Plasticolor Sue S.A.S. BIC



# “REVISIÓN, ACTUALIZACIÓN Y AJUSTE AL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS) DE ACUERDO CON LA RESOLUCIÓN 754 DE 2014 PARA EL MUNICIPIO DE SOTAQUIRA, BOYACÁ

# REVISIÓN, ACTUALIZACIÓN Y AJUSTE AL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS) DE ACUERDO CON LA RESOLUCIÓN 754 DE 2014 PARA EL MUNICIPIO DE SOTAQUIRA, BOYACÁ

INFORME DIAGNÓSTICO AL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS – PGIRS 2015


Salomón Buitrago Fonseca
**Alcalde Municipal de Sotaquirá**

Ricardo Benavides Coronado
**Oficina asesora de planeación**

Zulma Anaya Jaimes – MSc. Ing. Mecánica UNICAMP / Ing. Mecánica UIS
Carlos Uriel Cortes – MSc. Ing. Mecánica UNICAMP / Ing. Mecánica UIS
Edgar Fernando Cortes – PhD. Energía UFABC / Ing. Mecánica UIS
**Director de consultoría**
Julián Rengifo Pérez – Esp. Manejo sostenible de Suelos UDCA / Ing. Geógrafo y Ambiental UDCA

**Equipo Técnico Plasticolor SUE S.A.S BIC**

**Diagnóstico Integral al Plan de Gestión Integral De Residuos Sólidos (PGIRS) del Municipio de Sotaquirá – Boyacá**

Proceso de contratación de mínima cuantía: No. MS-MC-032-2024

**Objeto: "REVISIÓN, ACTUALIZACIÓN Y AJUSTE AL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS) DE ACUERDO CON LA RESOLUCIÓN 754 DE 2014 PARA EL MUNICIPIO DE SOTAQUIRA, BOYACÁ"**

"Por el RENACER de un pueblo UNIDO" (2024-2027)

**Administración Municipal**

Ricardo Benavides Coronado
**Oficina asesora de planeación**
**Supervisión**

PLASTICOLOR SUE SAS BIC
**Contratista**

**Octubre de 2023**

## CONTENIDO


**INTRODUCCIÓN** ..... **6**

**OBJETIVOS** ..... **6**

**1. INFORMACIÓN GENERAL** ..... **7**

1.1. INFORMACIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA ..... 7
1.2. ASPECTOS CLIMÁTICOS ..... 8
1.3. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS ..... 10

**2. ASPECTO INSTITUCIONAL DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS** ..... **12**

2.1. ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA DEL MUNICIPIO ..... 12
2.2. ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA DE LA EMPRESA SOLIDARIA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL MUNICIPIO DE SOTAQUIRÁ 12
2.3. ORDENAMIENTO TERRITORIAL RELACIONADO A LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS ..... 13
2.4. ANÁLISIS DEL INSTRUMENTO DE PLANEACIÓN EOT ..... 16

**3. ESTRUCTURA Y FORMULACION DEL PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS** ..... **17**

3.1. FORMULACIÓN DEL PGIRS ..... 17

**4. ASPECTO TÉCNICO Y OPERATIVO** ..... **30**

4.1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA SOLIDARIA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL MUNICIPIO DE SOTAQUIRÁ. ..... 30
4.2. ACTIVIDADES PRESTADAS POR PARTE DE EMSOTAQUIRA E.S.P. ..... 31
4.3. CAPACIDAD OPERATIVA DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ASEO ..... 31
4.4. ESQUEMA DE COSTOS Y TARIFAS ..... 32
4.5. ESQUEMA DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO DE ASEO ..... 38
*4.5.1. Recolección Y Transporte* ..... *39*
*4.5.2. Generación De Residuos Sólidos en el Municipio* ..... *39*
*4.5.3. Puntos críticos* ..... *40*
*4.5.4. Barrido y Limpieza* ..... *40*
*4.5.5. Corte de césped* ..... *41*
*4.5.6. Poda de Árboles* ..... *41*
*4.5.7. Lavado de Áreas Públicas* ..... *43*
*4.5.8. Aprovechamiento de residuos* ..... *43*
*4.5.9. Inclusión de Recicladores* ..... *45*
*4.5.10.Disposición Final* ..... *45*
*4.5.11.Gestión De Residuos Especiales (RSE)* ..... *47*
*4.5.12.Gestión de residuos de Construcción y Demolición (RCD)* ..... *47*
*4.5.13.Servicio De Aseo En Zona Rural* ..... *48*
*4.5.14.Riesgos Asociados A La Gestión Integral De Residuos Sólidos* ..... *49*

**CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES** ..... **51**

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS** ..... **51**

## ÍNDICE DE IMÁGENES


Figura 1. División política administrativa del municipio de Sotaquirá, Boyacá ..... 7
Figura 2. Precipitación mensual del municipio de Sotaquirá, Boyacá ..... 8
Figura 3. Temperatura mensual del municipio de Sotaquirá, Boyacá ..... 9
Figura 4. Humedad relativa mensual del municipio de la Sotaquirá, Boyacá ..... 9
Figura 5. Pirámide poblacional municipio de Sotaquirá, Boyacá ..... 10
Figura 6. Población desagregada por sexo municipio de Sotaquirá ..... 11
Figura 7. Población desagregada por área municipio de Sotaquirá ..... 11
Figura 8. Estructura orgánica de la alcaldía municipal de Sotaquirá ..... 12
Figura 9. Estructura administrativa de la empresa solidaria de servicios públicos de Sotaquirá ..... 13
Figura 10. Vigencia de un plan de ordenamiento territorial ..... 13
Figura 11. Tabla de contenido PGIRS 2015 ..... 18
Figura 12. Decreto de adopción del PGIRS 2015 ..... 19
Figura 13. Parámetros línea base Resolución 754 del 2014 ..... 20
Figura 14. Parámetros línea base Resolución 754 del 2014 ..... 21
Figura 15. Proyección de residuos sólidos PGIRS 2015 ..... 22
Figura 16. Modelo de árbol de problemas ..... 23
Figura 17. Priorización de problemas ..... 24
Figura 18. Modelo de árbol de objetivos ..... 25
Figura 19. Objetivos y Metas del PGIRS Resolución 754 del 2014 ..... 26
Figura 20. Objetivos y metas PGIRS 2015 ..... 26
Figura 21. Modelo cronograma ..... 28
Figura 22. Cronograma PGIRS 2015 ..... 28
Figura 23. Modelo plan financiero ..... 29
Figura 24. Plan Financiero PGIRS 2015 ..... 29
Figura 25. Datos generales EMSOTAQUIRA E.S.P. ..... 30
Figura 26. Factura de aseo municipio de Fúquene ..... 35
Figura 27. Decreto de porcentajes de subsidios y aportes solidarios ..... 37
Figura 28. Esquema de aseo, municipio de Sotaquirá ..... 38
Figura 29. Arboles tipo 1 Parque principal Municipio de Sotaquirá ..... 42
Figura 30. Árboles Tipo 2 Parque principal municipio de Sotaquirá ..... 42
Figura 31. Registro de aprovechamiento de material reciclable municipio de Sotaquirá ..... 44
Figura 32. Recorrido aproximado al Parque Ecológico y Tecnológico de Pirgua ..... 45
Figura 33. Esquema Ubicación óptima de Chimeneas ..... 47

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Proyección de residuos sólidos 2016 - 2027 ..... 22
Tabla 2. Actividades Formuladas PGIRS 2015 ..... 27
Tabla 3. Actividades prestadas por parte de la EMSOTAQUIRA E.S.P. ..... 31
Tabla 4. Recursos operativos de EMSOTAQUIRA E.S.P. ..... 32
Tabla 5. Esquema de facturación municipio de Sotaquirá ..... 33
Tabla 6. Rango de precios (pesos de julio de 2022) ..... 33
Tabla 7. Precios adoptados por componente ..... 34
Tabla 8. Tarifa final suscriptores urbanos ..... 35
Tabla 9. Usuarios del servicio público de aseo en área urbana ..... 36
Tabla 10. Usuarios del servicio público de aseo en área urbana ..... 36
Tabla 11. Factores de subsidios y aportes solidarios ..... 37
Tabla 12. Frecuencia de recolección de residuos sólidos municipio de Sotaquirá ..... 39
Tabla 13. Generación de residuos ..... 39
Tabla 14. Frecuencia de barrido y limpieza municipio de Sotaquirá ..... 41
Tabla 15. Catastro árboles en el área urbana ..... 42
Tabla 16.Licencias de construcción y demolición Sotaquirá 2024 ..... 48
Tabla 17. Usuarios del servicio público de aseo en área urbana ..... 48
Tabla 18. Frecuencia de recolección de residuos sólidos municipio de Sotaquirá ..... 49
Tabla 19. Identificación de riesgos asociados a la prestación del servicio de aseo ..... 50

## Abreviaturas

| | |
|---|---|
| **CORPOBOYACA** | Corporación Autónoma Regional de Boyacá |
| **CRA** | Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico |
| **DANE** | Departamento Administrativo Nacional de Estadística |
| **E.S. P** | Empresa de Servicio Públicos |
| **EOT** | Esquema Básico de Ordenamiento Territorial |
| **PGIRS** | Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos |
| **RCD** | Residuos de Construcción y Demolición |
| **RSE** | Residuos Sólidos Especiales |
| **EMSOTAQUIRA E.S.P.** | Empresa Solidaria de Servicios Públicos del Municipio De Sotaquirá |
| **SSPD** | Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios |
| **SUI** | Sistema Único de Información |
| **WEATHER-ATLAS** | Generador de datos climáticos |

## INTRODUCCIÓN

En el marco del Proceso de Mínima Cuantía N.º MS-MC-032-2024 que tiene como objeto *"REVISIÓN, ACTUALIZACIÓN Y AJUSTE AL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS) DE ACUERDO CON LA RESOLUCIÓN 754 DE 2014 PARA EL MUNICIPIO DE SOTAQUIRA, BOYACÁ"* del cual se deriva el Contrato de Prestación de Servicios N.º 136 DE 2024. El presente documento elaborado y presentado por PLASTICOLOR SUE SAS BIC pretende mostrar un análisis del contexto actual del manejo de los residuos sólidos del municipio teniendo como base el PGIRS vigente el cual fue adoptado mediante la Decreto municipal número 070 del 9 de diciembre del 2015, así como identificar las principales problemáticas y dificultades en diferentes aspectos en la prestación del servicio público de aseo a partir de la información suministrada por parte de la Empresa Solidaria de Servicios Públicos del Municipio de Sotaquirá, Boyacá y algunas otras dependencias de la alcaldía municipal.

El presente diagnostico se realiza con el objetivo de comprender las condiciones, problemáticas y capacidades del municipio de Sotaquirá en lo referente al servicio público de aseo con miras a plantear actividades acordes a la realidad actual del municipio durante el presente proceso de actualización del PGIRS que den respuesta a las necesidades y problemáticas previamente identificadas, para esto, se analizan los aspectos fundamentales que afectan directamente el estado del PGIRS, como son: el aspecto institucional, la orientación del Esquema de Ordenamiento Territorial – EOT en materia de residuos sólidos, el esquema técnico y operativo de la prestación del servicio público de aseo, el avance en la implementación del PGIRS, así como las observaciones y/o recomendaciones realizadas por la autoridad ambiental hasta la fecha.

## OBJETIVOS

### Objetivo General

Realizar un diagnóstico integral al instrumento de planeación PGIRS y presentar un análisis que permita conocer e identificar las debilidades en el estado actual de la gestión de residuos sólidos del municipio de Sotaquirá de forma integral para que provea información concisa y confiable en la orientación del proceso de ajuste o actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS.

### Objetivos específicos

- Presentar la información general del municipio requerida en la construcción del contexto del manejo de los residuos sólidos del municipio.
- Realizar un diagnóstico socio-económico en el marco de la prestación del servicio público de aseo.
- Realizar un análisis que permita conocer el avance en la implementación del PGIRS vigente.
- Determinar la estructura administrativa y características técnico operativas de la prestación del servicio público de aseo en el municipio.
- Realizar conclusiones que permitan orientar el proceso de actualización del PGIRS

# 1. INFORMACIÓN GENERAL

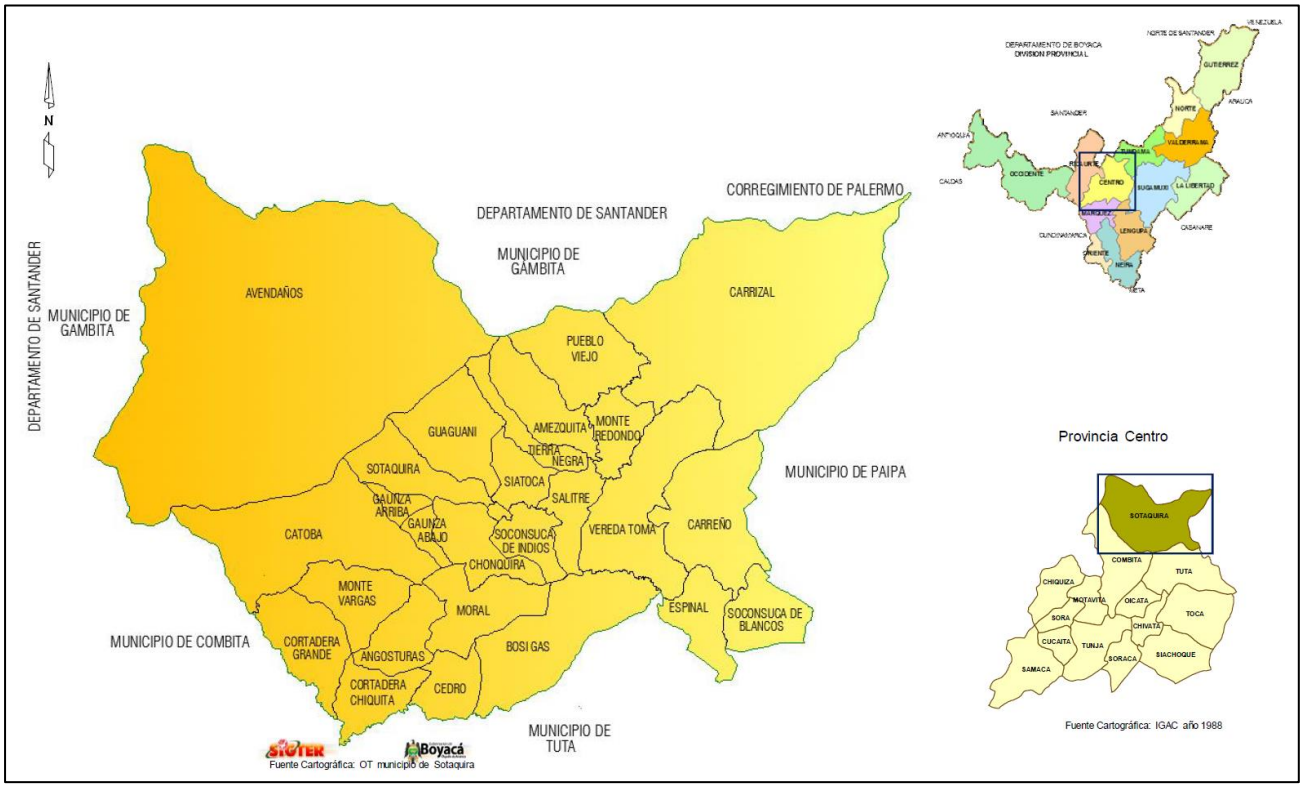
## 1.1. Información político administrativa

El Municipio de la Sotaquirá se encuentra ubicado al norte del departamento de Boyacá, en la provincia de centro a una altura promedio de 2860 metros sobre el nivel del mar y a una distancia aproximada de 39 km de la ciudad de Tunja.

Sus límites territoriales son: por el norte con el municipio de Paipa, por el occidente con el municipio de Gambita, por el oriente con el municipio Tuta y por el sur con el municipio de Combita.

De acuerdo a la información disponible en el PDM Sotaquirá 2024-2027 *"Por el RENACER de un pueblo UNIDO"* el municipio tiene una extensión territorial total de 288.65 km$^2$, de los cuales 0.31 km$^2$ corresponde al área urbana, aproximadamente el 0.11%, y 288.33 km$^2$ corresponden al área rural, aproximadamente el 99.89% del área total del municipio, así como una densidad poblacional de 30,74 Hab/km$^2$ lo cual demuestra que la población se encuentra dispersa en el territorio y predomina el área rural.

**Figura 1. División política administrativa del municipio de Sotaquirá, Boyacá**




**Fuente:** Análisis de situación de salud con el modelo de los determinantes sociales de salud, municipio de Sotaquirá Boyacá, 2019

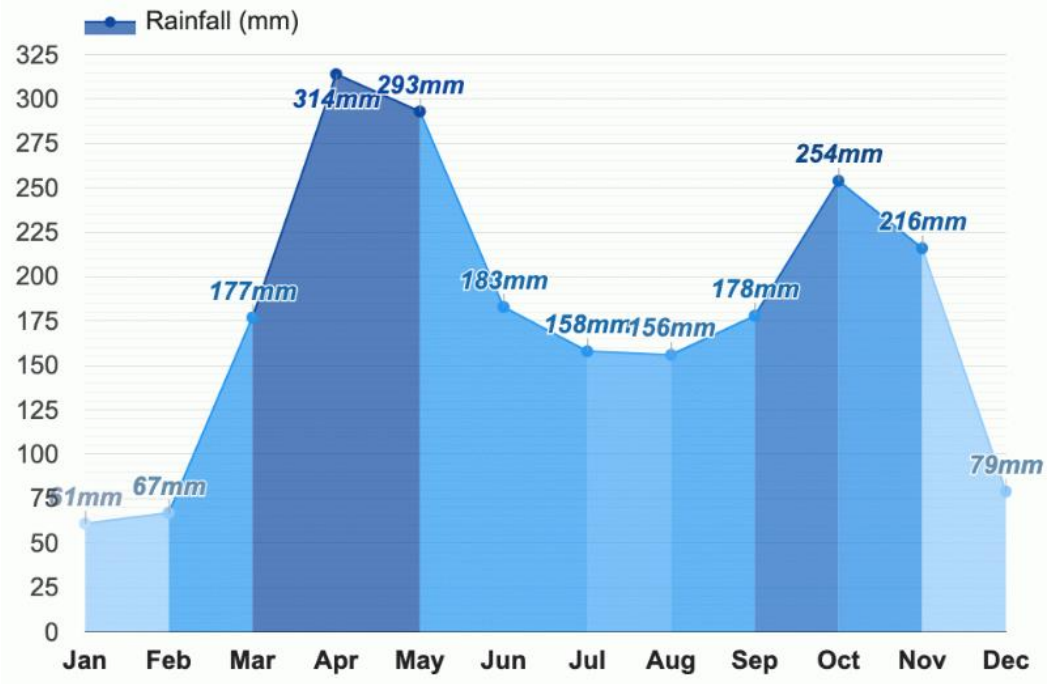
## 1.2. Aspectos climáticos

La climatología es la rama de la geografía y de las ciencias de la tierra que se ocupa del estudio de los fenómenos meteorológicos y sus variaciones a lo largo del tiempo cronológico, en este sentido analizar y comprender los comportamientos climáticos es de vital importancia en la actividad socioeconómica de un determinado territorio. Los siguientes aspectos inciden directamente en la gestión integral de residuos sólidos del municipio.

### Precipitación

De acuerdo a la plataforma weather-atlas el mes más húmedo con la precipitación más alta para el municipio de Sotaquirá es el mes de abril con 314 mm, mientras que el mes más seco es el mes de enero con cerca de 51 mm teniendo así una precipitación acumulada anual de aproximadamente 2200 mm como se puede ver en la Figura 2, conforme a lo anterior la precipitación del municipio de Sotaquirá tiene un comportamiento de tipo bimodal, es decir, registra dos picos máximos de precipitación a lo largo del año.

