuelle*, Autor del Proyecto



**Figura 15 Porcentaje por denominación de empleo**



Nota: *fuentes*, Autor del Proyecto

Así mismo en la figura 15 se muestran los porcentajes por denominación de los cargos arrojando los siguientes resultados, en el cargo de gerente se tiene el 5%, en el cargo de profesional universitario el 10%, tesorero general 5%, Técnico operativo 35%, Técnico administrativo 5% Conductor 5%, secretaria 5% y operarios el 30%. Adicionalmente en la tabla No 13 se describen los cargos por dependencia vigente.

**Tabla 47 Planta actual por dependencias**

| PLANTA ACTUAL POR DEPENDENCIAS |           |             |          |             |           |
|--------------------------------|-----------|-------------|----------|-------------|-----------|
| Dependencia                    | Directivo | Profesional | Técnico  | Asistencial | Total     |
| Gerencia                       | 1         |             |          |             | 1         |
| Departamento administrativo    |           | 1           | 1        | 1           | 3         |
| Departamento financiero        |           | 1           |          |             | 1         |
| Departamento técnico operativo |           | 1           | 7        | 7           | 15        |
| <b>Total</b>                   | <b>1</b>  | <b>3</b>    | <b>8</b> | <b>8</b>    | <b>20</b> |

Nota: *fuentes*, Autor del Proyecto



**Figura 16 Planta por dependencia vigentes**



Nota: *fuentes*, Autor del Proyecto

En la figura 16 se observan los porcentajes según al departamento al que corresponde cada uno de los niveles en la empresa, arrojo que el 5% corresponde a la gerencia, el 15% al departamento administrativo, el 5% al departamento financiero y el 75% al departamento técnico – operativo, es de aclarar que son 21 cargos en la planta de personal, pero solo hay 20 personas empleadas debido a que los cargos de Tesorero general y profesional especializado ejerce la misma persona.

Teniendo en cuenta la necesidad del nuevo servicio y con la inclusión de tres nuevos trabajadores a la planta de personal esta quedaría estipulada de la siguiente manera

**Tabla 48 Planta de cargos vigente**

| PLANTA DE CARGOS VIGENTE |  |        |       |                           |                 |
|--------------------------|--|--------|-------|---------------------------|-----------------|
| NIVEL                    | DENOMINACIÓN                                   | CÓDIGO | GRADO | DEPENDENCIA               | No DE EMPLEADOS |
| Directivo                | Gerente  | 39     | 4     | Gerencia                  | 1               |
| Profesional              | Profesional Universitario                      | 219    | 3     | Dpto. Técnico - Operativo | 1               |
| Profesional              | Profesional Especializado –jefe de presupuesto | 221    | 3     | Dpto. Financiero          | 1               |
| Profesional              | Tesorero General                               | 201    | 3     | Dpto. Financiero          |                 |
| Profesional              | Profesional Universitario                      | 219    | 3     | Dpto. Administrativo      | 1               |



| PLANTA DE CARGOS VIGENTE |                        |        |       |                           |                 |
|--------------------------|------------------------|--------|-------|---------------------------|-----------------|
| NIVEL                    | DENOMINACIÓN           | CÓDIGO | GRADO | DEPENDENCIA               | No DE EMPLEADOS |
| Técnico                  | Técnico Operativo      | 314    | 4     | Dpto. Técnico - Operativo | 3               |
| Técnico                  | Técnico Operativo      | 314    | 4     | Dpto. Técnico - Operativo | 4               |
| Técnico                  | Técnico Administrativo | 367    | 5     | Dpto. Administrativo      | 1               |
| Asistencial              | Conductor              | 480    | 4     | Dpto. Operativo           | 2               |
| Asistencial              | Secretaria             | 440    | 5     | Dpto. Administrativo      | 1               |
| Asistencial              | Operario               | 487    | 2     | Dpto. Operativo           | 4               |
| Asistencial              | Operario               | 487    | 1     | Dpto. Operativo           | 4               |

Nota: *fuate*, Autor del Proyecto

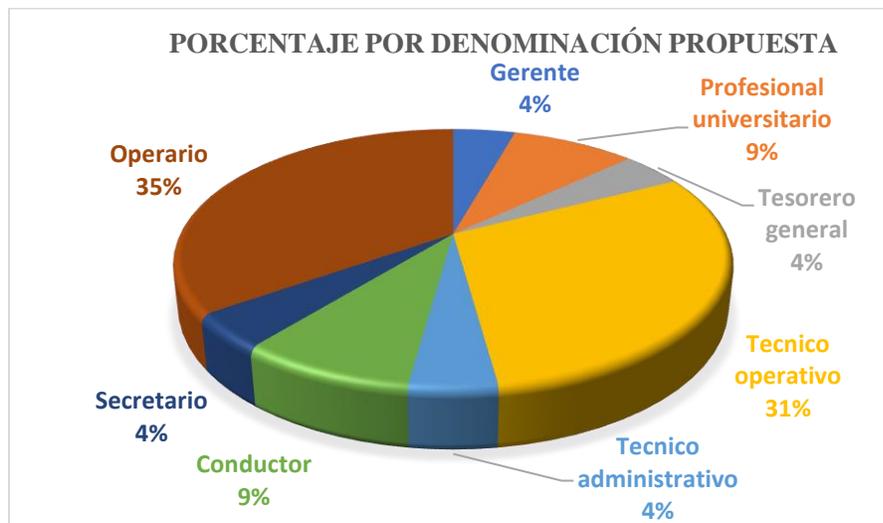
**Tabla 49 Planta de personal vigente Vs planta de personal planteada**

| PLANTA DE PERSONAL VIGENTE |  |        |       |                           |                 | PLANTA DE PERSONAL PROPUESTA |  |        |       |                           |                 |
|----------------------------|--|--------|-------|---------------------------|-----------------|------------------------------|--|--------|-------|---------------------------|-----------------|
| NIVEL                      | DENOMINACION                                   | CODIGO | GRADO | DEPENDENCIA               | N° DE EMPLEADOS | NIVEL                        | DENOMINACION                                   | CODIGO | GRADO | DEPENDENCIA               | N° DE EMPLEADOS |
| Directivo                  | Gerente  | 39     | 4     | Gerencia                  | 1               | Directivo                    | Gerente  | 39     | 4     | Gerencia                  | 1               |
| Profesional                | Profesional Universitario                      | 219    | 3     | Dpto. Técnico - Operativo | 1               | Profesional                  | Profesional Universitario                      | 219    | 3     | Dpto. Técnico - Operativo | 1               |
| Profesional                | Profesional Especializado -jefe de presupuesto | 221    | 3     | Dpto. Financiero          | 1               | Profesional                  | Profesional Especializado -jefe de presupuesto | 221    | 3     | Dpto. Financiero          | 1               |
| Profesional                | Tesorero General                               | 201    | 3     | Dpto. Financiero          |                 | Profesional                  | Tesorero General                               | 201    | 3     | Dpto. Financiero          |                 |
| Profesional                | Profesional Universitario                      | 219    | 3     | Dpto. Administrativo      | 1               | Profesional                  | Profesional Universitario                      | 219    | 3     | Dpto. Administrativo      | 1               |
| Técnico                    | Técnico Operativo                              | 314    | 4     | Dpto. Técnico - Operativo | 3               | Técnico                      | Técnico Operativo                              | 314    | 4     | Dpto. Técnico - Operativo | 3               |
| Técnico                    | Técnico Operativo                              | 314    | 4     | Dpto. Técnico - Operativo | 4               | Técnico                      | Técnico Operativo                              | 314    | 4     | Dpto. Técnico - Operativo | 4               |
| Técnico                    | Técnico Administrativo                         | 367    | 5     | Dpto. Administrativo      | 1               | Técnico                      | Técnico Administrativo                         | 367    | 5     | Dpto. Administrativo      | 1               |
| Asistencial                | Conductor                                      | 480    | 4     | Dpto. Operativo           | 1               | Asistencial                  | Conductor                                      | 480    | 4     | Dpto. Operativo           | 2               |
| Asistencial                | Secretaria                                     | 440    | 5     | Dpto. Administrativo      | 1               | Asistencial                  | Secretaria                                     | 440    | 5     | Dpto. Administrativo      | 1               |
| Asistencial                | Operario                                       | 487    | 4     | Dpto. Operativo           | 3               | Asistencial                  | Operario                                       | 487    | 4     | Dpto. Operativo           | 4               |
| Asistencial                | Operario                                       | 487    | 1     | Dpto. Operativo           | 3               | Asistencial                  | Operario                                       | 487    | 1     | Dpto. Operativo           | 4               |
| <b>TOTAL TRABAJADORES</b>  |  |        |       |                           | <b>20</b>       | <b>TOTAL TRABAJADORES</b>    |  |        |       |                           | <b>23</b>       |

Nota: *fuate*, Autor del Proyecto



**Figura 17 Porcentaje por denominación propuesta**



Nota: fuente, Autor del Proyecto

El porcentaje de la gerencia es e 4%, profesional universitario 9%, tesorero 4%, técnico operativo un 31%, técnico administrativo 4%, conductor 9%, secretario 4%, operario el 35%, encontrando que el conductor paso del 5% al 9% y en los operarios paso del 30% al 35%.

### **7.3.6 Enfoque estratégico**

Actualmente EMCHINAC E.S.P es una empresa legalmente constituida según los lineamiento de la Ley 142 de 1994, donde tiene por objeto la prestación de los servicios públicos domiciliarios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo. Es una entidad de orden público industrial y comercial del estado donde maneja su propio presupuesto por la venta de los servicios domiciliarios ofrecidos a los usuarios del municipio de Chinácota, Norte de Santander.



Dentro del direccionamiento estratégico que enmarca a la empresa se tiene la misión, visión, objetivos estratégicos y el código de ética que son la base fundamental de la empresa los cuales se describen a continuación.

➤ **Misión**

EMCHINAC E.S.P es una empresa dedicada a la prestación de los servicios públicos domiciliarios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo del municipio de Chinácota, contribuyendo a la calidad de vida de sus usuarios, con servicios de calidad eficientes y eficaces a través de su infraestructura con personal competente y comprometido.

➤ **Visión**

EMCHINAC E.S.P busca ser y consolidarse como una empresa rentable y auto sostenible mediante el mejoramiento y optimización de los procesos alineados con las políticas gubernamentales enfocados en la sostenibilidad del medio ambiente, seguridad y salud de los funcionarios cumpliendo las necesidades y expectativas de los usuarios.

➤ **Objetivos Estratégicos**



Nota: *fuentes*, EMCHINAC E.S.P



### ➤ Código de ética

El Código de Integridad de las Empresas Municipales de Chinácota EMCHINAC E.S.P. es un conjunto de reglas que establecen una serie de lineamientos orientadores en el accionar de la entidad, así como la de todos los receptores, en el marco de los valores del servicio público colombiano.