**Figura 2. Precipitación mensual del municipio de Sotaquirá, Boyacá**

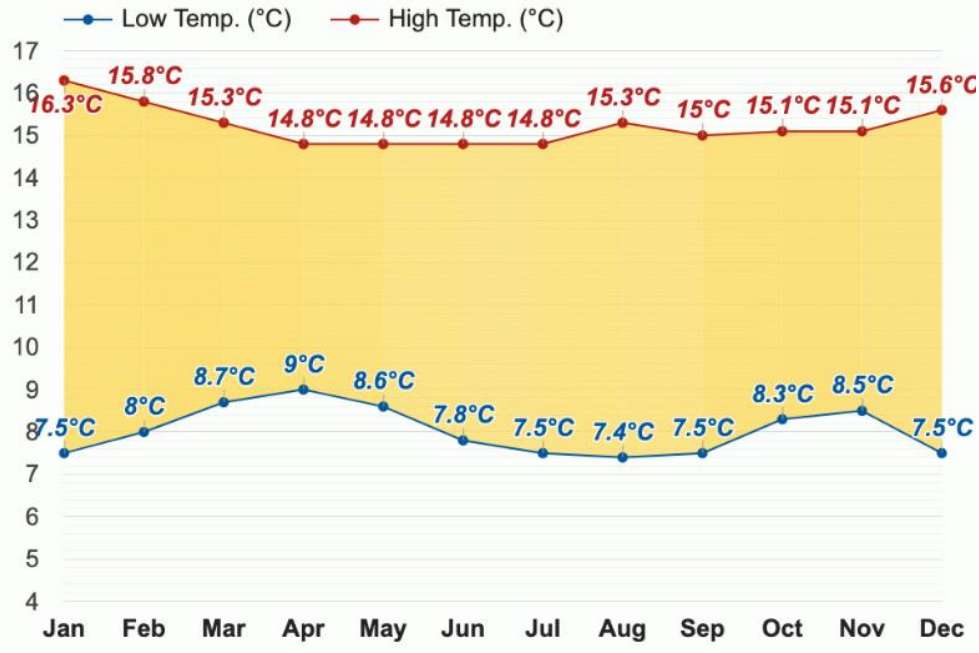



**Fuente:** Weather-atlas – Sotaquirá

### Temperatura

De acuerdo a la plataforma Weather-atlas el municipio de Sotaquirá cuenta con un clima frio húmedo seco teniendo una temperatura promedio de 14 °C con mínimas de 7.5 °C y máximas de 16.3 °C a lo largo del año como se muestra en la siguiente Figura:

**Figura 3. Temperatura mensual del municipio de Sotaquirá, Boyacá**

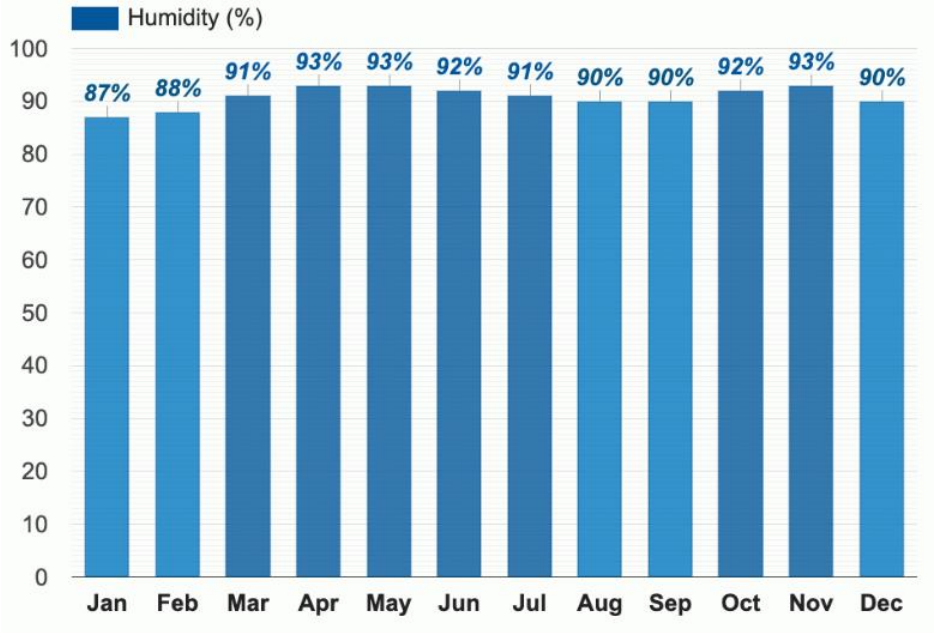



**Fuente:** Weather-atlas – Sotaquirá

## Humedad

De acuerdo a los valores máximos y mínimos según plataforma weather-atlas los meses con humedad relativa más alta son abril, mayo y noviembre con un 93 % y el mes con humedad relativa más baja es el mes de enero con un 87% como se puede ver en la Figura 4. La humedad relativa media del 90%.

**Figura 4. Humedad relativa mensual del municipio de la Sotaquirá, Boyacá**

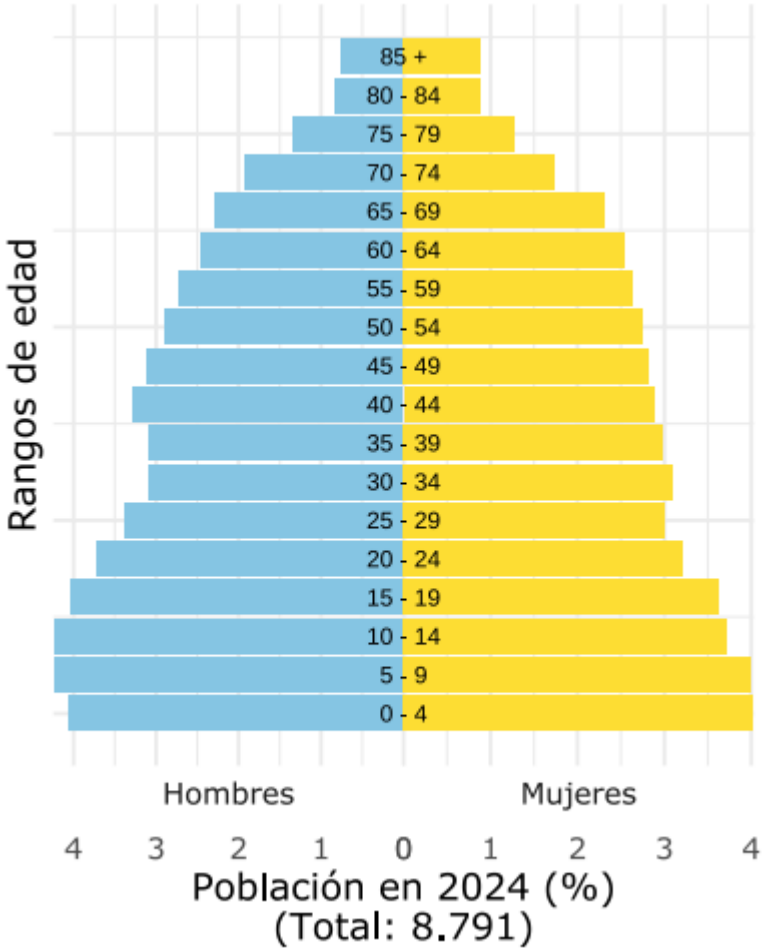



**Fuente:** Weather-atlas - Sotaquirá

## 1.3. Aspectos demográficos

De acuerdo al portal TerriData del departamento nacional de planeación (DNP) en información conjunta con las proyecciones elaboradas por el DANE para el año 2024 la población del municipio de Sotaquirá alcanzo un total de 8.791 habitantes, la cual se encuentra conformada en un 85.5% por población rural (7.513) y un 14.5% por población urbana (1278). La pirámide poblacional muestra gráficamente la composición de la población, en ésta se representan gráficamente datos básicos de la población tales como sexo y edad y permite identificar fenómenos demográficos como son el envejecimiento poblacional, la existencia o no de equilibrio entre los géneros y los efectos de acontecimientos que pudieron afectar la población.

**Figura 5. Pirámide poblacional municipio de Sotaquirá, Boyacá**

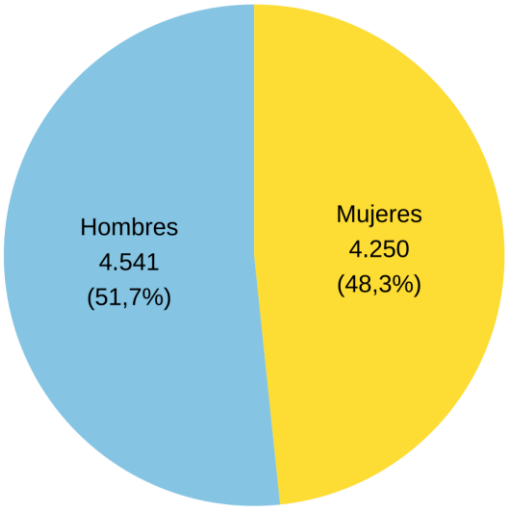



**Fuente:** DANE - Proyecciones Población y Vivienda – 2024

A partir de la pirámide poblacional es importante destacar que el comportamiento estadístico da como resultado que la población joven de rango de edad entre 0 a 19 años tienen la mayor representatividad en el municipio de Sotaquirá.

Por otra parte, del total de la población el 51,7 % del total de la población está representado por hombres y un 48,3% por mujeres como se muestra en la Figura 6, contrario al panorama nacional en donde el porcentaje más representativo de la población corresponde a las mujeres.

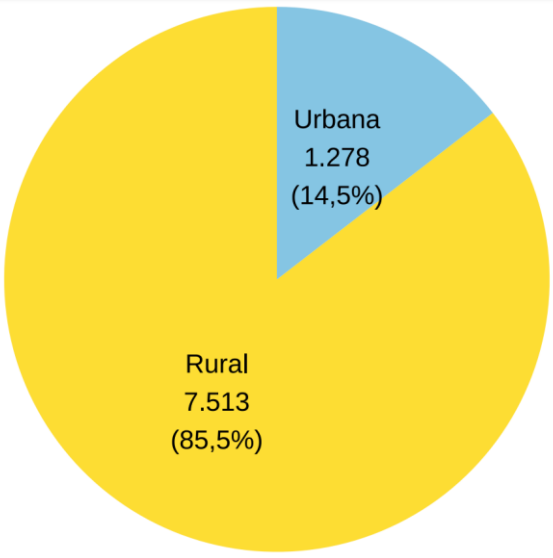
**Figura 6. Población desagregada por sexo municipio de Sotaquirá**




**Fuente:** DANE - Proyecciones Población y Vivienda – 2024

Respecto a la distribución de la población en el municipio, para el año 2024 en el municipio de Sotaquirá el 85,5% de la población corresponde a población rural y el 14,5% corresponde a población urbana.

**Figura 7. Población desagregada por área municipio de Sotaquirá**




**Fuente:** DANE - Proyecciones Población y Vivienda – 2024

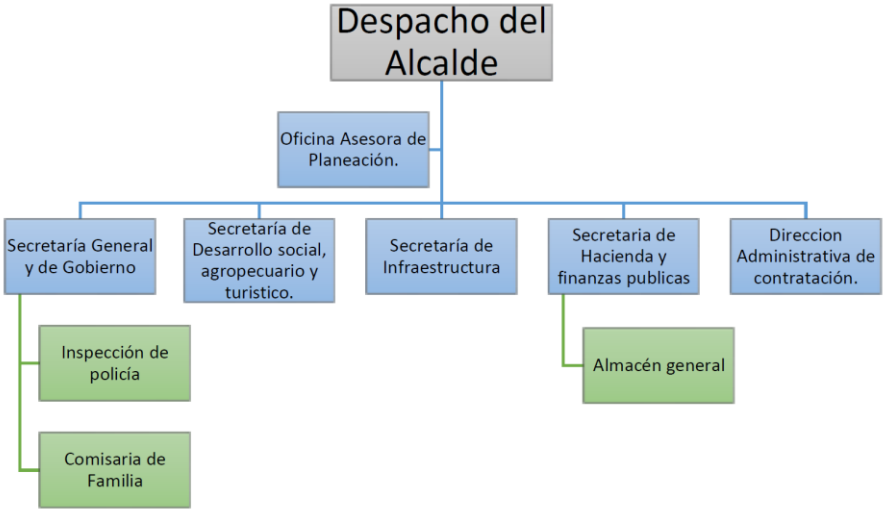
## 2. ASPECTO INSTITUCIONAL DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

El siguiente análisis desde un componente institucional permite establecer la estructura administrativa del municipio del Sotaquirá y su relación con la gestión integral de residuos sólidos desde el instrumento PGIRS, así como los aspectos relacionados con la Administración Pública Cooperativa Solidaria de Servicios Públicos del Municipio de Sotaquirá

### 2.1. Estructura administrativa del municipio

En relación a la estructura orgánica del municipio, de acuerdo al Decreto N.º 067 del 26 de noviembre del 2020 "*Por medio del cual se establece la estructura orgánica del municipio de Sotaquirá y se señalan las funciones de sus dependencias*" se tiene la siguiente estructura para el municipio:

**Figura 8. Estructura orgánica de la alcaldía municipal de Sotaquirá**




**Fuente:** Alcaldía municipal de Sotaquirá

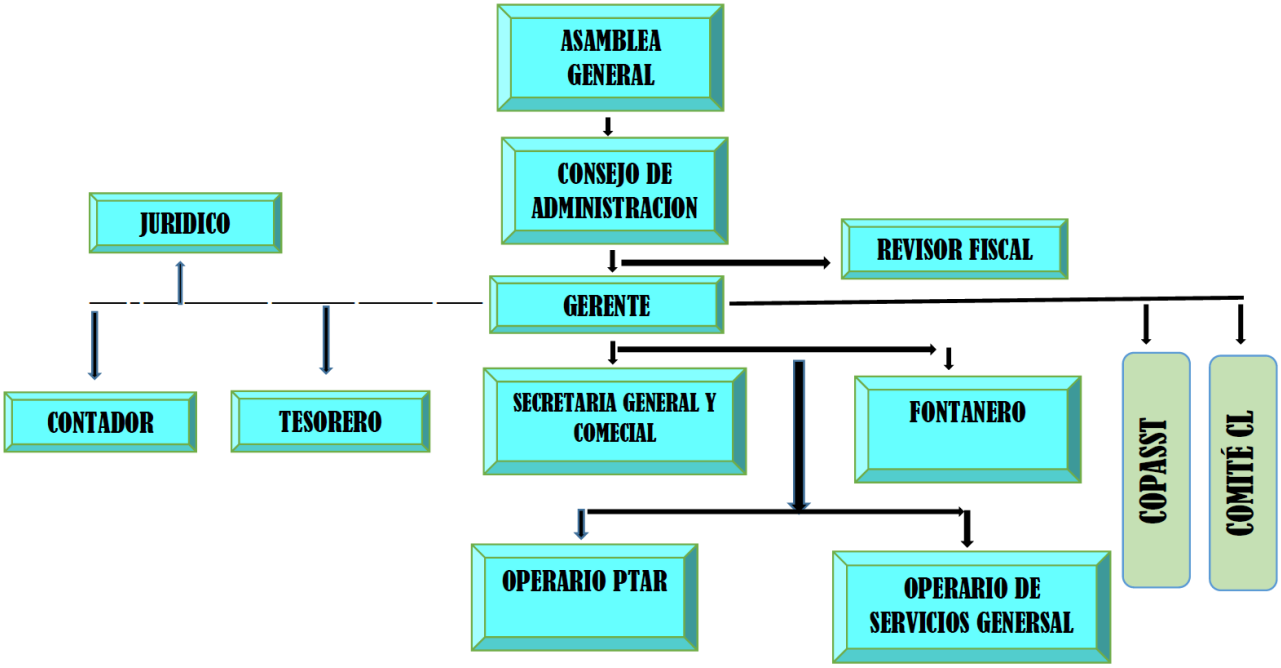
El responsable directo en relación al PGIRS municipal de su formulación, implementación, control y seguimiento desde la administración municipal es la Oficina Asesora de Planeación.

### 2.2. Estructura administrativa de la Empresa Solidaria de Servicios Públicos del Municipio De Sotaquirá

La prestación del servicio público de aseo en el municipio de Sotaquirá está a cargo de la Empresa Solidaria de Servicios Públicos del Municipio De Sotaquirá quien opera el componente de acueducto, alcantarillado y aseo.

En relación a la Administración Pública Cooperativa Solidaria de Servicios Públicos del Municipio de Sotaquirá se tiene la siguiente estructura:

**Figura 9. Estructura administrativa de la empresa solidaria de servicios públicos de Sotaquirá**



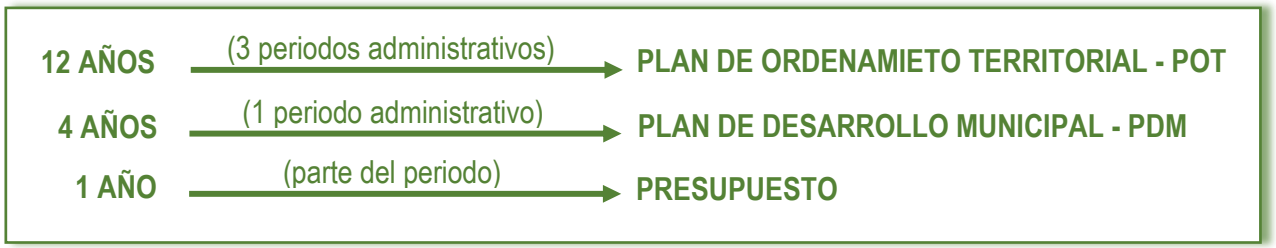

**Fuente:** Empresa Solidaria de Servicios Públicos del Municipio De Sotaquirá

## 2.3. Ordenamiento territorial relacionado a la gestión integral de residuos solidos

Teniendo presente que según la Ley 388 de 1997, el ordenamiento del territorio municipal y distrital comprende un conjunto de acciones político-administrativas y de planificación física concertadas, emprendidas por los municipios o distritos y áreas metropolitanas, en ejercicio de la función pública que les compete, dentro de los límites fijados por la constitución y las leyes, en orden a disponer de instrumentos eficientes para orientar el desarrollo del territorio bajo su jurisdicción y regular la utilización, transformación y ocupación del espacio, de acuerdo con las estrategias de desarrollo socioeconómico y en armonía con el medio ambiente y las tradiciones históricas y culturales.

Adicionalmente, en el artículo **28 De la vigencia y revisión del plan de ordenamiento,** el contenido estructural del plan tendrá una vigencia de largo plazo, que para efecto se entenderá como mínimo el correspondiente a tres períodos constitucionales de las administraciones municipales y distritales.

**Figura 10. Vigencia de un plan de ordenamiento territorial**




**Fuente:** Guía metodológica, planes de ordenamiento territorial, Minvivienda.

De acuerdo al anterior contexto, es importante tener en cuenta que el municipio ha adelantado acciones en relación al *proceso de actualización del EOT,* mediante el contrato que tiene como objeto "CONSULTORIA PARA LA REVISION GENERAL, AJUSTE Y ACTUALIZACIÓN DEL ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (EOT) DEL MUNICIPIO DE SOTAQUIRA- BOYACÁ" el cual fue firmado en el año 2022 y se encuentra aún en ejecución, por lo tanto, el EOT vigente para el municipio corresponde al documento del año 2002

En el documento EOT vigente en relación a la gestión integral de residuos sólidos del Municipio de Sotaquirá se establecen las siguientes directrices:

- **POLITICAS DE COMANDO Y CONTROL**

  Las políticas de comando y control se establecen para hacer efectivo el cumplimiento de la Ley. Una vez expedida una reglamentación y debidamente aprobada, esta será dada a conocer a los habitantes y su cumplimiento será obligatorio. La Alcaldía Municipal dentro de la concertación institucional se apoyará en la Fiscalía, la Policía, el Sistema Judicial, la Procuraduría Agraria, la Corporación Autónoma Regional de Boyacá CORPOBOYACÁ, y en general, en las instituciones de comando y control a fin de investigar y castigar los delitos contra el medio ambiente y cobrar las multas y tasas respectivas por el deterioro o la contaminación o el daño a los recursos naturales, el espacio público, el paisaje.

  El establecimiento de penas, tasas, multas y demás se hará de acuerdo a la Ley y dentro de la competencia institucional que corresponda. En este caso de competencia municipal, las normas estarán debidamente aprobadas por CORPOBOYACÁ, ya sea que provengan del Congreso, la Asamblea Departamental ó el Concejo Municipal.

  Los delitos llamados a ser reconocidos y penalizados por parte de los organismos de control son los de contaminación de aguas, aire, incendios de bosques, daño o plantaciones forestales, caza de especies consideradas en vía de extinción, caza y pesca en épocas de veda.

  Así mismo, en adelante entrarán a ser parte de las contravenciones todas las actividades que no se ajusten al uso recomendado de suelos, una vez los certificados de uso no conforme expiren. Las sanciones por las contravenciones serán reglamentadas por el Concejo Municipal.

- **COMPONENTE FUNCIONAMIENTO ESPACIAL: 4.1.3. Infraestructura de servicios públicos**

  El desarrollo integral del municipio no solo comprende la expansión en su aspecto físico y habitacional. Para esto es indispensable revisar la cobertura de los servicios básicos, para el mejoramiento de las condiciones de vida de sus habitantes.