#### 7.3.7 Normatividad aplicable a la empresa

La normatividad aplicable a la empresa en el tema de aseo está relacionada con las siguientes definidas en la normatividad legal vigente

**Tabla 50 Normatividad aplicable**

| NORMA                             | DESCRIPCIÓN  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Ley 142 de 1994</b>            | Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones. |
| <b>Ley 632 de 2000</b>            | Por la cual se modifican parcialmente las Leyes 142, 143 de 1994, 223 de 1995 y 286 de 1996.                 |
| <b>Ley 689 de 2001</b>            | Por la cual se modifica parcialmente la Ley 142 de 1994.   |
| <b>Decreto – Ley 2811 de 1974</b> | Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.  |
| <b>Ley 9 de 1979</b>              | Por la cual se dictan Medidas Sanitarias   |

| NORMA                       | DESCRIPCIÓN  |
|-----------------------------|--|
| <b>Ley 99 de 1993</b>       | Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones.  |
| <b>Ley 1259 de 2008</b>     | Por medio de la cual se instaura en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones.   |
| <b>Ley 732 de 2002</b>      | Por la cual se establecen nuevos plazos para realizar, adoptar y aplicar las estratificaciones socioeconómicas urbanas y rurales en el territorio nacional y se precisan los mecanismos de ejecución, control y atención de reclamos por el estrato asignado   |
| <b>Ley 1252 de 2008</b>     | Por el cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.   |
| <b>Ley 1454 de 2011</b>     | Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial: Por la cual se dictan normas orgánicas sobre ordenamiento territorial y se modifican otras disposiciones   |
| <b>Ley 1551 de 2012</b>     | Por la cual se dictan normas para modernizar la organización y el funcionamiento de los municipios.  |
| <b>Ley 1523 de 2012</b>     | Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones.   |
| <b>Decreto 2676 de 2000</b> | Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares. Artículos 1 al 22.  |
| <b>Decreto 838 de 2005</b>  | Se modifica el decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones  |
| <b>Decreto 2436 de 2008</b> | Reglamenta parcialmente el artículo 101 de la Ley 1151 de 2007, Referido a que las autoridades ambientales, los prestadores de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo, o las entidades territoriales no podrán imponer restricciones injustificadas al acceso a los rellenos sanitarios y/o estaciones de transferencia. |
| <b>Decreto 351 de 2014</b>  | Gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades. Contiene las disposiciones respecto a: clasificación de residuos, obligaciones, tratamiento de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades, entre otros.  |
| <b>Decreto 596 de 2016</b>  | Expedido por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con el esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio, y se dictan otras disposiciones          |
| <b>Decreto 2981 de 2013</b> | Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo.  |
| <b>Decreto 1077 de 2015</b> | Compila el régimen reglamentario del sector de APSB respecto a: servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo   |



| NORMA   | DESCRIPCIÓN   |
|---|---|
| <b>Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio</b> | (Decretos 302 de 2000, 838 de 2005, 3050, 2981 y 920 de 2013, 1287 de 2014), PDA (Decretos 3170 de 2008, 2246 de 2012 y 475 de 2015), subsidios (Decreto 565 de 1996, 1013 de 2005, 4924 de 2011 y 1350 de 2012), SGP-APSB y proceso de certificación (Decreto 1484 de 2014), entre otros.  |
| <b>Decreto 1784 de 2017</b>   | Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con las actividades complementarias de tratamiento. y disposición final de residuos, sólidos en el servicio público de aseo.  |
| <b>Resolución 288 de 2015</b>   | Por la cual se establecen los lineamientos para la formulación de los programas de Prestación del Servicio Público de Aseo  |
| <b>Resolución 541 de 1994</b>   | Manejo de escombros Regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.   |
| <b>Resolución 1164 de 2002</b>  | Gestión integral de los residuos hospitalarios y similares Adopta el manual de procedimientos para la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares.   |
| <b>Resolución 150 de 2003</b>   | Reglamento Técnico de Fertilizantes y Acondicionadores de Suelos para Colombia. El Instituto Colombiano Agropecuario adopta el Reglamento Técnico de Fertilizantes y Acondicionadores de Suelos para Colombia, el cual contiene: registro de las empresas, obligaciones, sanciones, entre otros.  |
| <b>Resolución 1390 de 2005</b>  | Cierre de botaderos a cielo abierto. Establece directrices y pautas para el cierre, clausura y restauración o transformación técnica a rellenos sanitarios de los sitios de disposición final a que hace referencia el artículo 13 de la Resolución 1045 de 2003 que no cumplan las obligaciones indicadas en el término establecido en la misma. |
| <b>Resolución 1890 de 2011</b>  | Alternativas para la disposición final de los residuos sólidos Contiene las alternativas para la disposición final de los residuos sólidos en los Municipios y distritos que dieron aplicación a lo dispuesto en las Resoluciones 1390 de 2005, 1684 de 2008, 1822 de 2009 y 1529 de 2010.  |
| <b>Resolución 754 de 2014</b>   | Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS). Adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los PGIRS.   |
| <b>Resolución 0330 de 2017</b>  | Por la cual se establecen los requisitos técnicos para los proyectos de agua y saneamiento básico de zonas rurales que se adelanten bajo los esquemas diferenciales definidos en el capítulo 1, del Título 7, parte 3, del libro 2 del Decreto 1077 de 2015"  |
| <b>Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos 2008</b>  | Como política de Estado a través del CONPES 3530 de 2008 sobre los lineamientos y estrategias para fortalecer el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de residuos sólidos.   |
| <b>Política de Producción y Consumo Sostenible 2010</b>                     | Orientada a alcanzar la sostenibilidad de los patrones consumo y producción, de tal manera que se logre un mejoramiento ambiental   |



| NORMA                                      | DESCRIPCIÓN   |
|--|---|
|  | y de la calidad de vida, a través de la conservación de los recursos hídricos, la biodiversidad, los bienes y servicios ambientales, entre otros.   |
| <b>Resolución CRA 151 de 2001</b>          | Regulación integral de los servicios públicos de Acueducto, Alcantarillado y Aseo   |
| <b>Resolución CRA 853 de 2018</b>          | Por la cual se establece el régimen tarifario y metodología tarifaria aplicable a las personas prestadoras del servicio público de aseo que atiendan en municipios de hasta 5.000 suscriptores y se dictan otras disposiciones"   |
| <b>Decreto 596 del 11 de abril de 2016</b> | Esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio  |
| <b>Resolución 472 de 2017</b>              | Gestión integral de residuos de construcción y demolición   |
| <b>Resolución CRA 153 de 2001</b>          | Comisión Reguladora de Agua Potable y Saneamiento Básico. Por la cual se adiciona la Resolución CRA No 151 de 2001, en relación con el establecimiento del plazo, las condiciones y celeridad para que las entidades prestadoras de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo alcancen los límites establecidos en la Ley 142 de 1994 de conformidad con lo dispuesto en la Ley 632 de 2000.   |
| <b>Resolución CRA 156 de 2001</b>          | Comisión Reguladora de Agua Potable y Saneamiento Básico. Por la cual se modifica la Resolución CRA 151 de 2001, en relación con el establecimiento del plazo, las condiciones y celeridad para que las entidades prestadoras de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo alcancen los límites establecidos en la Ley 142 de 1994 de conformidad con lo dispuesto en la Ley 632 de 2000.  |
| <b>Resolución 0154 de 2014</b>             | Por la cual se adoptan los lineamientos para la formulación de los Planes de Emergencia y Contingencia para el Manejo de Desastres y Emergencias, asociados a la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, Alcantarillado y aseo y se dictan otras disposiciones.  |
| <b>Resolución CRA 900 de 2019</b>          | "Por la cual se establecen aspectos generales de los acuerdos de barrido y limpieza de vías y áreas públicas, se regula la solución de las controversias entre prestadores del servicio público de aseo que realicen la actividad de barrido y limpieza de vías y áreas públicas en un área de confluencia, y se determinan las metodologías para calcular y asignar geográficamente los kilómetros de barrido y limpieza que corresponden a cada prestador en dicha área". |
| <b>Resolución 2184 de 2019</b>             | "Por la cual se modifica la resolución 668 de 2016 sobre el uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones   |

Nota: *fuentes*, Autor del Proyecto

#### 7.4 Elemento 4 Estudio económico – financiero



#### 7.4.4 Costos y gastos (flujos, variables)

Para el desarrollo de los costos y gastos del proyecto se definieron los costos indirectos del servicio, los gastos administrativos, los costos de mano de obra y los insumos necesarios para la prestación del servicio de aseo en el sector rural del municipio de Chinácota, se muestra en la tabla No 51

**Tabla 51 Capital de trabajo**

| CAPITAL DE TRABAJO                       |        |          |              |                 |                 |
|--|--------|----------|--------------|-----------------|-----------------|
| DESCRIPCIÓN                              | UNIDAD | CANTIDAD | No veces mes | Valor Unitario  | Valor Total     |
| <b>COSTOS INDIRECTOS DEL SERVICIO</b>    | mes    |          | 2            | \$ 152,561.00   | \$ 410,794.00   |
| Servicios públicos                       | mes    | 1        | 3            | \$ 33,450.00    | \$ 100,350.00   |
| Gastos legales                           | mes    | 1        | 2            | \$ 83,000.00    | \$ 166,000.00   |
| Seguros                                  | mes    | 1        | 4            | \$ 36,111.00    | \$ 144,444.00   |
| <b>GASTOS ADMINISTRACIÓN</b>             | mes    |          |              | \$ 504,240.00   | \$ 573,120.00   |
| Facturación                              | mes    | 288      | 1            | \$ 240.00       | \$ 69,120.00    |
| Servicio de Recaudo                      | mes    | 1        | 1            | \$ 504,000.00   | \$ 504,000.00   |
| <b>COSTO MANO DE OBRA</b>                | mes    | 2        | 2            | \$ 1,332,342.00 | \$ 4,196,514.00 |
| Conductor                                | und    | 1        | 4            | \$ 107,755.00   | \$ 431,020.00   |
| Recolector                               | und    | 1        | 4            | \$ 91,733.00    | \$ 366,932.00   |
| Personal administrativo                  | und    | general  | 3            | \$ 1,132,854.00 | \$ 3,398,562.00 |
| <b>INSUMOS</b>                           | mes    | 2        |              | \$ 147,667.00   | \$ 2,054,498.00 |
| Combustible                              | Galón  | 19.78    | 4            | \$ 7,325.00     | \$ 579,554.00   |
| Peaje                                    | Und    | 2        | 4            | \$ 9,000.00     | \$ 72,000.00    |
| Toneladas dispuestas de residuos sólidos | und    | 8        | 4            | \$ 28,102.00    | \$ 899,264.00   |
| Lixiviados                               | und    | 8        | 4            | \$ 3,240.00     | \$ 103,680.00   |
| Mantenimiento vehículos                  | Und    | 1        | 4            | \$ 100,000.00   | \$ 400,000.00   |
| <b>TOTAL CAPITAL DE TRABAJO</b>          |        |          |              |                 | \$ 7,234,926.00 |