  Este estudio está encaminado inicialmente a conocer el inventario de los servicios públicos tanto en el sector urbano como el rural , su calidad y cobertura para así poder evaluar la situación actual, con la proyección que nos pueda marcar el territorio en materia de expansión y demanda de servicios, además de tener en

cuenta las variables que intervienen y las tendencias manifestadas por sus habitantes; queremos de esta manera prospectar el mejor escenario para una cobertura de servicios hacia un futuro que mejore sus habitantes y su nivel de vida.

El municipio de Sotaquirá se encuentra localizado en la provincia de centro del departamento de Boyacá y su región presenta características muy particulares en varios aspectos:

- Su extensión es de 284,66 km$^2$, uno de los municipios más grandes de Boyacá, compuesto por 26 veredas con características muy variables en sus condiciones geográficas, morfológicas, climáticas y en su infraestructura de servicios básicos.
- La concertación de sus habitantes en los sectores rurales y los asentamientos suburbanos muestran una demanda de servicios que vale la pena estudiarlas para que su desarrollo y su infraestructura en un futuro este ajustado a las necesidades reales de su comunidad.
- La carretera central del norte atraviesa al Municipio de occidente a oriente en el sector bajo, cobijando a veredas que hacen parte del desarrollo industrial y turístico en la región y que deben ser tenidas en cuenta para el mejoramiento y el saneamiento básico de sus habitantes.
- Las veredas de la parte media y alta de la cordillera oriental, cuentan con una variedad de microcuencas y cuencas hidrográficas importantes para el suministro de aguas de buena calidad para la región.

- **2.2. SUBCOMPONENTE SOCIAL:**

**Saneamiento Básico:** Hace referencia a la disponibilidad del sistema de eliminación de excretas, abastecimiento de agua potable y disposición de basuras. El municipio no cuenta con plantas de tratamiento ni de aguas residuales, tanto en el casco urbano como en la zona rural. La situación de la disponibilidad y carencia de estos servicios se describe a continuación:

**Sistema de Eliminación de Excretas:** La prestación de este servicio presenta una cobertura bastante baja, la cual alcanza un promedio del 28% de cubrimiento, mediante la instalación de unidades sanitarias, adoptando el sistema de pozos sépticos. En el área urbana el 95% de la población posee servicio de alcantarillado, de tipo mixto (aguas servidas, aguas lluvias) con cobertura del 90%; cuya emisión final vierte sin ningún tratamiento a la quebrada la cabaña en dos sitios y un tercero en la quebrada la alcantarilla al igual que el matadero Municipal.

**Disposición de Basuras:** El 95% de la población urbana del municipio tiene servicio de recolección de basuras, el cual es prestado semanalmente (el día martes) por el Municipio utilizando un vehículo tipo volqueta; desechos que luego son arrojados a campo abierto. En el sector rural este servicio no se presta y las basuras son utilizadas en su mayoría como fertilizantes para los cultivos.

Los 6 m$^3$ de basura que se producen semanalmente son expuestos a cielo abierto en un lote de terreno ubicado en la Vereda Chonquirá sector Alto. Cuenta con cajas de recolección estacionarias en los costados del parque principal, y la plaza de mercado cuenta con canecas. El barrido de las calles principales se realiza tres veces por semana, lo mismo que en la plaza de mercado y en el matadero

- **COMPONENTE-URBANO: 5.2.2.5.**

**Recolección de basuras y aseo**: Los servicios de aseo y barrido de área públicas, recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos domiciliarios producidos en el casco urbano son prestados por cuenta de la administración municipal. El área de barrido es de 3.5 Km2 de vías pavimentadas en mal estado. Los residuos sólidos residenciales son recolectados el día lunes en dos volquetas de 7 m3 de capacidad, con un promedio de 1.75 toneladas por día. Para esta labor se cuenta con mano de obra no calificada (8 personas). La disposición final se realiza en una excavación ubicada en la vereda Catoba, con capacidad final de 25.000 toneladas a campo abierto.

**Disposición de residuos Sólidos:** Plan de reciclaje y manejo de residuos sólidos, producidos en el caso urbano, siderúrgica y el manzano.

## 2.4. Análisis del instrumento de planeación EOT

Se puede concluir que el EOT del municipio de Sotaquirá al ser un instrumento desactualizado no orienta al municipio en el planteamiento de estrategias que deben ser tenidas en cuenta en el proceso de ajuste o actualización del PGIRS del municipio al no reflejar la situación actual del mismo, algunas de las estrategias a ser consideradas en articulación con una correcta formulación del PGIRS son:

1. Articulación de directrices para la prestación de servicios públicos del EOT con el instrumento PGIRS
2. No se evidencia destinación de predios desde el EOT para disposición final de residuos solidos
3. No se evidencia destinación de sitios desde el EOT para disposición final de residuos de construcción y demolición
4. Se evidencian proyecciones desde el EOT para la construcción, implementación, mejoramiento y/o ampliación de plantas de procesamiento de residuos sólidos lo cual no se encuentra reflejado en la actualidad.

# 3. ESTRUCTURA Y FORMULACION DEL PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS

**Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS)**

Según el Decreto 2981 de 2013 define el "*Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos como 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*".

Adicionalmente, que de conformidad con el artículo 88 del Decreto 2981 de 2013, corresponde a los municipios y distritos elaborar, implementar, y *mantener actualizado un plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS)* en el ámbito local o regional según el caso, y que los programas y proyectos allí adoptados deberán incorporarse en los Planes Municipales de Desarrollo Económico, Social y de Obras Públicas.

En relación al proceso de actualización del PGIRS y dando cumplimiento a la Resolución 754 del 2014 la entidad territorial **realizará la revisión del PGIRS** al inicio del periodo constitucional del alcalde municipal o distrital, la cual podrá dar lugar a su actualización, siempre y cuando exista una justificación técnica que incluya entre otros aspectos, cambios sustanciales en las proyecciones de población o en la generación y composición de residuos de sólidos.

Así mismo, el artículo 2.3.2.2.3.87 del Decreto 1077 del 2015, estableció que la formulación e implementación del PGIRS, estará en consonancia con lo dispuesto en los planes de ordenamiento territorial y lo establecido en este decreto. **La revisión y actualización es obligatoria y deberá realizarse dentro de los doce (12) meses siguientes al inicio del período constitucional del alcalde distrital o municipal**

De acuerdo a lo anterior y en virtud que el PGIRS es la herramienta de planificación en materia de gestión integral de residuos sólidos es necesario revisar el documento PGIRS del año 2015, esto con el fin de identificar fortalezas o debilidad en aspectos de formulación y/o estructura general del documento.

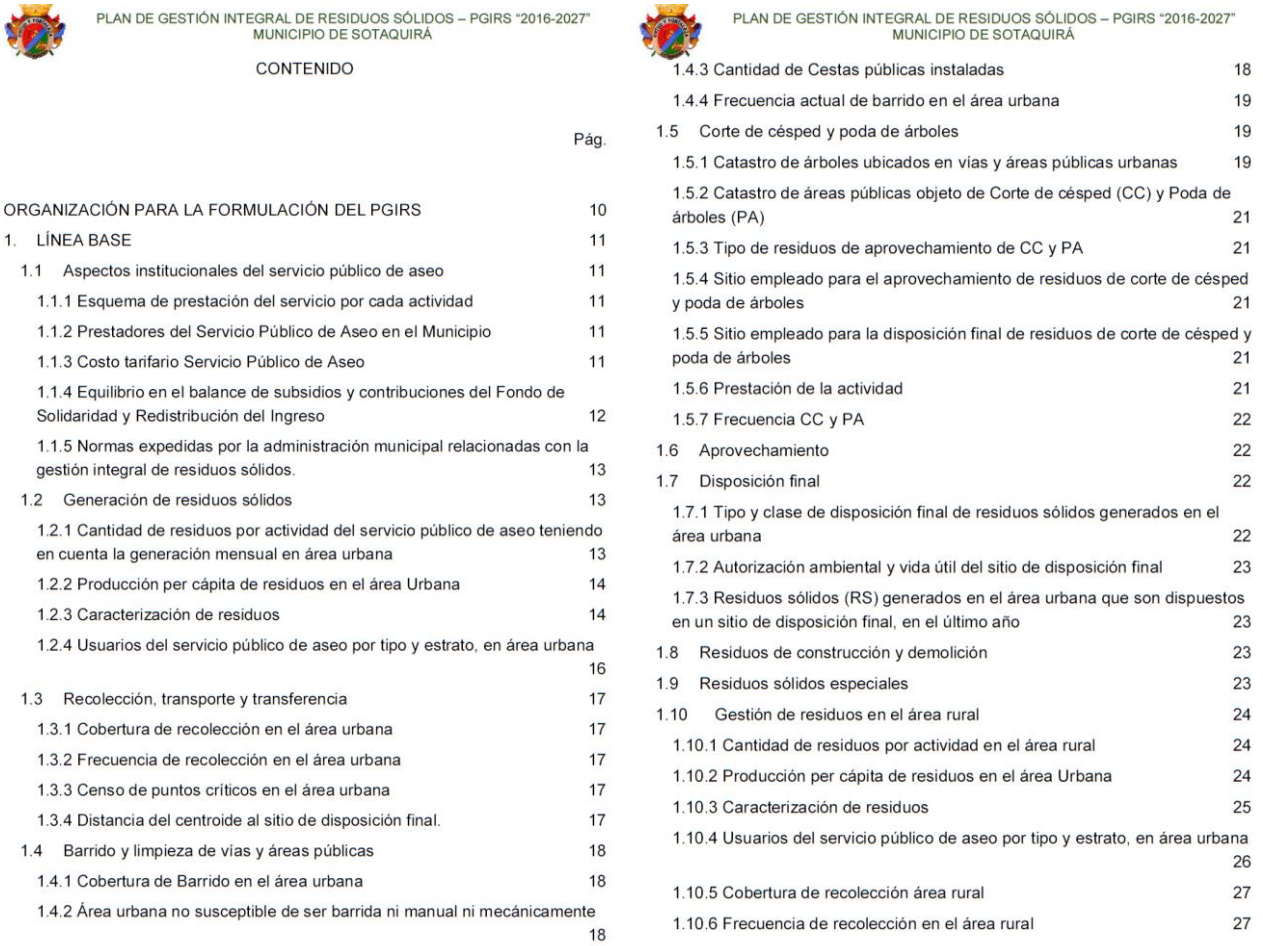
## 3.1. Formulación del PGIRS

El PGIRS vigente fue elaborado en el año 2015 a través del Contrato De Consultoría No. 032 de 2015, observándose a nivel general que el documento **CUMPLE PARCIALMENTE** con las directrices establecidas en la **Resolución 754 del 2014,** lo que facilita la interpretación de la información contenida en el documento, sin embargo es importante analizar otros aspectos como lo son adopción del PGIRS, conformación del grupo coordinador y técnico, línea base, programas y proyectos entre otros es por ello que se realiza el siguiente análisis:

1. **Adopción de PGIRS:** El PGIRS vigente del municipio de Sotaquirá fue adoptado mediante decreto 070 del 9 de diciembre del 2015 "*Por el cual se adopta el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS en el municipio de Sotaquirá*" el cual fue firmado por el entonces acalde municipal Héctor Alfonso García García

De acuerdo a la revisión del PGIRS vigente se pudo constatar que el documento cuenta con una estructura bien definida, parte de la tabla de contenido es presenta en la siguiente Figura:

**Figura 11. Tabla de contenido PGIRS 2015**



PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS – PGIRS "2016-2027"
MUNICIPIO DE SOTAQUIRÁ

CONTENIDO


Pág.

ORGANIZACIÓN PARA LA FORMULACIÓN DEL PGIRS 10
1. LÍNEA BASE 11
1.1 Aspectos institucionales del servicio público de aseo 11
1.1.1 Esquema de prestación del servicio por cada actividad 11
1.1.2 Prestadores del Servicio Público de Aseo en el Municipio 11
1.1.3 Costo tarifario Servicio Público de Aseo 11
1.1.4 Equilibrio en el balance de subsidios y contribuciones del Fondo de Solidaridad y Redistribución del Ingreso 12
1.1.5 Normas expedidas por la administración municipal relacionadas con la gestión integral de residuos sólidos. 13
1.2 Generación de residuos sólidos 13
1.2.1 Cantidad de residuos por actividad del servicio público de aseo teniendo en cuenta la generación mensual en área urbana 13
1.2.2 Producción per cápita de residuos en el área Urbana 14
1.2.3 Caracterización de residuos 14
1.2.4 Usuarios del servicio público de aseo por tipo y estrato, en área urbana 16
1.3 Recolección, transporte y transferencia 17
1.3.1 Cobertura de recolección en el área urbana 17
1.3.2 Frecuencia de recolección en el área urbana 17
1.3.3 Censo de puntos críticos en el área urbana 17
1.3.4 Distancia del centroide al sitio de disposición final. 17
1.4 Barrido y limpieza de vías y áreas públicas 18
1.4.1 Cobertura de Barrido en el área urbana 18
1.4.2 Área urbana no susceptible de ser barrida ni manual ni mecánicamente 18



PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS – PGIRS "2016-2027"
MUNICIPIO DE SOTAQUIRÁ



1.4.3 Cantidad de Cestas públicas instaladas 18
1.4.4 Frecuencia actual de barrido en el área urbana 19
1.5 Corte de césped y poda de árboles 19
1.5.1 Catastro de árboles ubicados en vías y áreas públicas urbanas 19
1.5.2 Catastro de áreas públicas objeto de Corte de césped (CC) y Poda de árboles (PA) 21
1.5.3 Tipo de residuos de aprovechamiento de CC y PA 21
1.5.4 Sitio empleado para el aprovechamiento de residuos de corte de césped y poda de árboles 21
1.5.5 Sitio empleado para la disposición final de residuos de corte de césped y poda de árboles 21
1.5.6 Prestación de la actividad 21
1.5.7 Frecuencia CC y PA 22
1.6 Aprovechamiento 22
1.7 Disposición final 22
1.7.1 Tipo y clase de disposición final de residuos sólidos generados en el área urbana 22
1.7.2 Autorización ambiental y vida útil del sitio de disposición final 23
1.7.3 Residuos sólidos (RS) generados en el área urbana que son dispuestos en un sitio de disposición final, en el último año 23
1.8 Residuos de construcción y demolición 23
1.9 Residuos sólidos especiales 23
1.10 Gestión de residuos en el área rural 24
1.10.1 Cantidad de residuos por actividad en el área rural 24
1.10.2 Producción per cápita de residuos en el área Urbana 24
1.10.3 Caracterización de residuos 25
1.10.4 Usuarios del servicio público de aseo por tipo y estrato, en área urbana 26
1.10.5 Cobertura de recolección área rural 27
1.10.6 Frecuencia de recolección en el área rural 27


**Fuente:** PGIRS 2015

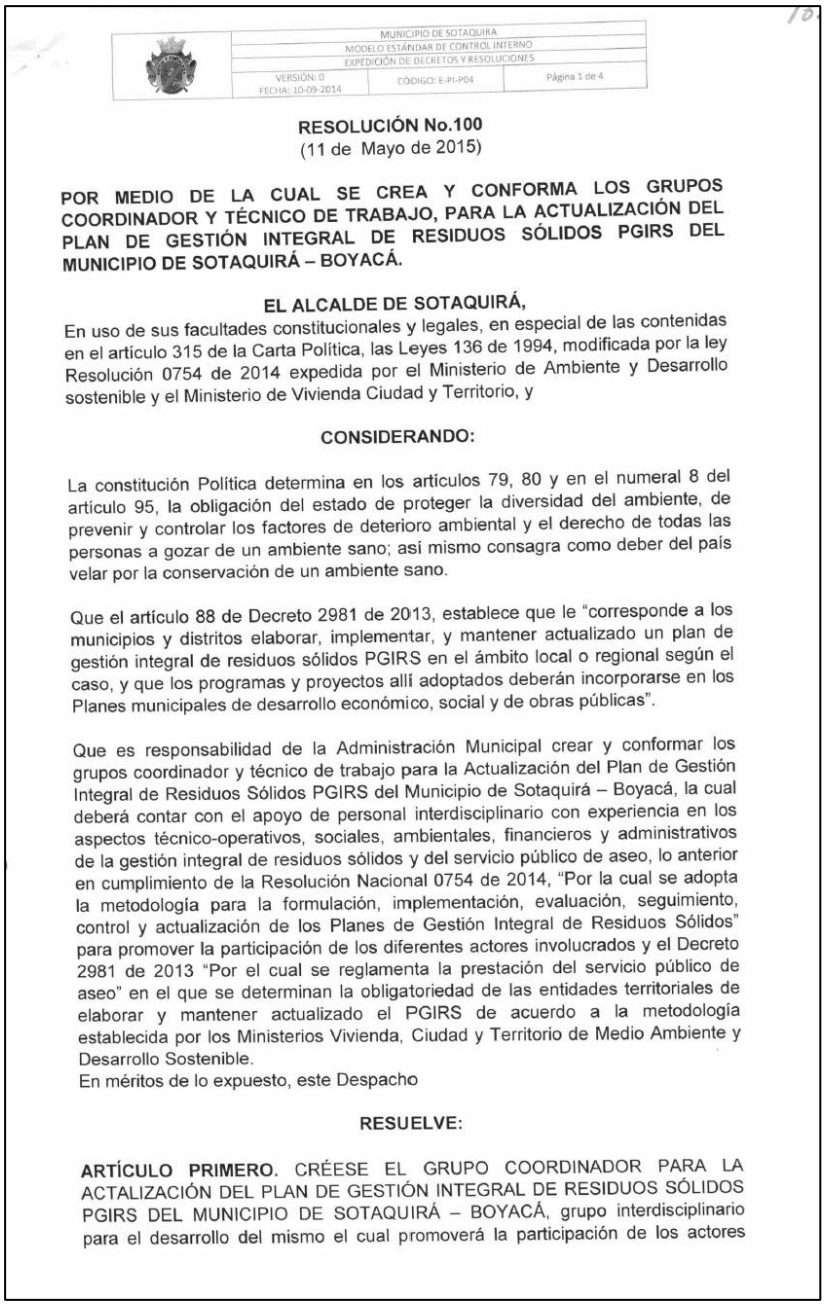
**Observacion**

Se puede analizar que el documento del PGIRS vigente **CUMPLE** con la estructura y parámetros de la Resolución 754 del 2014.

2. **Conformación de grupo coordinador y grupo técnico:** Por parte de la administración municipal de Sotaquirá se expide la Resolución N.º 100 del 11 de mayo de 2015 "*Por medio de la cual se crea y conforma el Grupo Coordinador y Técnico de trabajo, para la actualización del Plan de Gestión Integral*

*de Residuos Sólidos – PGIRS del municipio de Sotaquirá*" del cual se tuvo acceso al documento como se puede ver en la siguiente Figura:

**Figura 12. Decreto de adopción del PGIRS 2015**



MUNICIPIO DE SOTAQUIRA
MODELO ESTÁNDAR DE CONTROL INTERNO
EXPEDICIÓN DE DECRETOS Y RESOLUCIONES
VERSIÓN: 0 FECHA: 10-09-2014 | CÓDIGO: E-PI-P04 | Página 1 de 4

**RESOLUCIÓN No.100**
(11 de Mayo de 2015)

**POR MEDIO DE LA CUAL SE CREA Y CONFORMA LOS GRUPOS COORDINADOR Y TÉCNICO DE TRABAJO, PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PGIRS DEL MUNICIPIO DE SOTAQUIRÁ – BOYACÁ.**

**EL ALCALDE DE SOTAQUIRÁ,**

En uso de sus facultades constitucionales y legales, en especial de las contenidas en el artículo 315 de la Carta Política, las Leyes 136 de 1994, modificada por la ley Resolución 0754 de 2014 expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible y el Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio, y

**CONSIDERANDO:**

La constitución Política determina en los artículos 79, 80 y en el numeral 8 del artículo 95, la obligación del estado de proteger la diversidad del ambiente, de prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental y el derecho de todas las personas a gozar de un ambiente sano; así mismo consagra como deber del país velar por la conservación de un ambiente sano.

Que el artículo 88 de Decreto 2981 de 2013, establece que le "corresponde a los municipios y distritos elaborar, implementar, y mantener actualizado un plan de gestión integral de residuos sólidos PGIRS en el ámbito local o regional según el caso, y que los programas y proyectos allí adoptados deberán incorporarse en los Planes municipales de desarrollo económico, social y de obras públicas".