Nota: fuente, Autor del Proyecto



Según los datos obtenidos en el capital de trabajo requerido para el desarrollo de la recolección de los residuos sólidos en el sector rural del municipio de Chinácota se necesita un valor de \$ 7.234.926

Se realizó la proyección del capital de trabajo a 5 años con el Índice de Precios al Consumidor IPC, el cual se tomó de la proyección del Banco de la República con actualización a marzo de 2021, en la tabla 52 se muestra la proyección.

**Tabla 52 Proyección del capital de trabajo**

| PROYECCIÓN DEL CAPITAL DE TRABAJO |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
|-----------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|                                   | 2 meses          | AÑO 1            | AÑO 2            | AÑO 3            | AÑO 4            | AÑO 5            |
| IPC                               |                  |                  | 3.50%            | 3.70%            | 3.10%            | 3.80%            |
| COSTOS INDIRECTOS DEL SERVICIO    | \$ 821,588.00    | \$ 4,929,528.00  | \$ 5,102,061.48  | \$ 5,111,920.54  | \$ 5,082,343.37  | \$ 5,295,939.82  |
| GASTOS ADMINISTRACIÓN             | \$ 1,146,240.00  | \$ 6,877,440.00  | \$ 7,118,150.40  | \$ 7,131,905.28  | \$ 7,090,640.64  | \$ 7,388,640.12  |
| COSTO MANO DE OBRA                | \$ 8,393,028.00  | \$ 50,358,168.00 | \$ 52,120,703.88 | \$ 52,221,420.22 | \$ 51,919,271.21 | \$ 54,101,290.63 |
| INSUMOS                           | \$ 4,108,996.00  | \$ 24,653,976.00 | \$ 25,516,865.16 | \$ 25,566,173.11 | \$ 25,418,249.26 | \$ 26,486,506.04 |
| TOTAL                             | \$ 14,469,852.00 | \$ 86,819,112.00 | \$ 89,857,780.92 | \$ 90,031,419.14 | \$ 89,510,504.47 | \$ 93,272,376.59 |

Nota: *fuentes*, Autor del Proyecto

De igual forma se debe tener claro las tarifas que actualmente están vigentes en la empresa, las cuales son la base para la facturación, estas se describen a continuación en la tabla No 53, teniendo en cuenta que son los componentes que se van a prestar en el sector rural del municipio de Chinácota.



**Tabla 53 Tarifas de aseo rifas**

| Tarifas aseo             |             |
|--------------------------|-------------|
| Concepto                 | Valor       |
| Comercialización         | \$ 2,091.73 |
| Recolección y transporte | \$ 6,470.60 |
| Disposición final        | \$ 1,307.32 |
| Lixiviados               | \$ 17.40    |
| Total                    | \$ 9,887.05 |

Nota: *fuentes*, EMCHINAC E.S.P

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la proyección del capital de trabajo la proyección de los usuarios que se requieren para que el servicio sea rentable se describe a continuación en la tabla 54 con base en las tarifas que actualmente se están aplicando.

**Tabla 54 Cálculo de usuarios requeridos**

| Valor mensual costos | Valor de la tarifa mensual | No usuarios requeridos |
|----------------------|----------------------------|------------------------|
| \$ 7,234,926.00      | \$ 9,887.05                | 731                    |

Nota: *fuentes*, Autor del Proyecto

#### 7.4.5 Flujo de caja

A continuación en la tabla No se muestra el flujo de caja donde se refleja el flujo operacional, inversión, y financiación con las proyecciones calculadas para los 5 años.



**Tabla 55 Flujo de caja**

| FLUJO DE CAJA                |                  |                   |                   |                   |                   |                   |
|------------------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                              | AÑO 0            | AÑO 1             | AÑO 2             | AÑO 3             | AÑO 4             | AÑO 5             |
| <b>SALDO INICIAL</b>         | \$ 0.00          | \$ 0.00           | \$ 0.00           | \$ 0.00           | \$ 0.00           | \$ 0.00           |
| <b>FLUJO OPERACIONAL</b>     |                  |                   |                   |                   |                   |                   |
| Ingresos                     | \$ 0.00          | \$ 56,451,100.68  | \$ 60,471,830.33  | \$ 60,705,763.69  | \$ 60,005,318.43  | \$ 65,155,010.75  |
| Egresos                      | \$ 0.00          | \$ 86,819,112.00  | \$ 89,857,780.92  | \$ 90,031,419.14  | \$ 89,510,504.47  | \$ 93,272,376.59  |
| <b>Total FO</b>              | \$ 0.00          | -\$ 30,368,011.32 | -\$ 29,385,950.59 | -\$ 29,325,655.46 | -\$ 29,505,186.04 | -\$ 28,117,365.84 |
| <b>FLUJO DE INVERSIÓN</b>    |                  |                   |                   |                   |                   |                   |
| Ingresos                     | \$ 0.00          | \$ 0.00           | \$ 0.00           | \$ 0.00           | \$ 0.00           | \$ 0.00           |
| Egresos                      | \$ 5,000,000.00  | \$ 0.00           | \$ 0.00           | \$ 0.00           | \$ 0.00           | \$ 0.00           |
| <b>Total FI</b>              | -\$ 5,000,000.00 | \$ 0.00           | \$ 0.00           | \$ 0.00           | \$ 0.00           | \$ 0.00           |
| <b>FLUJO DE FINANCIACIÓN</b> |                  |                   |                   |                   |                   |                   |
| Ingresos                     | \$ 0.00          | \$ 0.00           | \$ 0.00           | \$ 0.00           | \$ 0.00           | \$ 0.00           |
| Egresos                      | \$ 0.00          | \$ 0.00           | \$ 0.00           | \$ 0.00           | \$ 0.00           | \$ 0.00           |
| <b>Total FF</b>              | \$ 0.00          | \$ 0.00           | \$ 0.00           | \$ 0.00           | \$ 0.00           | \$ 0.00           |
| <b>FLUJO NETO</b>            | -\$ 5,000,000.00 | -\$ 30,368,011.32 | -\$ 29,385,950.59 | -\$ 29,325,655.46 | -\$ 29,505,186.04 | -\$ 28,117,365.84 |
| <b>FUJO FINAL</b>            | -\$ 5,000,000.00 | -\$ 30,368,011.32 | -\$ 29,385,950.59 | -\$ 29,325,655.46 | -\$ 29,505,186.04 | -\$ 28,117,365.84 |

Nota: *fuelle*, Autor del Proyecto

#### 7.4.6 Definición de la viabilidad

Teniendo en cuenta cada una de las proyecciones y cálculos realizados para conocer la factibilidad de la prestación del servicio público de aseo en el sector rural se obtuvieron los siguientes resultados.

**Tabla 56 Resumen de datos**

| Descripción                   | Valor ideal  | Resultado obtenido |
|-------------------------------|--------------|--------------------|
| Valor del servicio            | \$ 7.234.926 | \$ 7.234.926       |
| Valor del recaudo             | \$ 7.234.926 | \$ 4.702.701       |
| Diferencia                    | \$ 0         | \$ 2.532.225       |
| Número de usuarios requeridos | 732          | 512                |
| % Recaudo                     | 100%         | 65%                |

Nota: *fuelle*, Autor del Proyecto

Con los valor obtenidos se evidencia que no es viable financieramente.



## 7.5 Elemento 5 Ambiental

En este elemento se evalúan los impactos que ocasiona el mal manejo de los residuos sólidos en el sector rural.

| ACCIÓN DEL SERVICIO         |   | Carácter del impacto |  | DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |     |
|-----------------------------|---|----------------------|--|-------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-----|
|                             |   |                      |  | +                       | - | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Max |
| <b>MEDIO ABIÓTICO</b>       |   |                      |  |                         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |     |
| AIRE                        | Generación e incremento de material particulado por quemas de basuras | x                    |  |                         |   |   | x |   |   |   |   |   |   |   |   |    |     |
|                             | Generación o incremento de olores                                     | x                    |  |                         |   |   |   | x |   |   |   |   |   |   |   |    |     |
| SUELO                       | Contaminación del suelo por infiltración                              | x                    |  |                         |   |   |   |   | x |   |   |   |   |   |   |    |     |
|                             | Desvalorización del terreno   | x                    |  |                         |   |   |   |   |   | x |   |   |   |   |   |    |     |
|                             | Acumulación de basuras – residuos sólidos                             | x                    |  |                         |   |   | x |   |   |   |   |   |   |   |   |    |     |
|                             | Pérdida del horizonte orgánico  | x                    |  |                         |   |   |   |   |   |   |   | x |   |   |   |    |     |
| AGUA                        | Contaminación del agua superficial                                    | x                    |  |                         |   |   |   |   |   |   |   | x |   |   |   |    |     |
|                             | Contaminación del agua subterránea                                    | x                    |  |                         |   |   |   | x |   |   |   |   |   |   |   |    |     |
|                             | Alteración de la calidad del agua                                     | x                    |  |                         |   |   |   |   |   | x |   |   |   |   |   |    |     |
|                             | Afectación de la fauna y flora acuática                               | x                    |  |                         |   |   |   |   |   |   |   |   |   | x |   |    |     |
| PAISAJES                    | Deterioro del paisaje   | x                    |  |                         |   |   |   |   |   | x |   |   |   |   |   |    |     |
|                             | Modificación del paisaje  | x                    |  |                         |   |   |   |   |   |   |   |   | x |   |   |    |     |
| <b>MEDIO BIÓTICO</b>        |   |                      |  |                         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |     |
| COBERTURA VEGETAL           | Perdida y deterioro del hábitat                                       | x                    |  |                         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | x |    |     |
|                             | Cambio en la cobertura vegetal  | x                    |  |                         |   |   |   |   | x |   |   |   |   |   |   |    |     |
| FAUNA                       | Perdida y deterioro del hábitat                                       | x                    |  |                         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | x |    |     |
|                             | Afectación de la fauna del sector                                     | x                    |  |                         |   |   |   |   |   | x |   |   |   |   |   |    |     |
|                             | Perturbación y desplazamiento de la fauna                             | x                    |  |                         |   |   |   |   |   |   |   |   | x |   |   |    |     |
|                             | Proliferación de vectores e insectos                                  | x                    |  |                         |   |   | x |   |   |   |   |   |   |   |   |    |     |
| FLORA                       | Afectación de la flora del sector                                     | x                    |  |                         |   |   |   |   |   |   |   |   |   | x |   |    |     |
| <b>MEDIO SOCIOECONÓMICO</b> |   |                      |  |                         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |     |
| POBLACIÓN                   | Generación de focos de infección                                      | x                    |  |                         |   | x |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |     |
|                             | Afectación en la calidad de vida                                      | x                    |  |                         |   | x |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |     |
|                             | Afectación sobre la salud humana                                      | x                    |  |                         |   | x |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |     |