Que es responsabilidad de la Administración Municipal crear y conformar los grupos coordinador y técnico de trabajo para la Actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS del Municipio de Sotaquirá – Boyacá, la cual deberá contar con el apoyo de personal interdisciplinario con experiencia en los aspectos técnico-operativos, sociales, ambientales, financieros y administrativos de la gestión integral de residuos sólidos y del servicio público de aseo, lo anterior en cumplimiento de la Resolución Nacional 0754 de 2014, "Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos" para promover la participación de los diferentes actores involucrados y el Decreto 2981 de 2013 "Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo" en el que se determinan la obligatoriedad de las entidades territoriales de elaborar y mantener actualizado el PGIRS de acuerdo a la metodología establecida por los Ministerios Vivienda, Ciudad y Territorio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.
En méritos de lo expuesto, este Despacho

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.** CRÉESE EL GRUPO COORDINADOR PARA LA ACTALIZACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PGIRS DEL MUNICIPIO DE SOTAQUIRÁ – BOYACÁ, grupo interdisciplinario para el desarrollo del mismo el cual promoverá la participación de los actores

**Fuente**: Empresa Solidaria de Servicios Públicos del Municipio De Sotaquirá

**Observacion**

Debido al cambio de actores o de funcionarios y al proceso de actualizacion en un nuevo periodo admnistrativo, se sugiere actualizar o modificar este decreto de acuerdo a las actuales condiciones en el municipio de Sotaquirá.

3. **Análisis de Línea base:** La línea base establece el estado actual en la gestión de residuos sólidos en un municipio, distrito o región, la construcción de la línea base está soportada en la recopilación de información primaria obtenida a través de mediciones en campo u otros procedimientos así como en información secundaria obtenida a través de documentos oficiales relativos a autorizaciones ambientales, reportes al Sistema Único de Información (SUI), informes de auditoría externa de gestión y resultados, reportes de los prestadores de servicios públicos, estudios nacionales, regionales o locales sobre aprovechamiento, entre otros, y se convierte en una herramienta fundamental para la identificación de dificultades en materia de gestión de residuos sólidos y permite la adecuada formulación de programas y proyectos es por ello que la línea base según la resolución 754 del 2014 debe tener la siguiente estructura:

**Figura 13. Parámetros línea base Resolución 754 del 2014**

| Aspecto | Parámetro | Unidades | Resultado |
|---|---|---|---|
| Aspectos Institucionales del servicio público de aseo | Esquema de prestación del servicio por cada actividad | Regional o municipal | |
| | Prestadores del servicio público de aseo en el municipio o distrito | Número y denominación | |
| | Se cobra tarifa del servicio público de aseo | Si/no | |
| | Se cuenta con estratificación socioeconómica y se aplica para el cobro del servicio público de aseo | Si/no | |
| | En el caso de municipios directos prestadores indicar la clasificación del nivel de riesgo del prestador según Resolución CRA 315 de 2005 o la norma que la modifique o sustituya.<br><br>La información deberá tomarse del informe de clasificación de nivel de riesgo que anualmente publica la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios | Bajo, Medio, Alto | |
| | En el caso de municipios directos prestadores estimar el coeficiente de cubrimiento de costos (CC) para analizar la suficiencia financiera:<br><br>$CC = \frac{Ingresos}{Costos\ y\ Gastos} x100$<br><br>Los ingresos, costos y gastos deberán corresponder al valor totalizado de la vigencia inmediatamente anterior a la formulación de la línea base | % | |
| | Existe convenio del Fondo de Solidaridad y Redistribución del Ingreso vigente con el(los) prestador(es) del servicio público de aseo | Si/no | |
| | Existe equilibrio en el balance de subsidios y contribuciones del Fondo de Solidaridad y Redistribución del Ingreso | Si/no | |
| | Identificar las normas expedidas por la administración municipal o distrital relacionadas con la gestión integral de residuos sólidos | Listado de normas locales. | |

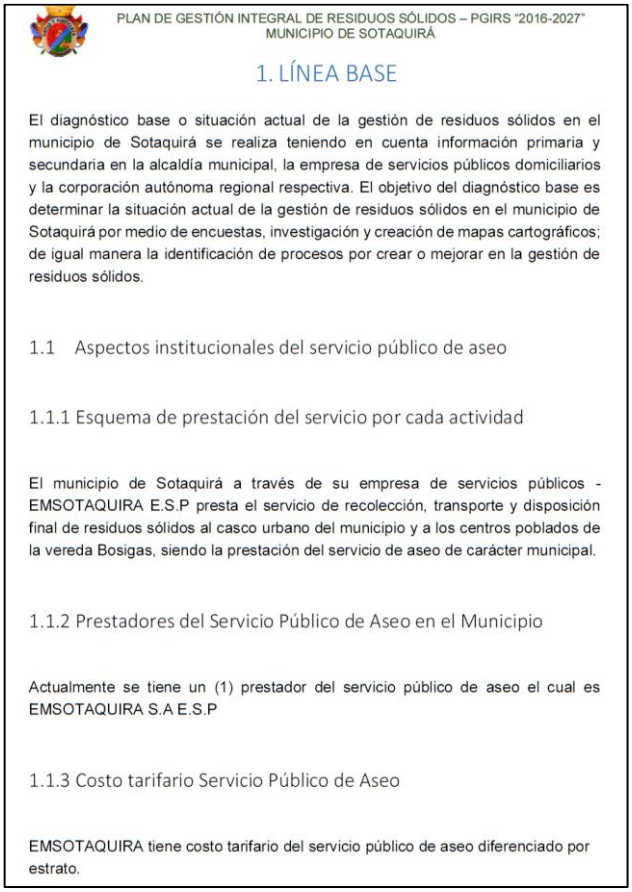
**Fuente:** Resolución 754 del 2014

**Observación**

De acuerdo a lo encontrado en el documento PGIRS de año 2015 la línea base **CUMPLE PARCIALMENTE** con lo estipulado por la Resolución 754 del 2014 ya que aunque muestra el estado actual de la gestión integral de residuos sólidos en el municipio no lo hace de acuerdo a la estructura presentada por la misma resolución

como se puede observar en la Figura 14, por el contrario la información fue presentada de manera errónea sin una estructura especifica como se muestra en la siguiente Figura:

**Figura 14. Parámetros línea base Resolución 754 del 2014**



PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS – PGIRS "2016-2027"
MUNICIPIO DE SOTAQUIRÁ

1. LÍNEA BASE

El diagnóstico base o situación actual de la gestión de residuos sólidos en el municipio de Sotaquirá se realiza teniendo en cuenta información primaria y secundaria en la alcaldía municipal, la empresa de servicios públicos domiciliarios y la corporación autónoma regional respectiva. El objetivo del diagnóstico base es determinar la situación actual de la gestión de residuos sólidos en el municipio de Sotaquirá por medio de encuestas, investigación y creación de mapas cartográficos; de igual manera la identificación de procesos por crear o mejorar en la gestión de residuos sólidos.

1.1 Aspectos institucionales del servicio público de aseo

1.1.1 Esquema de prestación del servicio por cada actividad

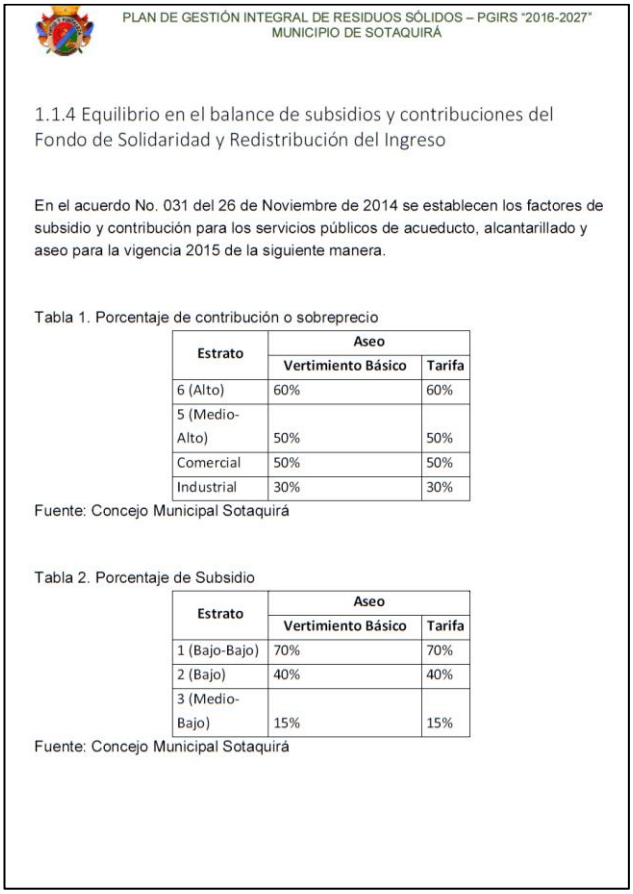
El municipio de Sotaquirá a través de su empresa de servicios públicos - EMSOTAQUIRA E.S.P presta el servicio de recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos al casco urbano del municipio y a los centros poblados de la vereda Bosigas, siendo la prestación del servicio de aseo de carácter municipal.

1.1.2 Prestadores del Servicio Público de Aseo en el Municipio

Actualmente se tiene un (1) prestador del servicio público de aseo el cual es EMSOTAQUIRA S.A E.S.P

1.1.3 Costo tarifario Servicio Público de Aseo

EMSOTAQUIRA tiene costo tarifario del servicio público de aseo diferenciado por estrato.



PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS – PGIRS "2016-2027"
MUNICIPIO DE SOTAQUIRÁ

1.1.4 Equilibrio en el balance de subsidios y contribuciones del Fondo de Solidaridad y Redistribución del Ingreso

En el acuerdo No. 031 del 26 de Noviembre de 2014 se establecen los factores de subsidio y contribución para los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo para la vigencia 2015 de la siguiente manera.

Tabla 1. Porcentaje de contribución o sobreprecio

| Estrato | Aseo | |
|---|---|---|
| | Vertimiento Básico | Tarifa |
| 6 (Alto) | 60% | 60% |
| 5 (Medio-Alto) | 50% | 50% |
| Comercial | 50% | 50% |
| Industrial | 30% | 30% |

Fuente: Concejo Municipal Sotaquirá

Tabla 2. Porcentaje de Subsidio

| Estrato | Aseo | |
|---|---|---|
| | Vertimiento Básico | Tarifa |
| 1 (Bajo-Bajo) | 70% | 70% |
| 2 (Bajo) | 40% | 40% |
| 3 (Medio-Bajo) | 15% | 15% |

Fuente: Concejo Municipal Sotaquirá

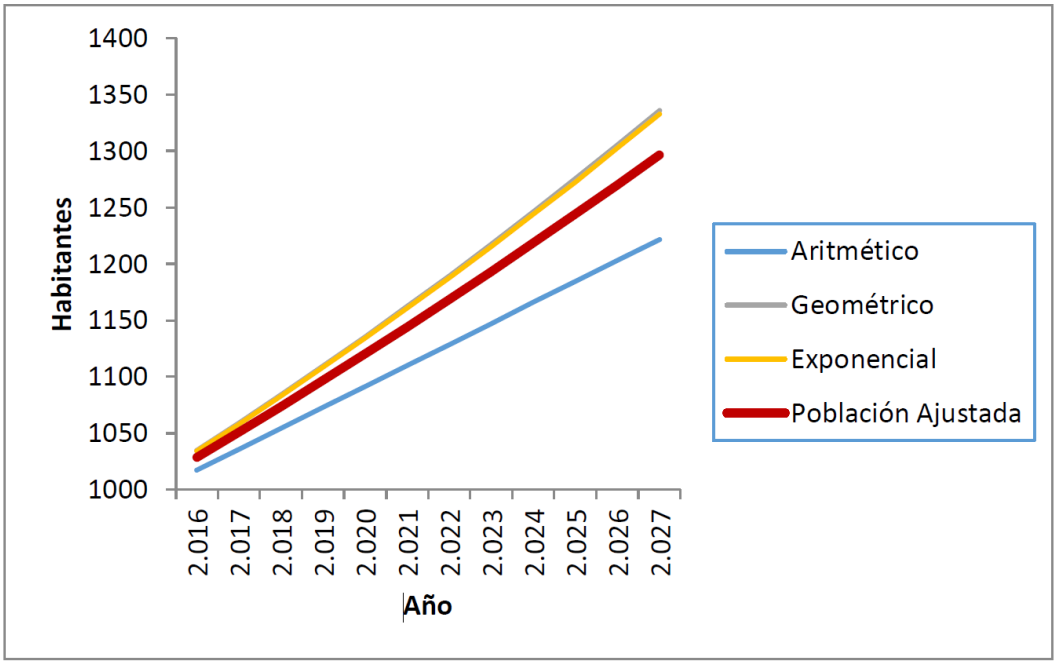
**Fuente:** PGIRS 2015

4. **Proyección Poblacional:** La proyección de población puede ser elaborada a través de diversos métodos como el aritmético, geométrico, exponencial, entre otros, de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento RAS en su título F 1.4.1.2 y en el capítulo 1 de la Guía 001, en donde se detallan estos métodos de cálculo de proyecciones poblacionales y se recomiendan de acuerdo a la complejidad del sistema el cual es definido respectivamente. Se deberá proyectar el crecimiento anual bajo diferentes escenarios para un horizonte de análisis de 12 años teniendo en cuenta como mínimo las siguientes variables:

   - **Población:** La proyección de población se realizarán de acuerdo con lo establecido en el numeral F.2 del RAS 2000.
   - **Generación de residuos sólidos**. La producción de residuos sólidos deberá proyectarse para un horizonte de 12 años.
   - **Perspectivas de crecimiento de actividades económicas** (turismo, industria, comercio, agricultura, construcción, infraestructura pública, etc.)

La **proyección de población** del PGIRS del año 2015 fue realizada mediante los métodos aritmético, geométrico, y exponencial como se puede ver en la siguiente Figura:

**Figura 15. Proyección de residuos sólidos PGIRS 2015**




**Fuente:** PGIRS 2015

**Observación**

El documento PGIRS del año 2015 **CUMPLE** con lo establecido en la resolución 754 del 2014 para la elaboración de la proyección de población teniendo en cuenta que se utilizaron los métodos recomendados en el numeral F.2 del RAS 2000.

La **proyección de residuos sólidos** también es presentada en el documento PGIRS del año 2015 como se puede ver en la siguiente Tabla:

**Tabla 1. Proyección de residuos sólidos 2016 - 2027**

| AÑO | Población estimada | Cantidad de Residuos estimado (ton/año) |
|---|---|---|
| 2016 | 1029 | 109,26 |
| 2017 | 1051 | 112,98 |
| 2018 | 1074 | 116,66 |
| 2019 | 1097 | 120,55 |
| 2020 | 1120 | 124,52 |
| 2021 | 1144 | 128,47 |
| 2022 | 1169 | 132,63 |
| 2023 | 1193 | 136,77 |
| 2024 | 1219 | 141,12 |
| 2025 | 1244 | 145,45 |
| 2026 | 1270 | 150,00 |
| 2027 | 1297 | 154,53 |

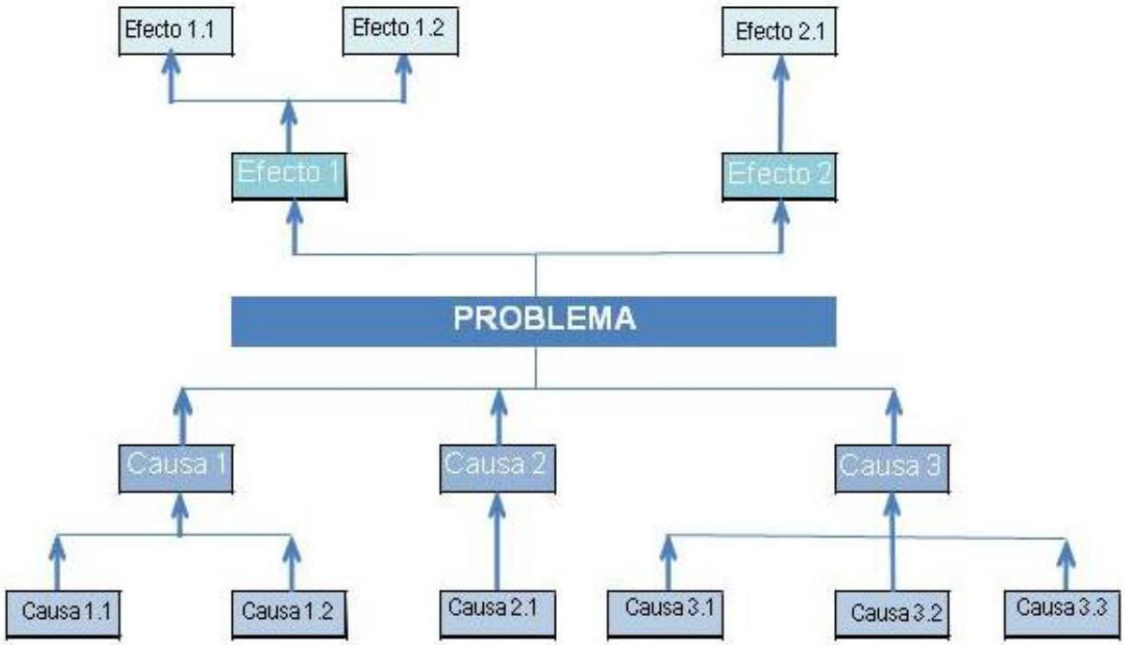
**Fuente:** PGIRS 2015

**Observación**

El documento PGIRS del año 2015 **CUMPLE PARCIALMENTE** con lo establecido en la resolución 754 del 2014 para el cálculo de residuos sólidos teniendo en cuenta que no se logra interpretar el método usado para la elaboración, así mismo, no se evidencia grafica de dicha proyección.

5. **Árboles de problemas:** Para la identificación de los problemas, sus causas y efectos, se debe utilizar la herramienta denominada "el árbol de problemas" a la que se refiere la resolución 754 del 2014 como se muestra en la Figura 16, esta metodología permite identificar los principales problemas o dificultades en materia de gestión de residuos sólidos del municipio identificando las causas y sus respectivos efectos:

**Figura 16. Modelo de árbol de problemas**



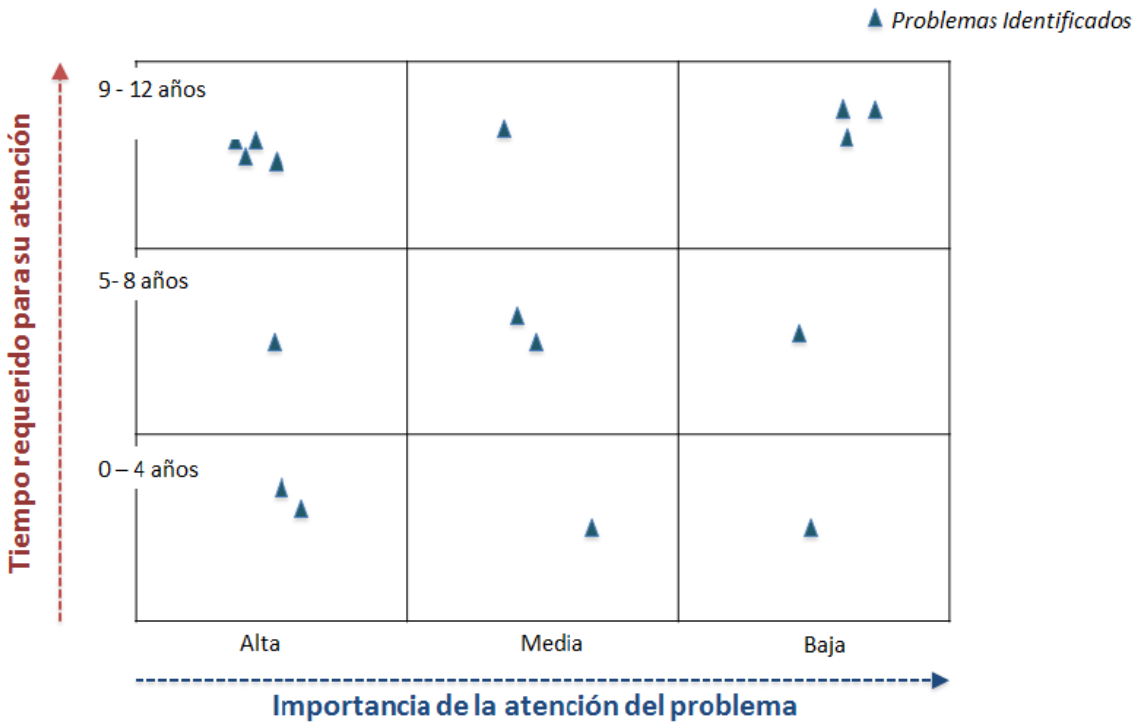

**Fuente:** "Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas" CEPAL, 2005".

**Observación**

De acuerdo la resolución 754 del 2014 "*Los municipios clasificados en las categorías quinta y sexta, según el artículo 6 de la Ley 1551 de 2012 o la norma que lo modifique o sustituya, no están obligados a desarrollar dentro del PGIRS el árbol de problemas y el árbol de objetivos".* Si bien no se establece obligatoriedad para municipios de sexta categoría como es el caso del municipio de Sotaquirá se considera que la metodología de árboles de problemas permite identificar los principales problemas en materia de gestión de residuos y proyectar con el árbol de objetivos las posibles soluciones, de acuerdo a lo anterior en el documento PGIRS 2015 no se observó la elaboración de los mismos.