## Conclusiones

- El modelo de gestión ambiental desarrollado muestra una forma asertiva de determinar la factibilidad de la prestación del servicio público de aseo en el sector rural para municipios hasta de 5.000 suscriptores, ya que lo propuesto es sencillo en el momento de la aplicación.
- Cada uno de los elementos identificados para el desarrollo del modelo son importantes ya que estos hacen parte fundamental del funcionamiento adecuado de la prestación del servicio de aseo en cada una de sus actividades.
- La propuesta de la descripción, valoración y ponderación de los factores identificados se muestra de forma sencilla y con un lenguaje fácil de entender a todos los niveles, teniendo en cuenta que quienes utilizaran o aplicaran el modelo son personas con conocimientos en el sector de los servicios públicos específicamente el aseo.



## Bibliografía

- Abarca-Guerrero, L., Maas, G., & Hogland, W. (2015). Desafíos en la gestión de residuos sólidos para las ciudades de países en desarrollo. *Revista Tecnología en Marcha*, 28(2), 141-168.
- Arias, F. G. (2012). El proyecto de investigación introducción a la metodología científica . Caracas: Episteme.
- Betanzo-Quezada, E., Torres-Gurrola, M. Á., Romero-Navarrete, J. A., & Obregón-Biosca, S. A. (2016). Evaluación de rutas de recolección de residuos sólidos urbanos con apoyo de dispositivos de rastreo satelital: análisis e implicaciones. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 32(3), 323-337.
- Blogspot.com. (8 de junio de 2015). *Estudio Económico y Financiero de un proyecto*. Recuperado el 18 de septiembre de 2020, de [www.planificacion-deproyectos.blogspot.com](http://planificacion-deproyectos.blogspot.com): <http://planificacion-deproyectos.blogspot.com/2010/02/estudio-economico-y-financiero-de-un.html>
- Contreras S, Maira J (2008). Evaluación de experiencias locales urbanas desde el concepto de sostenibilidad: el caso de los desechos sólidos del municipio de Los Patios (Norte de Santander, Colombia). *Trabajo Social* (10), 109-134.
- Cortes Ávila, A. V., & Gamez Falla, J. A. (2019). Análisis comparativo de la cobertura del servicio público de aseo en el sector urbano y rural en dieciséis departamentos de Colombia. *Trabajo de grado*. Bogotá, Cundinamarca, Colombia.
- Chung, S. & Lo, C. (2008). Local waste management constraints and waste administrators in China. *Journal of Waste Management*, 28, 272-281.



- Ekere, W., Mugisha, J. & Drake, L. (2009). Factors influencing waste separation and utilization among households in the Lake Victoria crescent, Uganda. *Journal of Waste Management* 29, 3047-305.
- Espinoza, G. (2001). Fundamentos de evaluación de impacto ambiental. *Banco Interamericano De Desarrollo–Bid. Centro De Estudios Para El Desarrollo–Ced Santiago–Chile.*
- Dellavedova, M. (2011). Guía metodológica para la elaboración de una evaluación de impacto ambiental. *La Plata.*
- Figuroa Martínez Diana, Pasos para crear la misión, la visión y los valores organizacionales, Guatemala: Universidad del Valle de Guatemala, 2012, 12 p.
- Galagovsky, LR y Adúriz-Bravo, A. (2001). Modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales. El concepto de modelo didáctico analógico. *Enseñanza de las Ciencias* , 19 (2), 231-242.
- García Valdés, M., & Suárez Marín, M. (2013). El método Delphi para la consulta a expertos en la investigación científica. *Revista Cubana de Salud Pública*, 39(2), 253-267.
- Geng, Y., Zhu, Q., Doberstein, B. & Fujita, T. (2009). Implementing China's circular economy concept at the regional level: A review of progress in Dalian, China. *Journal of Waste Management* 29, 996-1002.
- Gordillo, N. (2007). Metodología, método y propuestas metodológicas en Trabajo Social. *Revista tendencia & retos*, 12, 123-127.
- Gutierrez Pulido Humberto, *Calidad Total y Productividad*, 2 ed. México: McGraw-Hill, 2005. 580 p
- Hazra, T. & Goel, S. (2009). Solid waste management in Kolkata, India: Practices and challenges. *Journal of Waste Management*, 29, 470-478.



- Hernández, N. B., Jara, J. I. E., Ortega, F. P., & Calixto, H. A. (2021). Propuesta de metodología para el análisis de la transparencia. *Revista Asociación Latinoamericana de Ciencias Neutrosóficas*. ISSN 2574-1101, (16), 65-72.
- Hernandez Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGRAW-HILL.
- Henry, R. K., Yongsheng, Z. & Jun, D. (2006). Municipal solid waste management challenges in developing countries - Kenyan case study. *Journal of Waste Management* 26, 92-100.
- López Alarcón, P. M., & Vera Litardo, M. L. (2015). *Estudio de factibilidad para la creación de un centro de abastecimiento que brinde el servicio de venta de productos de primera necesidad a domicilio a las Ciudades de la parroquia Ximena en la Ciudad de Guayaquil* (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Administrativas).
- Lozano, R. (2012). *Ciclo de Adiestramiento en Preparación y Evaluación de Proyectos de Desarrollo Agrícola* (1a ed.). San José: Materiales Didácticos.
- Luna, R., & Chaves, D. (2012). Guía para elaborar estudios de factibilidad de proyectos ecoturísticos.
- Meléndez Gonzalez, Y. M., Orozco Castañeda, J. D., & Solís Martínez, J. E. (2020). Estudio de factibilidad para una empresa de sistemas de detección contra incendio. *Tesis de Grado*. Bogotá, Cundinamarca, Colombia.
- Mintzberg, Henry y Brian James Brina, *The Strategy Process: concepts, contexts, cases*. New jersey: Prentice Hall, 1991.
- Moghadam, M. R. A., Mokhtarani, N. & Mokhtarani, B. (2009). Municipal solid waste management in Rasht City, Iran. *Journal of Waste Management* 29, 485-489
- Moralejo, I. A., Miguel, C. E., & Legarreta, J. M. B. (2009). El desarrollo sostenible a lo largo de la historia del pensamiento económico. *Revista de Economía Mundial*, (21), 87-110.



- Monar Luna, G. F. (2011). Proyecto de factibilidad para la creación de un centro de capacitación ocupacional con certificación internacional en la Empresa SEDICOM Riobamba (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).
- Mora Cervetto, A., & Molina Moreira, N. (2017). Diagnóstico del manejo de residuos sólidos en el parque histórico Guayaquil. *LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida*, 26(2), 72-83.
- MOREIRA, I. V. D. 1992. Vocabulario básico de medio ambiente. FEEMA/PETROBRÁS, Rio de Janeiro
- Mueriel R. (2006). Gestión ambiental. Espacio de reflexión y comunicación en Desarrollo sostenible, 3(13)
- Ochoa, Osvaldo (2009). Recolección y disposición final de los desechos sólidos, zona metropolitana. Caso: Ciudad Bolívar. Recuperado el 13 de Septiembre de 2012, de <http://www.cianz.org.ve>
- Ojeda, Lozano, y Quintero, Whitty (2008). Generación de residuos sólidos domiciliarios por periodo estacional: el caso de una ciudad mexicana. I Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos. Castellón.
- Pérez-Maqueo, O., Delfín-Alfonso, C. A., Fregoso, A., Avalos, H. C., & Zamora, M. E. (2006). Modelos de simulación para la elaboración y evaluación de los programas de servicios ambientales hídricos. *Gaceta ecológica*, (78), 47-66.
- PINTO, J. A. O. (2005). TRABAJO ESPECIAL DE GRADO ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA DE UNA SOLUCIÓN DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA PARA EL SECTOR FINANCIERO VENEZOLANO (Doctoral dissertation, UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO).



Rivas Marín, M. (2011). Modelo de sistema de gestión ambiental para formar universidades ambientalmente sostenibles en Colombia. Universidad Nacional de Colombia.

Rodríguez, J. (2007). Guía de elaboración de diagnósticos. Línea. Consultado, 22.

Rodríguez Valencia Joaquín. Administración de pequeñas y medianas empresas. 6 ed. Buenos Aires:

Cengage Learning, 2010. 359 p.

Rodríguez-Gomes, H. A., Castellanos-Pallerols, G. M., Hernández-Rodríguez, N. R., & Aguiar-Calzada, B. (2014). Evaluación de la factibilidad ambiental de las inversiones turísticas para el desarrollo sostenible. *Ciencia en su PC*, (3), 13-28.

Rueda Rueda Luz Marina, Gestión del talento Humano. Curso académico de la Universidad Nacional

Abierta y a Distancia UNAD, Bogotá D.C.: 2010.

Ruíz, C. D. R. E. (2017). Metodología para determinar la factibilidad de un proyecto. *Revista Publicando*, 4(13 (3)), 172-188.

SSPD, S. d. (2020). *Informe nacional de disposición de residuos solidos*. Bogotá: SSPD.

Sáez, A., & Urdaneta, J. A. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Omnia*, 20(3), 121-135.

Sánchez, L. E. (2011). Evaluación de impacto ambiental. *Conceptos y métodos*. Bogotá: *Eco Ediciones*, 22.

Scheinberg, A. (2011). Value added: Modes of sustainable recycling in the modernisation of waste management systems. Ph.D. Wageningen University, Netherlands.

STRATEGOR, Estrategia, Estructura, Decisión, Identidad: Política General de la Empresa. 2 ed, Barcelona,

España: Editorial BIBLIO Empresa, 1995. 555 p.



THERIVEL, R. et alii. 1992. Strategic environmental assessment. Earthscan, London, Velandia

Vallejo, F. A. (7 de Abril de 2018). Análisis comparativo de la cobertura del servicio público de aseo en el sector urbano y rural de la región oriental de Colombia. *Trabajo de grado*. Bogotá, Cundinamarca, Colombia: Universidad de la Salle.

Villavicencio, M. Propuesta de plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) para la Universidad Cooperativa de Colombia sede principal Villavicencio.