6. **Priorización de problemas:** La priorización de problemas permite establecer la importancia de atención de problemas en función del tiempo requerido para su atención, como se observa en la siguiente Figura:

**Figura 17. Priorización de problemas**




**Fuente:** Resolución 754 del 2014

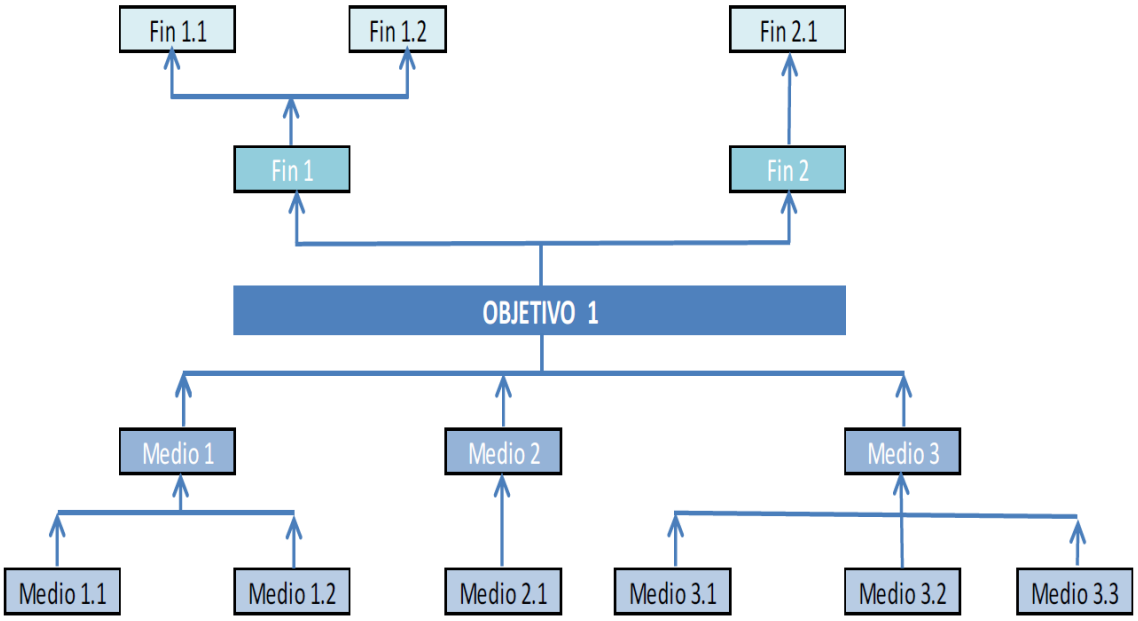
**Observación**

El proceso de formulación y actualización del PGIRS del año 2015 **NO CUMPLE** con la priorización de problemas acorde con la estructura de la resolución 754 del 2014 en donde se relaciona la importancia de atención de problema y el tiempo requerido para su atención, como se define claramente en la metodología, esto dificulta el planteamiento de actividades y metas acordes a la necesidad del municipio.

7. **Arboles de Objetivos:** De acuerdo al planteamiento de los árboles de problemas y su resultado en la línea base, se definen los objetivos y metas en los cuales se incorporan los árboles de objetivos y la definición propia de los objetivos y metas**.**

   La elaboración del "árbol de objetivos" cuya estructura se observa en la Figura 18 permitirá verificar los medios propuestos posibilitando alcanzar los objetivos siendo los fines consecuentes con ellos. El proceso de convertir los problemas en objetivos se debe revisar para identificar las fallas y eliminar las inconsistencias.

**Figura 18. Modelo de árbol de objetivos**




**Fuente:** "Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas" CEPAL, 2005".

**Observación:**

El proceso de formulación del PGIRS para el año 2015 **NO CUMPLE** con la incorporación de un árbol de objetivos, sin embargo, debe relacionarse la observación hecha para el árbol de problemas: Según la resolución 754 del 2014 "*Los municipios clasificados en las categorías quinta y sexta, según el artículo 6 de la Ley 1551 de 2012 o la norma que lo modifique o sustituya, no están obligados a desarrollar dentro del PGIRS el árbol de problemas y el árbol de objetivos".* Si bien no se establece obligatoriedad para municipios de sexta categoría como es el caso del municipio de Sotaquirá se considera que la metodología de árboles de problemas permite identificar los principales problemas en materia de gestión de residuos y proyectar con el árbol de objetivos las posibles soluciones, de acuerdo a lo anterior en el documento PGIRS 2015 no se observó la elaboración de los mismos.

8. **Objetivos y metas:** De acuerdo a la Resolución 754 del 2014 los objetivos propuestos en el PGIRS deben permitir cumplir los principios básicos para la prestación del servicio público de aseo y la gestión integral de residuos sólidos, así como las metas deben señalar el resultado que se espera alcanzar con cada uno de los objetivos, para lo cual se emplearán indicadores. El indicador que acompañe a la meta debe estar expresado en términos de cantidad, calidad, modo, tiempo y lugar y debe contar con una fuente de información verificable para su cálculo como se puede ver en la siguiente Figura:

**Figura 19. Objetivos y Metas del PGIRS Resolución 754 del 2014**

| Aspecto | Parámetro | Resultado de la línea base | Prioridad (alta, media o baja) | Objetivo | Meta | Plazo (fecha) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Aspectos Institucionales del servicio público de aseo** | Esquema de prestación del servicio por cada actividad | | | | | |
| | Tarifa del servicio público de aseo | | | | | |
| | Estratificación socioeconómica | | | | | |
| | Clasificación del nivel de riesgo del prestador (en el caso de municipios directos prestadores) | | | | | |
| | Coeficiente de cubrimiento de costos – CC (en el caso de municipios directos prestadores) | | | | | |
| | Convenio del Fondo de Solidaridad y Redistribución del Ingreso vigente con el(los) prestador(es) del servicio público de aseo | | | | | |
| **Generación de Residuos sólidos** | Cantidad de residuos por actividad del servicio público de aseo, en área urbana | | | | | |

**Fuente:** Resolución 754 del 2014

**Observación:**

El documento PGIRS del año 2015 **CUMPLE** con lo establecido en la resolución 754 del 2014 para la definición de Objetivos y Metas como se puede observar en la siguiente Figura:

**Figura 20. Objetivos y metas PGIRS 2015**

| Objetivos y Metas | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Aspectos | Parámetro | Resultado línea base | Prioridad | Objetivo | Meta | Plazo |
| **Aspectos institucionales del servicio público de aseo** | Esquema de prestación del servicio por cada actividad | Municipal | Alta | Mejorar la prestación del servicio de Aseo con Calidad, Continuidad y Cobertura. | Mejorar en un 60% la prestación del servicio de aseo teniendo en cuenta la mejora contínua y la satisfacción del cliente.<br>Aumentar en un 40% la cobertura del servicio de aseo. | Durante la implementación del PGIRS (12 años) |
| | Tarifa del servicio público de aseo | Si | Media | Mantener actualizado el costo tarifario de servicio público de aseo dependiendo del nivel de complejidad y el nivel económico del municipio. | Cada trienio actualizar el costo tarifario del servicio de aseo. | Durante la implementación del PGIRS (12 años) |
| | Estratificación socioeconómica | Si | Media | Seguimiento de la estratificación económica del municipio teniendo en cuenta el costo tarifario del servicio de aseo. | Mantener un seguimiento cada cuatrienio de acuerdo con la estratificación dada por el IGAC | Durante la implementación del PGIRS (12 años) |
| | Fondo de solidaridad y redistribución del ingreso vigente con el prestador del servicio público. | Si | Baja | Seguimiento del fondo de Solidadridad y Redistribuclón del ingreso vigente con el prestador del servicio público de aseo. | Actualizar anualmente el fondo de solidaridad y subsidios del prestador del servicio público de aseo. | Durante la implementación del PGIRS (12 años) |
| **Generación de residuos sólidos** | Cantidad de residuos por actividad del servicio público de aseo, en el área urbana | Actividad / Peso Total (ton/mes): Comercial 1,944; Colegios 0,556; Oficiales 0,204; Residencial 5,904; Industrial 0; Total 8,608 | Media | Conservar y actualizar el registro usuarios por actividad y cantidad de residuos generados. | Revisar cada cuatrienio el registro de usuarios por y actividad y la cantidad de residuos generados por cada actividad. | Durante la implementación del PGIRS (12 años) |
| | Producción per cápita de residuos en el área urbana | 0,306 Kg/hab-dia | Alta | Mantener registros y minimizar la producción per cápita de residuos. | Realizar medición de producción per capita cada cuatrienio y minimizar la PPC en cada usuario del servicio público de aseo. | Durante la implementación del PGIRS (12 años) |

**Fuente:** PGIRS 2015

9. **Programas y proyectos:** De acuerdo al PGIRS 2015 fueron formulados un total de 37 actividades de la siguiente forma:

**Tabla 2. Actividades Formuladas PGIRS 2015**

| Programa del PGIRS | Número de actividades |
|---|---|
| 1. Programa institucional para la prestación del servicio público de aseo | 7 |
| 2. Programa de recolección, transporte y transferencia | 2 |
| 3. Programa de barrido y limpieza de vías y áreas publicas | 1 |
| 4. Programa de limpieza de playas costeras y ribereñas | - |
| 5. Programa de corte de césped y poda de árboles de vías y áreas publicas | 5 |
| 6. Programa de lavado de áreas publicas | 4 |
| 7. Programa de aprovechamiento | 5 |
| 8. Programa de inclusión de recicladores | 1 |
| 9. Programa de disposición final | 2 |
| 10. Programa de gestión de residuos sólidos especiales | 1 |
| 11. Programa de gestión de residuos de construcción y demolición | 5 |
| 12. Programa de gestión de residuos sólidos en el área rural | 3 |
| 13. Programa de gestión de riesgo | 1 |
| **Total de actividades formuladas** | **37** |

**Fuente:** PGIRS 2015

**Observación**

- Se puede observar en el documento PGIRS del año 2015 que para programas y proyectos se formularon **37 actividades** para su implementación durante el periodo 2015-2027.
- Se puede observar que para las actividades formuladas de programas y proyectos del PGIRS del año 2015 se formularon también los medios de verificación con su correspondiente indicador, fuente de información método de recolección, frecuencia y responsable para cada una de las actividades.
- Se puede observar que para las actividades formuladas de programas y proyectos del PGIRS del año 2015 se formularon también los factores de riesgo con su correspondiente indicador para cada una de las actividades.
- Algunas de las actividades están descontextualizadas a la realidad del municipio como lo son:
    - *Implementación bodegas, centros de acopio o estaciones de clasificación de residuos para facilitar su aprovechamiento y reducir costos en disposición final según la cuarta actividad del programa de corte de césped y poda de árboles.*
    - *Estudio de factibilidad a zonas potenciales de relleno sanitario*
    - *Estipular el sitio de almacenamiento de residuos de construcción y demolición, evaluar la posibilidad de creación de escombrera municipal*
    - *Tramitar ante CORPOBOYACÁ la autorización ambiental para la ubicación del sitio de disposición final de RCD*

10. **Cronograma:** De acuerdo a la Resolución 754 del 2014 el cronograma debe mostrar la totalidad de actividades definidas para cada proyecto el responsable así como el tiempo de desarrollo y su horizonte temporal como se puede ver en la Figura 21. De acuerdo a lo establecido en la resolución en la medida de lo posible, las acciones prioritarias deberán gestionarse en los dos primeros años de ejecución del PGIRS.

**Figura 21. Modelo cronograma**

| Actividad | Responsable | Horizonte | Fecha Inicio | Fecha Fin | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año … |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Programa de Aprovechamiento** | | | | | | | | | |
| Proyecto | | | | | | | | | |
| Actividad | | | | | | | | | |
| **Programa de Inclusión de Recicladores** | | | | | | | | | |
| Proyecto | | | | | | | | | |
| Actividad | | | | | | | | | |
| **Programa de Disposición Final** | | | | | | | | | |
| Proyecto | | | | | | | | | |
| Actividad | | | | | | | | | |
| **Programa de recolección, transporte y transferencia** | | | | | | | | | |
| Proyecto | | | | | | | | | |
| Actividad | | | | | | | | | |
| **Programa de barrido y limpieza de vías y áreas públicas** | | | | | | | | | |
| Proyecto | | | | | | | | | |
| Actividad | | | | | | | | | |

**Fuente:** Resolución 754 del 2014

**Observación:**

En el documento PGIRS 2015 se evidencia la formulación de un cronograma para las actividades planteadas, sin embargo no hay trazabilidad en las actividades que permitan medir su cumplimiento, así mismo se observan proyecciones en las actividades hasta el 2033 situación que es errada para el proceso de formulación

**Figura 22. Cronograma PGIRS 2015**

| Actividad | Responsable | Horizonte | Fecha de Inicio | Fecha fin | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Programas y Actividades | | | | | | | | | |
| **Programa institucional de la prestación del servicio público de aseo** | | | | | | | | | |
| Proyecto: Mantenimiento de mejora contínua en la prestación del servicio de aseo. | Empresa Solidaria de Servicios Públicos de Sotaquirá | Largo Plazo | Diciembre de 2015 | Diciembre de 2027 | El proyecto se debe ejecutar, implementar y ac | | | | |
| Actividad | | | | | | | | | |
| Aumentar en un 40% la cobertura del servicio de aseo. | Empresa Solidaria de Servicios Públicos de Sotaquirá | Largo Plazo | Diciembre de 2015 | Diciembre de 2027 | | | | | |
| Actualización contínua del costo tarifario del servicio público de aseo | | Largo Plazo | Diciembre de 2016 | Diciembre de 2028 | | | | | |
| Mejoramiento y seguimiento a los procesos administrativos y financieros | | Largo Plazo | Diciembre de 2017 | Diciembre de 2029 | | | | | |
| Seguimiento del registro de usuarios por actividad comercial, residencial, oficial e industrial. | | Largo Plazo | Diciembre de 2018 | Diciembre de 2030 | | | | | |
| Tasa de crecimiento de usuarios por estratificación socio-económica. | | Largo Plazo | Diciembre de 2019 | Diciembre de 2031 | | | | | |
| Revisión de producción per-cápita y disminución de un 8% de la tasa de PPC cada 4 años. | | Largo Plazo | Diciembre de 2020 | Diciembre de 2032 | | | | | |
| Realización periódica acerca de caracterización físico-química de residuos sólidos. | | Largo Plazo | Diciembre de 2021 | Diciembre de 2033 | | | | | |

**Fuente:** PGIRS 2015

11. **Plan financiero:** Según la Resolución 754 del 2014 el plan financiero debe guiar la adecuada asignación de recursos del municipio, distrito o región a fin de garantizar la viabilidad de los proyectos y/o actividades que se formulan, este plan financiero debe incluir costos asociado a pre-inversion, inversión, operación y mantenimiento, y clausura, por cada una de las actividades asociadas al cronograma anual como define en la siguiente Figura:

**Figura 23. Modelo plan financiero**

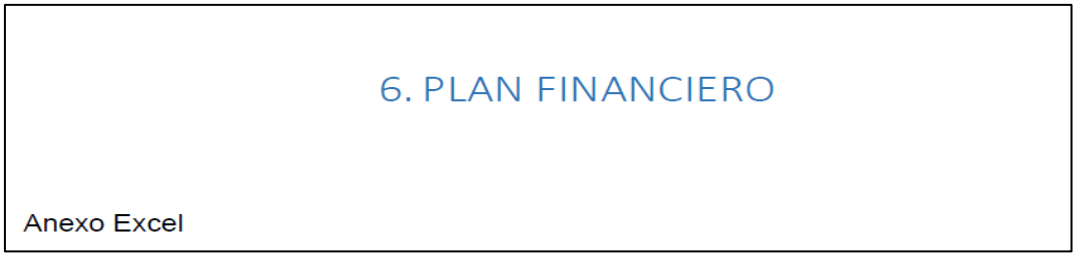
| Ítem | Año 1 | | | | Año 2 | | | | Año … | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Pre inversión | Inversión | O&M | Clausura | Pre inversión | Inversión | O&M | Clausura | Pre inversión | Inversión | O&M | Clausura |
| **Costos** | | | | | | | | | | | | |
| **Programa de Aprovechamiento** | | | | | | | | | | | | |
| Proyecto | | | | | | | | | | | | |
| **Programa de Inclusión de Recicladores** | | | | | | | | | | | | |
| Proyecto | | | | | | | | | | | | |
| **Programa de Disposición Final** | | | | | | | | | | | | |
| Proyecto | | | | | | | | | | | | |
| **Programa de recolección, transporte y transferencia** | | | | | | | | | | | | |
| Proyecto | | | | | | | | | | | | |
| **Programa de barrido y limpieza de vías y áreas públicas** | | | | | | | | | | | | |

**Fuente:** Resolución 754 del 2014

**Observación:**

En el documento PGIRS 2015 se evidencia la formulación de un plan financiero para las actividades planteadas, sin embargo, de igual manera que para el cronograma no se conoce la inversión anual ni el tipo de recursos utilizados por la administración debido a que aunque en el documento PGIRS se menciona que el plan financiero existe como un Anexo Excel como se muestra en la Figura 24, este no fue suministrado como parte de la información secundaria por lo que no se tiene información clara del mismo.

**Figura 24. Plan Financiero PGIRS 2015**




**Fuente:** PGIRS 2015

## 4. ASPECTO TÉCNICO Y OPERATIVO

El siguiente análisis busca establecer la situación actual relacionada con el componente del servicio de aseo desde un enfoque técnico operativo en el municipio este se enmarca en un sistema formal correspondiente a la recolección y transporte de residuos no aprovechables a través del servicio prestado por la Empresa Solidaria de Servicios Públicos del Municipio de Sotaquirá EMSOTAQUIRA E.S.P.

### 4.1. Generalidades de la Empresa Solidaria de Servicios Públicos del Municipio de Sotaquirá.

La Empresa Solidaria de Servicios Públicos del Municipio de Sotaquirá EMSOTAQUIRA E.S.P. identificada con NIT. 900258898-1, realiza la prestación del servicio público de aseo en el municipio de Sotaquirá, Boyacá, conforme lo registrado en el Sistema Único de Información de Servicios Públicos SUI, además de prestar los servicios de Acueducto y Alcantarillado, la información general de la empresa es presentado en la Figura 25, extraída del SUI.

**Figura 25. Datos generales EMSOTAQUIRA E.S.P.**




**Fuente:** Sistema Único de Información de Servicios Públicos SUI

### 4.2. Actividades prestadas por parte de EMSOTAQUIRA E.S.P.

Las siguientes son aquellas actividades prestadas por parte de EMSOTAQUIRA E.S.P. relacionadas al servicio público de aseo:

**Tabla 3. Actividades prestadas por parte de la EMSOTAQUIRA E.S.P.**

| ADMINISTRACION PUBLICA COOPERATIVA SOLIDARIA DE SERVICIOS PUBLICOS DEL MUNICIPIO DE SOTAQUIRA - EMSOTAQUIRA E.S.P. | | |
|---|---|---|
| Naturaleza | Privada-Organización Autorizada-Prestador en Municipio Menor-Junta Administradora | |
| Orden | Municipal | |
| Clasificación | Hasta 2500 suscriptores | |
| Servicios públicos domiciliarios prestados | Acueducto | Aducción, Almacenamiento, Captación, Comercialización, Conducción, Distribución, Tratamiento. |
| | Alcantarillado | Comercialización, Conducción de Residuos Líquidos, Disposición final, Recolección |
| | Aseo | Barrido y Limpieza de Vías y Áreas Públicas, Recolección y Transporte de Residuos No Aprovechables, corte de césped y poda en árboles en vías y áreas públicas y disposición final |

**Fuente:** EMSOTAQUIRA E.S.P.

### 4.3. Capacidad operativa de la prestación del servicio de aseo

Teniendo en cuenta que la prestación del servicio público de aseo es ejecutada por la Empresa Solidaria de Servicios Públicos de Sotaquirá Boyacá y de acuerdo a la disponibilidad de información secundaria suministrada por la misma, se analiza el estado actual en el aspecto técnico operativo de los diversos componentes que inciden directamente en la gestión integral de residuos sólidos del municipio.

1. Generación de residuos solidos
2. Recolección y transporte
3. Puntos críticos
4. Barrido y limpieza
5. Corte de césped
6. Poda de arboles
7. Lavado de áreas publicas
8. Aprovechamiento de residuos
9. Disposición final
10. Gestión de residuos sólidos especiales
11. Gestión de residuos de construcción y demolición
12. Gestión de residuos en área rural

13. Riesgos asociados a la prestación del servicio de aseo

Para la prestación del servicio público de aseo la EMSOTAQUIRA E.S.P. cuenta con el personal y los equipos descritos a continuación:

**Tabla 4. Recursos operativos de EMSOTAQUIRA E.S.P.**

<table>
<tr><th>Recursos</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>PERSONAL</td><td>
<ul>
<li>Operarios de aseo (2 personas) – Auxiliar de servicios generales, Escobita: Tienen dentro de sus principales actividades a ejecutar de acuerdo al contrato a término fijo lo siguiente: -) Asear las instalaciones locativas que se le asignen, siguiendo procedimientos establecidos. -) Ejecutar labores del servicio público de acero acorde con las directrices establecidas por el gerente y que estén contempladas en el PGIRS del Municipio de Sotaquirá. -) Apoyar con el desarrollo de actividades de recolección transporte y transferencia de residuos sólidos. -) Cargar y descargar mercancías, materiales y otra clase de elementos que entren o salgan de la empresa. -) Realizar actividades de ornato y jardinería -) Desarrollar actividades de barrido, limpieza de vías y áreas públicas. -) Colaborar en oficios varios de las dependencias en que se requieran sus servicios. -) Realizar el barrido y limpieza del casco urbano del municipio. -) Apoyar las actividades de recolección y transporte de residuos sólidos en el área de prestación del servicio de EMSOTAQUIRA. -) Las demas funciones que le sean asignadas y sean afines con la naturaleza del cargo. -) Realizar actividades de corte de césped y poda de árboles de áreas públicas. -) Apoyar con actividades de lavado de áreas públicas. -) Colaborar y coordinar con la gerencia el desarrollo de actividades de aprovechamiento de residuos sólidos. -) Ejercer las demas funciones que le sean asignadas y sean afines con la naturaleza del cargo. -) La descripción anterior es general y no excluye ni limita para ejecutar labores conexas complementarias, accesorias o similares y en general aquellas que sean necesarias para un mejor resultado en la ejecución de la causa que origen al contrato.</li>
<li>Se cuenta con el apoyo del operario de alcantarillado para la recolección de residuos sólidos cuando sea necesario.</li>
</ul>
</td></tr>
<tr><td>PARQUE AUTOMOTOR</td><td>
Para la recolección de los residuos sólidos del municipio se cuenta con un vehículo compactador en calidad de préstamo el cual es propiedad de la alcaldía municipal el cual se detalla a continuación, este vehículo es entregado en comodato a EMSOTAQUIRA Por parte del municipio:
<table>
<tr><th>Tipo de Vehículo</th><th>Marca</th><th>Modelo</th><th>Placa</th><th>Capacidad (Ton)</th><th>COMBUSTIBLE</th></tr>
<tr><td>Compactador</td><td>Chevrolet</td><td>2023</td><td>ODT686</td><td>4.0 ton</td><td>DIESEL</td></tr>
</table>

</td></tr>
</table>

**Fuente:** EMSOTAQUIRA E.S.P.

### 4.4. Esquema de costos y tarifas

El *Estudio De Costos y Tarifas Para el Servicio Público de Aseo* fue elaborado en Agosto del año 2022 por la ADMINISTRACIÓN PUBLICA COOPERATIVA EMPRESA SOLIDARIA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL MUNICIPIO DE SOTAQUIRÁ de acuerdo a la metodología establecida 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*", y a la Resolución 943 de 2021 "*Por la cual se compila la regulación general de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo, y se derogan unas disposiciones*" adicionalmente teniendo en consideración que la EMSOTAQUIRA E.S.P. también es el operador directo de los servicios de Acueducto y Alcantarillado la facturación del servicio de Aseo se realiza de forma conjunta con los servicios mencionados en periodos mensuales de la siguiente forma:

**Tabla 5. Esquema de facturación municipio de Sotaquirá**

| Mecanismo de facturación (prepago, pago anticipado, conjunta o directa) | Realización de facturas | Periodo de pago |
|---|---|---|
| **Facturas**: se expiden las facturas el día de la lectura, aproximadamente del día 08 al día 10 del mes para su entrega | El periodo de facturación se efectúa de forma mensual del día 8 al 10 del mes al día 8 al 10 del siguiente mes, en la factura se entrega un resumen de la cuenta donde se especifican los cargos fijos y los costos adicionales relacionados para los servicios de Aseo, Acueducto y Alcantarillado. | Antes del día 11 de cada mes |

**Fuente:** EMSOTAQUIRA E.S.P.

De acuerdo a lo estipulado en el *Estudio De Costos y Tarifas Para el Servicio Público de Aseo* la nueva tarifa del servicio público de aseo para los suscriptores del municipio de **SOTAQUIRÁ** será función de los costos hallados previamente y del factor de subsidio o contribución según corresponda en cada uno de los estratos y usos. La metodología para calcular la tarifa final es:

Para calcular la tarifa final por suscriptor, se seleccionará del rango permitido, los precios por componente de la tarifa conforme el siguiente detalle:

**Tabla 6. Rango de precios (pesos de julio de 2022)**

| | Mínimo | Máximo |
|---|---|---|
| **CCS** | $ 7.516,19 | $ 1.823,40 |
| **CBLUS** | $ 3.063,96 | $ 2.988,30 |
| **CFT** | $ 10.580,14 | $ 4.811,71 |
| **CRT** | $ 75.940,60 | $ 87.538,20 |
| **CDF** | $ 50.297,00 | $ 50.297,00 |
| **CT** | $ - | $ - |
| **CVNA** | $ 126.237,60 | $ 137.835,20 |
| **CVA** | $ 115.925,60 | $ 127.523,20 |

**Fuente:** Cálculos propios EMSOTAQUIRA E.S.P.

Los precios adoptados para cada componente son los siguientes:

**Tabla 7. Precios adoptados por componente**

| | | |
|---|---|---|
| **CCS** | $ | 1.662,50 |
| **CBLUS** | $ | 2.521,82 |
| **CFT** | $ | 4.811,71 |
| **CRT** | $ | 86.650,00 |
| **CDF** | $ | 50.297,00 |
| **CT** | $ | 0,00 |
| **CVNA** | $ | 136.947,00 |
| **CVA** | $ | 127.523,20 |

**Fuente:** EMSOTAQUIRA E.S.P.

En donde:

CCS: Costo de Comercialización por Suscriptor del servicio público de aseo
CBLUS: Costo de Barrido y limpieza de vías y áreas públicas y Limpieza Urbana por Suscriptor
CFT: Costo Fijo Total por suscriptor del servicio público de aseo
CRT: Costo de Recolección y Transporte de Residuos Sólidos
CDF: Costo de Disposición Final
CT: Costo de Tratamiento
CVNA: Costo Variable por Tonelada de Residuos Sólidos No Aprovechables
CVA: Costo Variable por Tonelada de Residuos Efectivamente Aprovechados

La Tarifa Final Por Suscriptor – **TFS** se obtiene así:

$$TFS=(CFT+CVNA*TRN+CVA*TRA)*(1\pm FCS_u)$$

En donde:

CFT = $ 4.811,71 ($/Suscriptor)
CVNA = $ 136.947,00 ($/Tonelada)
TRN = 0,0588 (Ton/Suscriptor-mes)
CVA = $ 127.523,20 ($/Tonelada)
TRA = 0,0000 (Ton/Suscriptor-mes)

$$TFS=(\$\ 4.811,71 +\$\ 136.947,00 * 0,0588+\$\ 127.523,20 * 0,0000)$$

$$TFS=\$\ 12.869,86 \text{ pesos julio } 2022$$ **(Tarifa de Referencia)**

La tarifa final para suscriptores urbanos presentada en la Tabla 8 corresponde al año 2022 por lo que estos valores son reajustados por EMSOTAQUIRA E.S.P. al presente año.

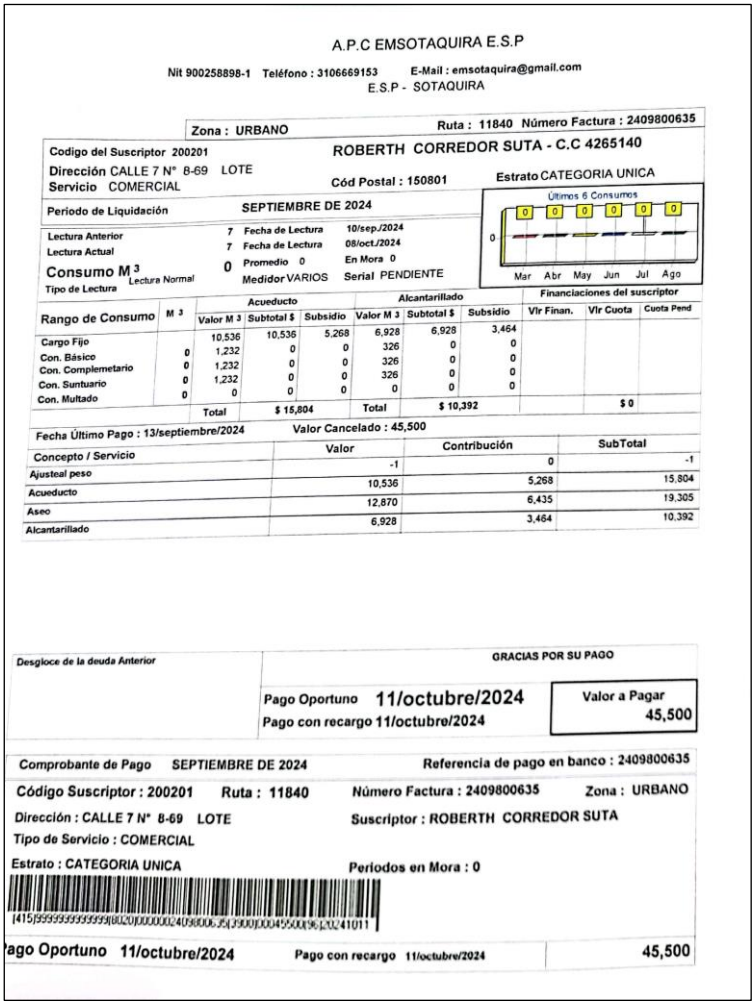
**Tabla 8. Tarifa final suscriptores urbanos**

| Estrato/Uso | Subsidio(-) Contribución (+) | Tarifa actual después de Subsidios | Tarifa nueva después de Subsidios a julio 2022 | Variación ($) |
|---|---|---|---|---|
| Estrato 1 | -50% | $ 5.557,00 | $ 6.434,93 | $ 877,93 |
| Estrato 2 | -40% | $ 6.668,40 | $ 7.721,92 | $ 1.053,52 |
| Estrato 3 | -15% | $ 9.446,90 | $ 10.939,38 | $ 1.492,48 |
| **Estrato 4** | **0%** | **$ 11.114,00** | **$ 12.869,86** | **$ 1.755,86** |
| ESTRATO 5 | 50% | $ 16.671,00 | $ 19.304,79 | $ 2.633,79 |
| ESTRATO 6 | 60% | $ 17.782,40 | $ 20.591,78 | $ 2.809,38 |
| Uso Comercial | 50% | $ 16.671,00 | $ 19.304,79 | $ 2.633,79 |
| Uso Industrial | 30% | $ 14.448,20 | $ 16.730,82 | $ 2.282,62 |
| Uso oficial | 0% | $ 11.114,00 | $ 12.869,86 | $ 1.755,86 |

**Fuente:** Cálculos propios EMSOTAQUIRA E.S.P.

En la Figura 26 es presentada la factura presentada la factura emitida por EMSOTAQUIRA E.S.P. para el cobro de los servicios conjunto de Aseo, Acueducto y Alcantarillado.

**Figura 26. Factura de aseo municipio de Fúquene**



A.P.C EMSOTAQUIRA E.S.P

Nit 900258898-1 Teléfono : 3106669153 E-Mail : emsotaquira@gmail.com

E.S.P - SOTAQUIRA

Zona : URBANO Ruta : 11840 Número Factura : 2409800635

Codigo del Suscriptor 200201 ROBERTH CORREDOR SUTA - C.C 4265140

Dirección CALLE 7 N° 8-69 LOTE Cód Postal : 150801 Estrato CATEGORIA UNICA

Servicio COMERCIAL

Periodo de Liquidación SEPTIEMBRE DE 2024

Últimos 6 Consumos

Mar Abr May Jun Jul Ago

Lectura Anterior 7 Fecha de Lectura 10/sep./2024

Lectura Actual 7 Fecha de Lectura 08/oct./2024

Consumo M 3 0 Promedio 0 En Mora 0

Tipo de Lectura Lectura Normal Medidor VARIOS Serial PENDIENTE

| Rango de Consumo | M 3 | Acueducto Valor M 3 | Acueducto Subtotal $ | Acueducto Subsidio | Alcantarillado Valor M 3 | Alcantarillado Subtotal $ | Alcantarillado Subsidio | Financiaciones del suscriptor Vlr Finan. | Vlr Cuota | Cuota Pend |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cargo Fijo | | 10,536 | 10,536 | 5,268 | 6,928 | 6,928 | 3,464 | | | |
| Con. Básico | 0 | 1,232 | 0 | 0 | 326 | 0 | 0 | | | |
| Con. Complemetario | 0 | 1,232 | 0 | 0 | 326 | 0 | 0 | | | |
| Con. Suntuario | 0 | 1,232 | 0 | 0 | 326 | 0 | 0 | | | |
| Con. Multado | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| | Total | | $ 15,804 | | Total | $ 10,392 | | | $ 0 | |

Fecha Último Pago : 13/septiembre/2024 Valor Cancelado : 45,500

| Concepto / Servicio | Valor | Contribución | SubTotal |
|---|---|---|---|
| Ajusteal peso | -1 | 0 | -1 |
| Acueducto | 10,536 | 5,268 | 15,804 |
| Aseo | 12,870 | 6,435 | 19,305 |
| Alcantarillado | 6,928 | 3,464 | 10,392 |

Desgloce de la deuda Anterior

GRACIAS POR SU PAGO

Pago Oportuno 11/octubre/2024

Pago con recargo 11/octubre/2024

Valor a Pagar 45,500

Comprobante de Pago SEPTIEMBRE DE 2024 Referencia de pago en banco : 2409800635

Código Suscriptor : 200201 Ruta : 11840 Número Factura : 2409800635 Zona : URBANO

Dirección : CALLE 7 N° 8-69 LOTE Suscriptor : ROBERTH CORREDOR SUTA

Tipo de Servicio : COMERCIAL

Estrato : CATEGORIA UNICA Periodos en Mora : 0

ago Oportuno 11/octubre/2024 Pago con recargo 11/octubre/2024 45,500

**Fuente:** EMSOTAQUIRA E.S.P.

**Observación del estudio de costos y tarifas**: se logra evidenciar coherencia entre el estudio de costos y tarifas del año 2022 y la tarifa final que se cobra al suscriptor.

### Usuarios del servicio de aseo publico

De acuerdo a la información suministrada por **EMSOTAQUIRA E.S.P.** se registran un total de **327** usuarios en área urbana así como **304** usuarios en área rural con corte al mes de septiembre del presente año, todos estos usuarios corresponden al servicio público de aseo y se distribuyen de acuerdo a uso y categoría así:

**Tabla 9. Usuarios del servicio público de aseo en área urbana**

| Tipo de usuario | Estrato | Número de usuario |
|---|---|---|
| Residencial | 1 | 18 |
| Residencial | 2 | 257 |
| Residencial | 3 | 15 |
| Residencial | 4 | - |
| Comercial | | 13 |
| Industrial | | 2 |
| Oficial | | 22 |
| **Total** | | **327** |

**Fuente:** EMSOTAQUIRA E.S.P.

**Tabla 10. Usuarios del servicio público de aseo en área urbana**

| Tipo de usuario | Estrato | Número de usuario |
|---|---|---|
| Residencial | 1 | 49 |
| Residencial | 2 | 191 |
| Residencial | 3 | 32 |
| Residencial | 4 | - |
| Comercial | | 24 |
| Industrial | | 4 |
| Oficial | | 4 |
| **Total** | | **304** |

**Fuente:** EMSOTAQUIRA E.S.P.

### Fondo de solidaridad

Teniendo presente que la **Ley 142 de 1994**, por la cual se establece el Régimen de Servicios Públicos Domiciliarios, consagra en su **artículo 87** numeral 3: "*Por solidaridad y redistribución se entiende que al poner en práctica el régimen tarifario se adoptarán medidas para asignar recursos a fondos de solidaridad y redistribución", para que los usuarios de los estratos altos y los usuarios comerciales e industriales, ayuden a los usuarios de estratos bajos a pagar las tarifas de los servicios que cubran sus necesidades básicas*"

Los subsidios que se aplican para el servicio público de aseo en el municipio de Sotaquirá son definidos según el esquema de subsidios y contribuciones establecido por el municipio mediante acuerdo municipal **012 del 10 de octubre del año 2022** "*Por medio del cual se establecen los porcentajes de subsidios y el factor de*

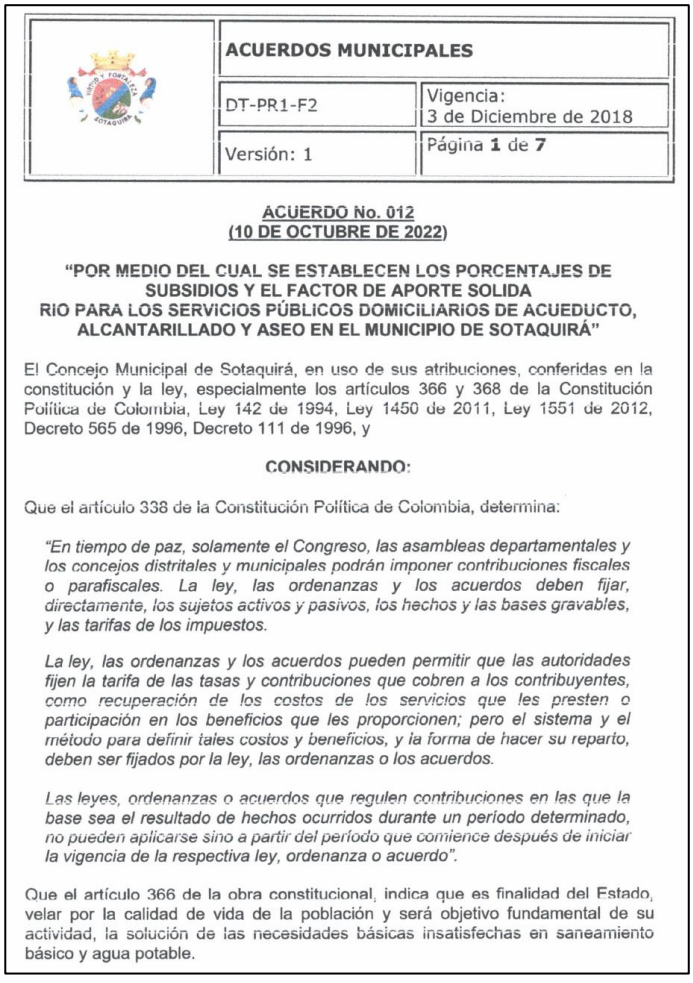
*aporte solidario para los servicios públicos domiciliarios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo en el municipio de Sotaquirá"* documento al cual se tuvo acceso como se puede ver en la Figura 27, mientras que los porcentajes de subsidios establecidos son presentados en la siguiente Tabla:

**Tabla 11. Factores de subsidios y aportes solidarios**

| Estrato | Porcentaje (%) |
|---|---|
| 1 | -50 |
| 2 | -40 |
| 3 | -15 |
| 4 | 0 |
| 5 | 50 |
| 6 | 60 |
| COMERCIAL | 50 |
| INDUSTRIAL | 30 |
| OFICIAL | 0 |

**Fuente:** EMSOTAQUIRA E.S.P.

**Figura 27. Decreto de porcentajes de subsidios y aportes solidarios**



ACUERDOS MUNICIPALES

DT-PR1-F2 | Vigencia: 3 de Diciembre de 2018

Versión: 1 | Página 1 de 7

**ACUERDO No. 012**
**(10 DE OCTUBRE DE 2022)**

**"POR MEDIO DEL CUAL SE ESTABLECEN LOS PORCENTAJES DE SUBSIDIOS Y EL FACTOR DE APORTE SOLIDA RIO PARA LOS SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO EN EL MUNICIPIO DE SOTAQUIRÁ"**

El Concejo Municipal de Sotaquirá, en uso de sus atribuciones, conferidas en la constitución y la ley, especialmente los artículos 366 y 368 de la Constitución Política de Colombia, Ley 142 de 1994, Ley 1450 de 2011, Ley 1551 de 2012, Decreto 565 de 1996, Decreto 111 de 1996, y

**CONSIDERANDO:**

Que el artículo 338 de la Constitución Política de Colombia, determina:

*"En tiempo de paz, solamente el Congreso, las asambleas departamentales y los concejos distritales y municipales podrán imponer contribuciones fiscales o parafiscales. La ley, las ordenanzas y los acuerdos deben fijar, directamente, los sujetos activos y pasivos, los hechos y las bases gravables, y las tarifas de los impuestos.*

*La ley, las ordenanzas y los acuerdos pueden permitir que las autoridades fijen la tarifa de las tasas y contribuciones que cobren a los contribuyentes, como recuperación de los costos de los servicios que les presten o participación en los beneficios que les proporcionen; pero el sistema y el método para definir tales costos y beneficios, y la forma de hacer su reparto, deben ser fijados por la ley, las ordenanzas o los acuerdos.*

*Las leyes, ordenanzas o acuerdos que regulen contribuciones en las que la base sea el resultado de hechos ocurridos durante un período determinado, no pueden aplicarse sino a partir del período que comience después de iniciar la vigencia de la respectiva ley, ordenanza o acuerdo".*

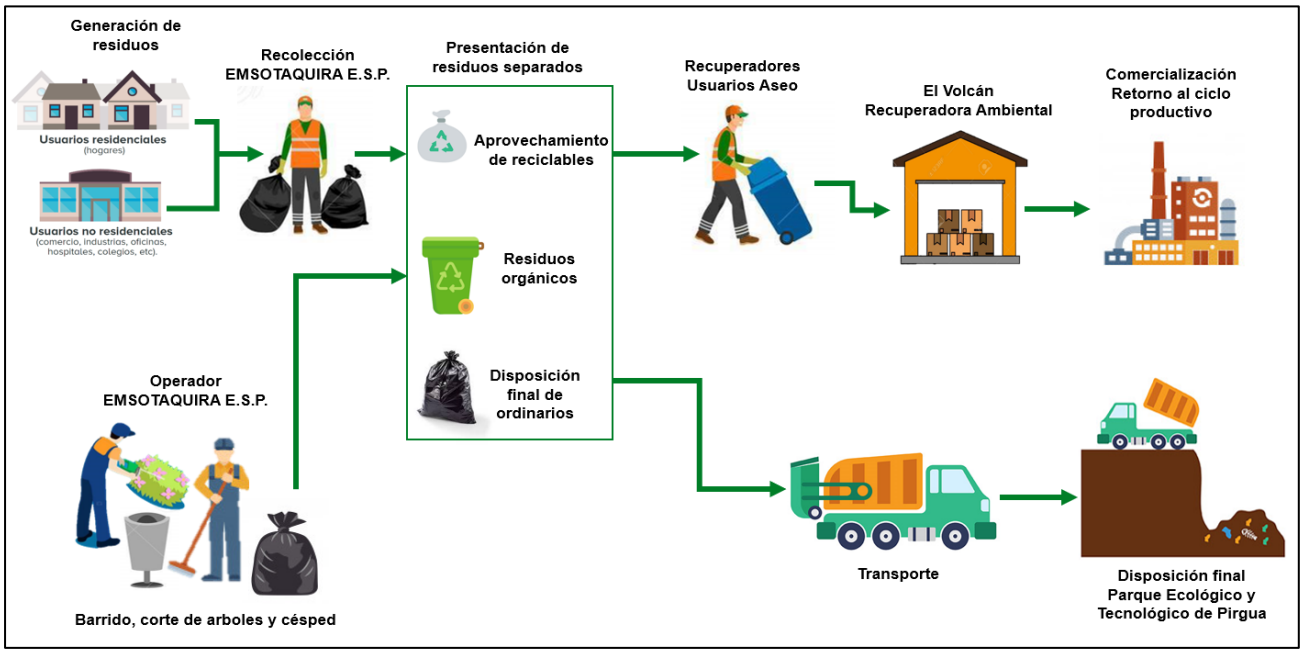
Que el artículo 366 de la obra constitucional, indica que es finalidad del Estado, velar por la calidad de vida de la población y será objetivo fundamental de su actividad, la solución de las necesidades básicas insatisfechas en saneamiento básico y agua potable.

**Fuente:** EMSOTAQUIRA E.S.P.

## 4.5. Esquema de la prestación del servicio público de aseo

El esquema de la prestación del servicio público de aseo con el que actualmente cuenta el municipio de Sotaquirá, se muestra en la siguiente Figura:

**Figura 28. Esquema de aseo, municipio de Sotaquirá**




**Fuente:** PLASTICOLOR SUE SAS BIC

De acuerdo al grafico anterior elaborado por el consultor con base en la información disponible se tiene que para el municipio de Sotaquirá **no existe una ruta selectiva**, sin embargo, se hace recolección de residuos reciclables por parte de la empresa recuperadora el Volcán quienes llevan a cabo el proceso de reciclaje, adicionalmente los usuarios pueden llevar el material reciclable a la empresa la cual almacena y clasifica, el restante de residuos son llevados por la ruta al Parque Ecológico y Tecnológico de Pirgua para su disposición final.

Aunque de acuerdo a lo informado por la entidad se han llevado a cabo capacitaciones a los funcionarios de EMSOTAQUIRA E.S.P. en la separación de residuos (bolsas de colores), no se cuenta con un esquema que permita la separación y aprovechamiento de los residuos por lo que de acuerdo a la información todos los residuos son dispuestos como ordinarios.

Debe ser resaltado que aunque esta información suministrada por EMSOTAQUIRA E.S.P. corresponde al año 2023 en donde no se tiene registro de material aprovechado, para el año 2024 se cuenta con información diferente que indica que si se ha llevado a cabo algún tipo de aprovechamiento de material reciclable.

### 4.5.1. Recolección Y Transporte

De acuerdo al anterior esquema, el servicio de recolección y transporte de residuos sólidos en el municipio de Sotaquirá es ejecutado por la Empresa Solidaria de Servicios Públicos del Municipio de Sotaquirá EMSOTAQUIRA E.S.P. con la siguiente frecuencia:

**Tabla 12. Frecuencia de recolección de residuos sólidos municipio de Sotaquirá**

| Día | Horario | Descripción |
|---|---|---|
| Jueves | 6:00 am – 2:00 pm | Los días Jueves se lleva a cabo la **recolección de inservibles** en algunas veredas en el área rural los cuales son llevados por el compactador para disposición final |
| Viernes | 6:00 am – 2:00 pm | Los días Viernes se lleva a cabo la **recolección de inservibles** en algunas veredas en el área rural los cuales son llevados por el compactador para disposición final |
| | | Los días Viernes se lleva a cabo la **recolección de residuos sólidos** en el 100% del área urbana los cuales son llevados por el compactador para disposición final |
| Nota: En el caso de los residuos sólidos reciclables cuando no son recolectados por la empresa recuperadora son llevados por los usuarios hasta la empresa la cual realiza el proceso de clasificación y almacenaje para su comercialización y posterior proceso de transformación | | |

**Fuente:** EMSOTAQUIRA E.S.P.

### 4.5.2. Generación De Residuos Sólidos en el Municipio

**Generación per cápita**

De acuerdo a la información suministrada por EMSOTAQUIRA E.S.P. para el año 2023 en el municipio de Sotaquirá se tuvo una generación aproximada de residuos de **390,18 Toneladas** lo que corresponde a una generación aproximada de **32,515 Ton/mes** y una generación diaria aproximada de **1084 Kg/día**, la generación de residuos mes a mes para el municipio durante el año 2023 es presentada en la Tabla 13.

Respecto al 2024 no se cuenta con información acerca de la generación en el municipio tanto en área urbana como rural en lo que va corrido del año, sin embargo, se tiene un informe suministrado por la empresa El Volcán Recuperadora Ambiental en el que se tienen cerca de 152 kg de material recuperado hasta el mes de mayo de 2024.

**Tabla 13. Generación de residuos**

| Mes | Toneladas dispuestas (ton/mes) |
|---|---|
| Enero | 26,25 |
| Febrero | 23,44 |
| Marzo | 35,09 |
| Abril | 29,88 |
| Mayo | 28,86 |
| Junio | 39,96 |
| Julio | 29,7 |
| Agosto | 36,49 |
| Septiembre | 31,71 |
| Octubre | 33,32 |

| | |
|---|---|
| Noviembre | 41,55 |
| Diciembre | 33,93 |
| **Total** | **390,18** |
| **Promedio** | **32,515** |

**Fuente:** EMSOTAQUIRA E.S.P.

Teniendo en cuenta que el servicio de recolección de residuos sólidos cubre el 100% del área urbana del municipio (Cabecera municipal) así como una parte del área rural (40% de acuerdo a la entidad), no se puede establecer una generación per cápita de manera exacta por lo que se asume la totalidad de la población del municipio para el cálculo (8.791 habitantes de acuerdo a TerriData), de esta manera se tiene una generación per cápita de residuos de **0,1233 kg/hab.-día**.

$$\text{Generación per cápita} = \frac{\text{Generación diaria}}{\text{Población total}} = \frac{1084 \text{ kg/dia}}{8791 \text{ habitantes}} = \mathbf{0,1233} \frac{\mathbf{kg}}{\mathbf{habitante\text{-}día}}$$

De acuerdo al *Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico: TÍTULO F*. Sistemas de Aseo Urbano / Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico - 2012, la generación per cápita del municipio de Sotaquirá, Boyacá se encuentra por debajo del rango de generación per cápita mínimo para municipios de baja complejidad a nivel nacional la cual está en 0,30 kg/hab-día.

Debe resaltarse que para el cálculo de la generación per cápita en el municipio de Sotaquirá en este diagnóstico se utiliza el valor de población disponible en la plataforma TerriData el cual se basa en las proyecciones realizadas por el DANE para el año 2024, este valor de población puede diferir al momento de realizar las proyecciones de población en la línea base a través de los métodos Exponencial, Geométrico, Aritmético, entre otros, que son los recomendados por la norma por lo que al realizar las proyecciones de población a través de estos métodos se reajusta el valor de generación per cápita a uno más acertado.

### 4.5.3. 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. De acuerdo a información suministrada por parte de EMSOTAQUIRA E.S.P. en el municipio no se evidencia la existencia de puntos críticos por acumulación de residuos.

### 4.5.4. Barrido y Limpieza

El desarrollo de las actividades de barrido y limpieza las cuales son realizadas por un solo operario, consisten en el barrido de las calles principales y secundarias susceptibles al desarrollo de la actividad así como en la retirada de papeles, hojas vegetales, arenilla acumulada en los bordes del andén, envolturas de alimentos y de cualquier otro objeto o material susceptible de ser barrido manualmente.

La Empresa Solidaria de Servicios Públicos del Municipio de Sotaquirá EMSOTAQUIRA E.S.P. es la responsable por la prestación del servicio de barrido y limpieza el cual actualmente se presta en el 100% del área urbana del municipio, de acuerdo al Estudio de Costos y Tarifas del Servicio Público de Aseo se realiza el

cobro *CBLUS: Costo de Barrido y limpieza de vías y áreas públicas y Limpieza Urbana por Suscriptor*, el cual ya está incluido en la factura. De acuerdo al PGIRS del año 2015 se tiene un área de barrido lineal de cerca de 10,28 km, pero en realidad se está barriendo un área lineal de más 13 km, adicionalmente de la recogida de papeles, hojas vegetales, entre otros en el barrio Sotará.

**Tabla 14. Frecuencia de barrido y limpieza municipio de Sotaquirá**

| Lugar | Frecuencia |
|---|---|
| Centro, Principales Calles del Área Urbana: y Parque Principal | La actividad de barrido y limpieza se realiza todos los días |
| Otras Calles | La actividad de barrido y limpieza se realiza cada 8 días |
| Plaza de Mercado | La actividad de barrido y limpieza se realiza cada 8 días |

**Fuente:** EMSOTAQUIRA E.S.P.

De acuerdo a la información suministrada por EMSOTAQUIRA E.S.P., actualmente el municipio cuenta con 6 cestas públicas a lo largo del área urbana del municipio, 3 de ellas se encuentran localizadas en el parque principal, 2 en la plaza de mercado y 1 cercana al punto vive digital. Por otro lado, según la información disponible en la línea base del PGIRS 2015 se tienen 17 cestas públicas instaladas en todo el casco urbano del municipio por lo que debe hacerse una verificación de la totalidad de cestas instaladas en el municipio para el nuevo proceso de actualización.

### 4.5.5. Corte de césped

Según el Decreto 1077 del 2015 la actividad de Corte de césped consiste en el corte propiamente dicho del césped (pasto) gramíneas o hierbas y especies similares que se encuentren ubicados en áreas verdes publicas sin restricción de acceso, esta actividad también incluye el bordeo y plateo y puede ser realizada mediante el uso de equipos o herramientas manuales o mecánicos de acuerdo a la disponibilidad del municipio. De acuerdo a la información disponible en el PGIRS 2015 EMSOTAQUIRA E.S.P. realiza los trabajos de Corte de césped a una única área la cual es el Parque Principal que tiene un área aproximada de 3634,19 $m^2$, sin embargo, esta información puede no coincidir con la actual realidad del municipio por lo que se hace necesario actualizar el catastro de las áreas objeto de corte de césped en el municipio.

De acuerdo a EMSOTAQUIRA E.S.P. la frecuencia con la que se desarrolla la actividad de corte de césped en el parque principal cada 3 o 4 meses dependiendo de la necesidad.

**Nota:** Hasta el año 2023 se contaba con un convenio que ejecutaba las labores de cortes de césped en las áreas públicas de El valle, El ramal y El Jardín de la Villa Olímpica.

### 4.5.6. Poda de Árboles

De acuerdo al Decreto 1077 de 2015 la actividad de poda de árboles consiste en el corte de ramas o follaje de los árboles existentes en el área publica del municipio, así como en su recolección, presentación y transporte para su disposición final o aprovechamiento siguiendo los lineamientos que determine la autoridad competente. De acuerdo a la información disponible en el PGIRS 2015 se tiene el siguiente catastro de árboles:

**Tabla 15. Catastro árboles en el área urbana**

| Tipo | Número de árboles/arbustos |
|---|---|
| 1 | 35 |
| 2 | 4 |
| 3 | 0 |
| 4 | 0 |

**Fuente:** PGIRS 2015

Siendo los árboles tipo 1 y 2 existentes en el municipio presentados en las Figuras 29 y 30 respectivamente:

**Figura 29. Arboles tipo 1 Parque principal Municipio de Sotaquirá**



**Fuente:** PGIRS 2015

**Figura 30. Árboles Tipo 2 Parque principal municipio de Sotaquirá**




**Fuente:** PGIRS 2015

Según EMSOTAQUIRA E.S.P. no se ha realizado ningún tipo de actualización del catastro de árboles ubicados en áreas públicas del municipio por lo que se hace necesario actualizar el catastro de los árboles objeto de poda en el municipio.

De acuerdo a EMSOTAQUIRA E.S.P. la frecuencia con la que se desarrolla la actividad de poda de árboles en el municipio es cada 3 o 4 meses dependiendo de la necesidad.

**Nota:** Hasta el año 2023 se contaba con un convenio que ejecutaba las labores de poda de árboles en las áreas públicas de El valle, El ramal y El Jardín de la Villa Olímpica.

### 4.5.7. Lavado de Áreas Públicas

En la Resolución CRA 720 del 9 de julio de 2015 de la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico se encuentra establecida la realización del lavado de puentes peatonales y áreas públicas susceptibles a la limpieza como actividad complementaria a la prestación de servicio público de aseo, con ello, en el municipio de Sotaquirá es realizada la limpieza en el Parque Principal y Plaza de Mercado del municipio que son los lugares susceptibles al desarrollo de la actividad, esta actividad es desarrollada por EMSOTAQUIRA E.S.P. con apoyo de los bomberos.

La frecuencia del lavado para el parque principal es de 3 o 4 veces al año mientras que para la Plaza de Mercado la limpieza se realiza una vez al año, esta frecuencia puede variar de acuerdo a la necesidad.

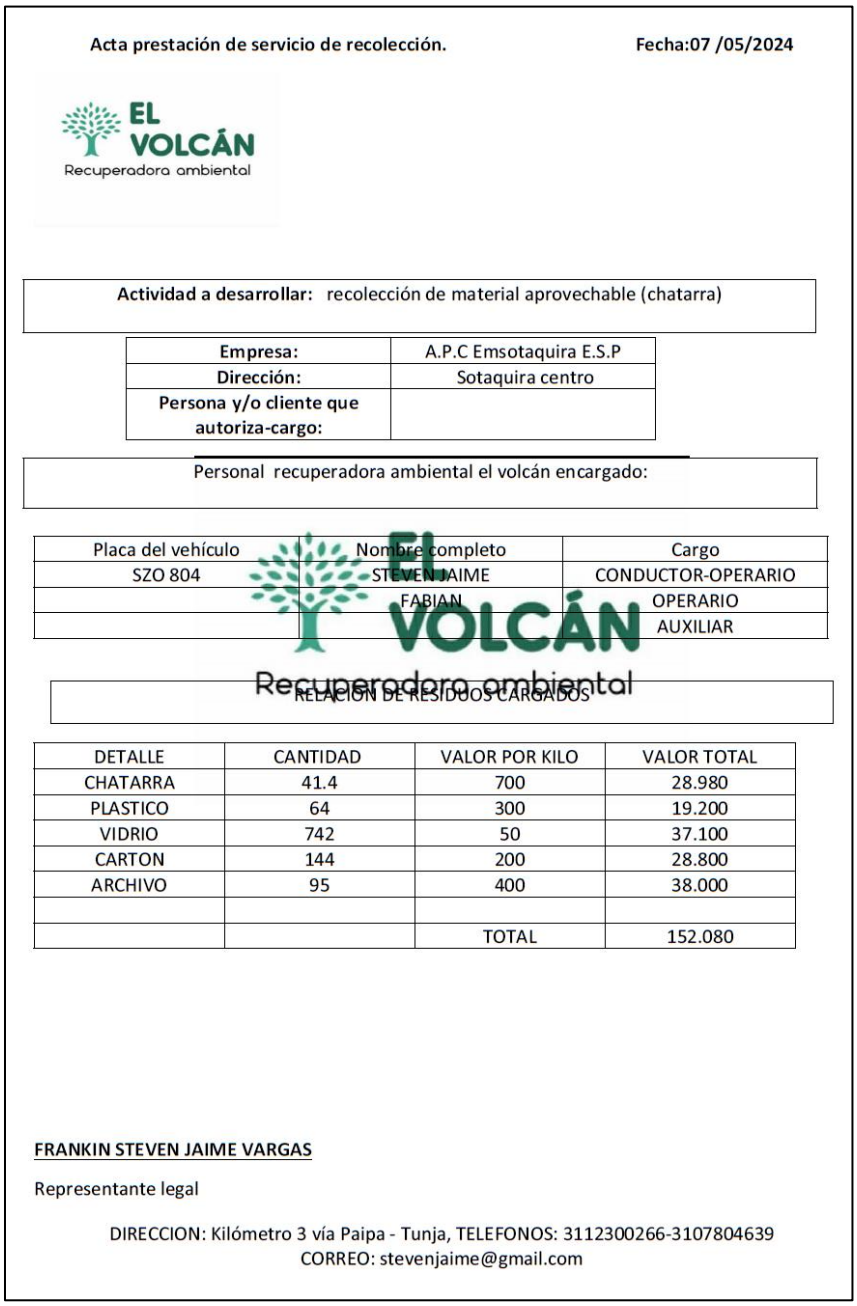
### 4.5.8. Aprovechamiento de residuos

Según información suministrada por la Empresa Solidaria de Servicios Públicos del Municipio de Sotaquirá EMSOTAQUIRA E.S.P., el aprovechamiento de residuos sólidos se realiza de la siguiente forma:

**Aprovechamiento de residuos reciclables**

La actividad de aprovechamiento de materiales reciclables es realizada por la empresa Recuperadora Ambiental El Volcán quienes llevan a cabo el proceso de recolección de reciclables, su almacenamiento y posterior comercialización, de acuerdo al reporte de la misma empresa presentado en la Figura 31, en lo corrido de enero a mayo del presente año se tuvo una cantidad de material de 152,080 kg los cuales están caracterizados como se puede observar en el reporte. De acuerdo a la información secundaria suministrada por EMSOTAQUIRA E.S.P. se tiene registro de aprovechamiento para el año 2021 y 2022, sin embargo para el año 2023 no se tiene ningún registro.

**Figura 31. Registro de aprovechamiento de material reciclable municipio de Sotaquirá**



Acta prestación de servicio de recolección. Fecha:07 /05/2024

EL VOLCÁN Recuperadora ambiental

**Actividad a desarrollar:** recolección de material aprovechable (chatarra)

| | |
|---|---|
| **Empresa:** | A.P.C Emsotaquira E.S.P |
| **Dirección:** | Sotaquira centro |
| **Persona y/o cliente que autoriza-cargo:** | |

Personal recuperadora ambiental el volcán encargado:

| Placa del vehículo | Nombre completo | Cargo |
|---|---|---|
| SZO 804 | STEVEN JAIME | CONDUCTOR-OPERARIO |
| | FABIAN | OPERARIO |
| | | AUXILIAR |

RELACIÓN DE RESIDUOS CARGADOS

| DETALLE | CANTIDAD | VALOR POR KILO | VALOR TOTAL |
|---|---|---|---|
| CHATARRA | 41.4 | 700 | 28.980 |
| PLASTICO | 64 | 300 | 19.200 |
| VIDRIO | 742 | 50 | 37.100 |
| CARTON | 144 | 200 | 28.800 |
| ARCHIVO | 95 | 400 | 38.000 |
| | | | |
| | | TOTAL | 152.080 |

FRANKIN STEVEN JAIME VARGAS

Representante legal

DIRECCION: Kilómetro 3 vía Paipa - Tunja, TELEFONOS: 3112300266-3107804639
CORREO: stevenjaime@gmail.com

**Fuente:** EMSOTAQUIRA E.S.P.

### Aprovechamiento de residuos orgánicos

De acuerdo a la información suministrada por EMSOTAQUIRA E.S.P. actualmente no se lleva a cabo aprovechamiento de residuos orgánicos en el municipio.

**Campañas de educación ambiental**

De acuerdo a la información suministrada por EMSOTAQUIRA E.S.P. se capacita a los funcionarios se en separación de residuos (bolsa de colores), sin embargo no existe una ruta selectiva en el municipio.

### 4.5.9. Inclusión de Recicladores

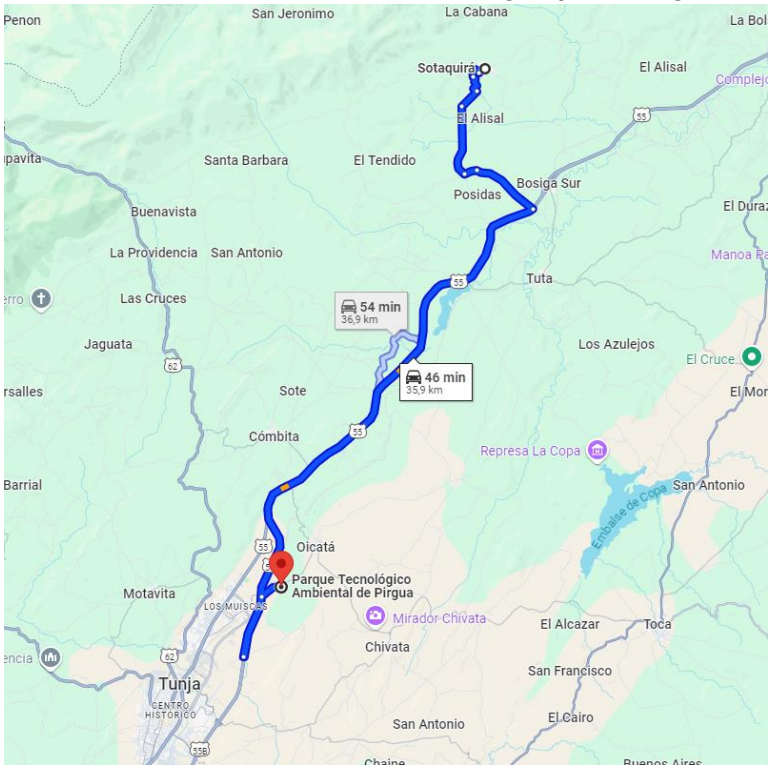
De acuerdo a la información suministrada por EMSOTAQUIRA E.S.P. no existen recuperadores de oficio en el municipio así como tampoco se ha llevado a cabo un censo de recuperadores en los últimos años. Se recomienda realizar este censo durante el actual proceso de actualización del PGIRS.

### 4.5.10. Disposición Final

El sitio de disposición final de los residuos generados en el Municipio de Sotaquirá es el Parque Ecológico y Tecnológico de Pirgua el cual se encuentra ubicado en el municipio de Tunja en la vereda de Pirgua, km 2 antigua vía al municipio de Oicatá, con coordenadas geográficas 5.5765041, - 73.3218696,1254m. El predio posee 39,91 hectáreas, de las cuales 21,5 hectáreas están destinadas para la disposición de los residuos sólidos.

Desde el municipio de Sotaquirá al Parque Ecológico y Tecnológico de Pirgua se tiene una distancia aproximada de 40 km con un recorrido aproximado de 46 minutos como se puede observar en la Figura 32 de acuerdo a la aplicación Google Maps.

**Figura 32. Recorrido aproximado al Parque Ecológico y Tecnológico de Pirgua**




**Fuente:** Google Maps.

**Administración del Parque Ecológico y Tecnológico de Pirgua**

En la actualidad la concesión está a cargo de URBASER TUNJA S.A. E.S.P quien en la actualidad el propietario y operador directo del Relleno Sanitario Parque Ambiental de Pirgua, quienes son los encargados del sistema de operación, control y mantenimiento del parque en sus componentes de disposición final de residuos sólidos y tratamiento de lixiviados con alternativas de aprovechamiento de los residuos.

**Sistema de disposición:** Relleno Sanitario

**Licencia Ambiental:** El relleno sanitario Pirgua opera avalado bajo la Resolución 2752 del 1 de octubre de 2010, la cual modificó la Resolución 1676 del 28 de diciembre de 2006, otorgada por la Corporación Autónoma Regional de Boyacá - CORPOBOYACÁ. De acuerdo con el artículo segundo de las precitadas resoluciones "el término de la licencia ambiental será el mismo de la duración de la vida útil del relleno sanitario de pirgua, establecida de acuerdo con la información técnica suministrada por el municipio de Tunja, como titular de la licencia y la empresa SERVIGENERALES S.A. E.S.P".

**Vida útil:** Desde 2010, cuando se modificó la licencia ambiental que permite la operación del relleno sanitario de Pirgua o Parque Tecnológico Ambiental de Pirgua, se proyectó una vida útil de 45 años y una capacidad de almacenamiento de 2.618.511 toneladas de desechos.

**Municipios atendidos:** Recibe residuos de 121 municipios beneficiados promedio mes (agosto 2024), con un promedio de disposición de 18876 Ton. mensuales promedio.

**Caracterización de residuos sólidos**

Para disposición en la celda de residuos sólidos ordinarios se hace la recepción de residuos tales como papel, cartón, plástico, polvo de barrido, envases de cartón, huesos, caucho, goma, cuero, madera, vidrio, latas de aluminio, metales, productos de jardinería, cerámica, residuos orgánicos, entre otros siempre y cuando no sean clasificados como residuos peligrosos.

**Horario de recepción de residuos**

Si bien el relleno sanitario cuenta con disponibilidad de uso y operación durante las 24 horas del día, 7 días a la semana, el horario normal de recepción de residuos es:

De 6:00 am a 3:30 pm de lunes a sábado.

El domingo de 7:00 a.m. a 1:00 p.m., solo ingresan los vehículos provenientes del municipio de Tunja.

Nota: En casos en lo que el usuario por causas de fuerza mayor debidamente demostrados no pueda disponer dentro del horario anteriormente mencionado, se hará la excepción para permitir su ingreso en horario extendido. Sin embargo, el Relleno Sanitario tiene la capacidad de ampliar su operación a 24 horas, acorde con los requerimientos para atender nuevos usuarios/servicios o para atender situaciones de contingencia frente a las operaciones.

**Recolección y tratamiento de lixiviados**

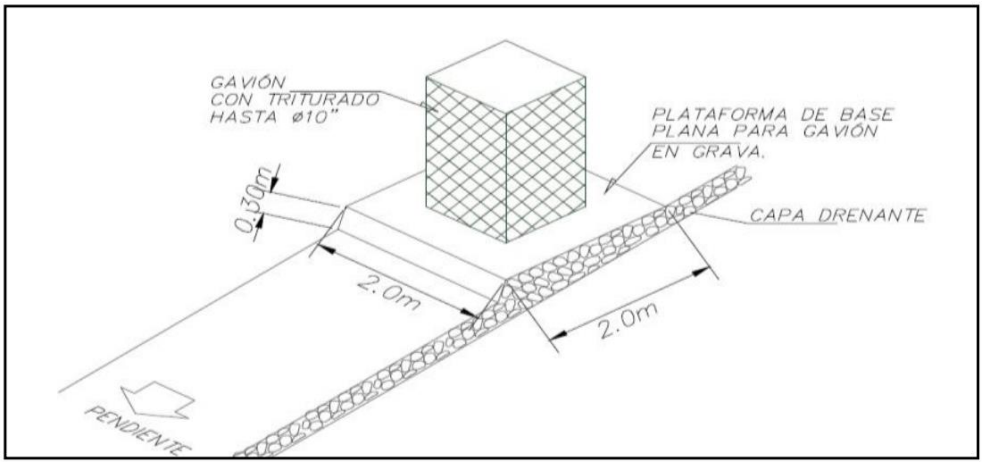
Esta operación cuenta con una serie de obras y actividades mediante las cuales se asegura que los lixiviados generados en el Relleno Sanitario sean manejados evitando su acumulación dentro del relleno, conduciéndolos de forma segura hasta los pondajes de almacenamiento de lixiviados y su posterior tratamiento y vertimiento, evitando la contaminación del medio circundante (suelo, aguas, vegetación), lo cual redunda en mejores condiciones que reducen la presencia de vectores y olores.

**Manejo de gases**

El manejo de los gases previsto para el Relleno Sanitario se da desde la etapa de operación por medio de las chimeneas, conforme se va levantando el nivel de residuos se van conformando los módulos de piedra que dan cuerpo a cada chimenea, hasta que se llegue a la cota final del relleno.

Para iniciar cada chimenea se deberá construir una plataforma sobre la cual se cimentará cada una, en las intersecciones de los filtros de fondo o según la distribución sobre la capa drenante, tan pronto como se termine de construir el sistema de drenaje de fondo. Como buena práctica de ingeniería y de reducción del riesgo, las chimeneas se dotarán de una terminación en tubería galvanizada, de 2" a 3" embebida al menos dos metros dentro del cuerpo y sobresaliendo dos metros de la superficie y con caperuza final, con el fin de establecer un mecanismo de quema unitaria controlada de gases, hasta que sea posible instalar un sistema de quemado centralizado de gases con posibilidad adicional de aprovechamiento, lo cual dependerá de la cantidad y calidad de biogás generado, de tal forma que sea un sistema autosostenible. La quema unitaria, al igual que la quema centralizada, favorecerá la eliminación de gases efecto invernadero y la reducción de olores.

**Figura 33. Esquema Ubicación óptima de Chimeneas**




**Fuente:** Reglamento Operativo Relleno Sanitario Parque Ambiental De Pirgua 2022

### 4.5.11. Gestión De Residuos Especiales (RSE)

**Residuos sólidos especiales**

De acuerdo a la información suministrada por EMSOTAQUIRA E.S.P. en el municipio de Sotaquirá no se cuenta con una gestión de Residuos Sólidos Especiales (RSE) actualmente, así como planes o programas para su manejo.

### 4.5.12. Gestión de residuos de Construcción y Demolición (RCD)

De acuerdo a la información suministrada por EMSOTAQUIRA E.S.P. en el municipio de Sotaquirá no se cuenta con una gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) actualmente, así como planes o programas para su manejo. Sin embargo se tiene para el presente año la siguiente relación de licencias de construcción, demolición y de urbanismo otorgadas por el ente territorial presentadas en la siguiente Tabla:

**Tabla 16.Licencias de construcción y demolición Sotaquirá 2024**

| LICENCIAS DE CONSTRUCCION 2024 | | | |
|---|---|---|---|
| **CONSECUTIVO** | **FECHA** | **TITULAR** | **SECTOR** |
| 1 | 22-03-2024 | CELMIRA NOVA ACERO | URBANO |
| 2 | 22-03-2024 | JHONNY STIVEN MORALES | RURAL |
| 3 | 30-04-2024 | MARIA JUDITH GONZALEZ | RURAL |
| 4 | 03-05-2024 | ANGELA JANNET AVILA BOHORQUEZ | RURAL |
| 5 | 10/05/2024 | DALY NUBIA MURCIA RUBIANO | RURAL |
| 6 | 13/06/2024 | ROCIO VALDERRAMA MONDRAGON | URBANO |
| 7 | 13/06/2024 | YEFFER MATEUS | RURAL |
| 8 | 14/06/2024 | WILIAN ALFONSO SALAMANCA | RURAL |
| 9 | 02/07/2023 | LUCILA VEGA RAMOS | URBANO |
| 10 | 17/07/2024 | BLANCA INES ESPITIA | RURAL |
| 11 | 15/08/2024 | AMPARO MORENO SALCEDO | RURAL |
| 12 | 12/09/2024 | YOLANDA SALAMANCA GUTIERREZ LOTE 3 | URBANO |
| 13 | 12/09/2024 | YOLANDA SALAMANCA GUTIERREZ LOTE 4 | URBANO |

**Fuente:** EMSOTAQUIRA E.S.P.

### 4.5.13. Servicio De Aseo En Zona Rural

De acuerdo a la información suministrada por EMSOTAQUIRA E.S.P. en el municipio de Sotaquirá se cuenta con una cobertura de cerca del 40% del área rural sin embargo esta cobertura puede ser mayor a lo que se tiene considerando la recolección de residuos que se tiene. La cantidad de usuarios en área rural presentada anteriormente es presentada en la siguiente Tabla:

**Tabla 17. Usuarios del servicio público de aseo en área urbana**

| Tipo de usuario | Estrato | Número de usuario |
|---|---|---|
| Residencial | 1 | 49 |
| Residencial | 2 | 191 |
| Residencial | 3 | 32 |
| Residencial | 4 | - |
| Comercial | | 24 |
| Industrial | | 4 |
| Oficial | | 4 |
| **Total** | | **304** |

**Fuente:** EMSOTAQUIRA E.S.P.

De igual manera, la frecuencia que fue presentada en el Aspecto de Recolección y Transporte incluye la recolección en algunos de los sectores rurales del municipio realizando la recolección por veredas, la frecuencia es presentada en la siguiente Tabla:

**Tabla 18. Frecuencia de recolección de residuos sólidos municipio de Sotaquirá**

| Día | Horario | Descripción |
|---|---|---|
| Jueves | 6:00 am – 2:00 pm | Los días Jueves se lleva a cabo la recolección de inservibles en algunas veredas en el área rural los cuales son llevados por el compactador para disposición final |
| Viernes | 6:00 am – 2:00 pm | Los días Viernes se lleva a cabo la recolección de inservibles en algunas veredas en el área rural los cuales son llevados por el compactador para disposición final |
| | | Los días Viernes se lleva a cabo la recolección de residuos sólidos en el 100% del área urbana los cuales son llevados por el compactador para disposición final |
| Nota: En el caso de los residuos sólidos reciclables cuando no son recolectados por la empresa recuperadora son llevados por los usuarios hasta la empresa la cual realiza el proceso de clasificación y almacenaje para su comercialización y posterior proceso de transformación | | |

**Fuente:** EMSOTAQUIRA E.S.P.

### 4.5.14. Riesgos Asociados A La Gestión Integral De Residuos Sólidos

De acuerdo a EMSOTAQUIRA E.S.P. el municipio de Sotaquirá cuenta con el "PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA PARA EL MANEJO DE DESASTRES Y EMERGENCIAS ASOCIADAS A LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO", el cual fue formulado en el año 2014 el cual muestra las pautas básicas o indicadores primarios del nivel de compromiso para la prevención y el control de las amenazas presentes y que permanentemente deberá ser actualizado de acuerdo a las fallas que pueda presentar en su ejecución práctica, siendo dinámico: claro, conciso y completo.

El Plan es un instrumento que permite a los responsables tanto trabajadores, instituciones municipales como la secretaría de servicios públicos y entes de control anticipar una situación de emergencia y tomar decisiones en cuanto a:

- Medidas de prevención
- La determinación de recursos físicos, humanos y económicos necesarios
- La coordinación interinstitucional y entes responsables
- Alternativas de operación y funcionamiento del sistema durante el incidente o evento presentado
- El esquema organizacional para la prevención y atención de emergencias

El plan se divide en cuatro aspectos como preparación de la respuesta a cualquier contingencia los cuales son:

Aspecto 1: La ocurrencia del evento y sus impactos Sociales, Económicos y Ambientales
Aspecto 2. Los requerimientos institucionales, los recursos físicos y humanos para atender los posibles impactos causados por un evento"
Aspecto 3. Secuencia coordinada de acciones
Aspecto 4. Análisis posterior al evento

En la siguiente Tabla se presenta el resumen de la clasificación de riesgos para el municipio definidos en el PEC:

**Tabla 19. Identificación de riesgos asociados a la prestación del servicio de aseo**

| ORIGEN | PELIGRO |
|---|---|
| NATURAL | Sismos<br>Tsunami<br>Erupción Volcánica<br>Meteorológicas |
| SOCIONATURAL | Movimiento en Masa<br>Inundaciones<br>Avenidas Torrenciales<br>Desertificación<br>Sequías<br>Incendios Forestales |
| ANTRÓPICO | Accidentes Industriales<br>Acciones Violentas<br>Interrupciones en el Fluido Eléctrico<br>Colapso de la Infraestructura de los Sistemas de Prestación<br>Tecnólogas |

**Fuente:** EMSOTAQUIRA E.S.P.

## CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados del diagnóstico integral de residuos sólidos para el municipio de Sotaquirá, **PLASTICOLOR SUE S.A.S B.I.C** concluye o recomienda lo siguiente:

1. El documento PGIRS vigente **CUMPLE PARCIALMENTE** con las directrices de la Resolución 754 del 2014, por tal razón, se requiere su actualización de acuerdo a la normatividad colombiana
2. Se requiere optimizar los procesos de aprovechamiento tanto de residuos orgánicos como de residuos reciclables
3. Se deben generar planes de manejo para el manejo y aprovechamiento de RSE en el municipio
4. Se deben estipular planes de manejo y disposición final de RCD orientados a los generadores
5. Se debe realizar la planificación de actividades acorde a la realidad presupuestal del municipio
6. Se deben articular las directrices del instrumento EOT en el proceso de actualización del PGIRS

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcaldía Municipal Sotaquirá, Boyacá. (09 de diciembre de 2015). Decreto Nº 070- Adopción PGIRS. Sotaquirá, Boyacá.

Alcaldía Municipal de Sotaquirá, Boyacá. (11 de mayo de 2015). Decreto No. 100- Conformacion del grupo coordinador y tecnico. Sotaquirá, Boyacá.

Alcaldía Municipal de Sotaquirá , Boyacá. (s.f.). Estructura Orgánica de la Alcaldía municipal de Sotaquirá, Boyacá.

Alcaldía Municipal de Sotaquirá , Boyacá. (2015). *Actualización Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.* Sotaquirá, Boyacá,

Congreso de Colombia. (s.f.). LEY 388 DE 1997. Colombia.

Contrato de condiciones uniformes, EMSOTAQUIRA E.S.P.

Departamento Nacional de Planeación. (s.f.). *Terri Data*. Obtenido de https://terridata.dnp.gov.co/index-app.html#/perfiles/25001

Equipo de Gobierno Municipal. (2024-2027). *Plan de Desarrollo Municipal "* PDM Sotaquirá 2024-2027 *"Por el RENACER de un pueblo UNIDO".* Sotaquirá, Boyacá,

Decreto N.º 067 del 26 de noviembre del 2020 "*Por medio del cual se establece la estructura orgánica del municipio de Sotaquirá y se señalan las funciones de sus dependencias*"

ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL SOTAQUIRA BOYACA POBLADO DEL SOBERANO, 2002 ACUERDO DE ADOPCION No 055 de enero de 2002, " *Por medio del cual se adopta el ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL MUNICIPAL, se clasifican y determinan los usos de suelo y se deroga el Acuerdo No. 055 del 10 de diciembre de 1999.*

Estadistica-DANE, D. N. (2020). Censo Nacional de Población y Vivienda Sotaquirá, Boyacá .

Ministerio de Desarrollo Económico, & Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico. (noviembre de 2000). RAS - 2000. Colombia.

Ministerio de VIvienda. (s.f.). *Guías RAS*. Obtenido de Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: https://minvivienda.gov.co/viceministerio-de-agua-y-saneamiento-basico/reglamento-tecnico-sector/guias

Informe nacional de disposicion final de residuos solidos, (2021)

Reglamento operativo, 2018, RELLENO SANITARIO PARQUE AMBIENTAL DE PIRGUA

Resolución 754 del 2014, " *por medio del cual se establece la metodología parala formulación evaluación, seguimiento y control de los PGIRS* "