

**Propuesta de actualización del plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) del
municipio de Santo Domingo de Silos Norte de Santander.**

Lina María Torres Prieto

**Ingeniería Ambiental
Departamento de Ingenierías
Facultad de Ingenierías y Arquitectura
Universidad de Pamplona**

2020

**Propuesta de actualización del plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS del
municipio de Santo Domingo de Silos Norte de Santander.”**

Lina María Torres Prieto

Director

Manuel Antonio Contreras Martínez

Ingeniero Civil

Msc. Ingeniería Civil

Ingeniería Ambiental

Departamento De Ingenierías

Facultad De Ingenierías Y Arquitectura

Universidad De Pamplona

2020

Agradecimientos

A Dios primeramente, a mis padres, a mi familia, a mis amigos por su apoyo incondicional, paciencia y amor. A mi Universidad y Docentes Facultad de Ingenierías y Arquitectura por sus conocimientos y experiencias. Gracias.

Resumen

Los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) son un 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, fundamentado 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 sólidos y la prestación del servicio de aseo a nivel municipal o regional, evaluado a través de la medición permanente de resultados. En este Documento encontraras el PGIRS actualizado para el municipio de Santo Domingo de Silos Norte de Santander.

Palabras Claves: PGIRS, gestión, residuos, aprovechamiento, actualización, programa, objetivos, metas, aseo, ambiente.

Tabla de Contenido

Agradecimientos	¡Error! Marcador no definido.
Resumen.....	4
Propuesta de actualización del plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) del municipio de Santo Domingo de Silos Norte de Santander.....	10
Justificación	12
Planteamiento del problema.....	14
Formulación del problema	14
Descripción del problema.....	14
Objetivos.....	16
Objetivo general	16
Objetivos específicos.....	16
Antecedentes.....	17
Marco referencial.....	26
Marco Contextual.....	26
Marco conceptual	27
Residuos sólidos municipales (RSM).....	27
Caracterización de los residuos	27
Separación en la fuente.....	28
Disposición final de residuos.....	28

Marco teórico.....	28
Marco legal	31
De carácter General.....	31
Servicio Público de Aseo	31
Sanitario y Ambiental.....	32
Recursos Financieros.....	34
Regulación del Servicio Público de Aseo	35
Metodología	37
Paso 1: Etapa Preliminar	38
Paso 2: Etapa de Diagnostico	39
Tamaño de la Muestra	40
Análisis de información.....	43
Estimación generación per cápita.....	44
Proyecciones de Población	45
Paso 3: Identificación y análisis de alternativas.....	49
Paso 4: Etapa de Formulación de los programas.....	50
Paso 5: Cronograma y Plan financiero.....	51
Paso 6: Elaboración del acto administrativo de adopción con difusión en medio masivos de comunicación.	51
Resultados.....	53

Paso 1: Es una etapa preliminar	53
Paso 2: Es una etapa de Diagnostico.....	54
Composición física.....	59
Determinación de la generación per cápita.....	63
Proyecciones de Población Casco Urbano	64
Proyecciones de Población Total Abastecida.....	68
Paso 3: Identificación y análisis de alternativas.....	74
Objetivo General	75
Objetivos Específicos.....	75
Metas del PGIRS.....	76
Corto plazo (año 2022).....	76
Mediano plazo (año 2026).....	77
Largo plazo (año 2031).....	78
Paso 4: Etapa de Formulación de los programas y Paso 5: Cronograma y Plan financiero.....	78
Paso 6: Elaboración del acto administrativo de adopción con difusión en medio masivos de comunicación.....	78
Conclusiones.....	79
Recomendaciones	82
Bibliografía	84
Anexos	88

Anexo 1. Lista de chequeo	88
Anexo 2. Fotografías del Proceso para toma de muestra de residuos solidos urbanos	91
Anexo 5. Reporte de cumplimiento de actividades a la unidad de servicios públicos del municipio de santo domingo de silos.	107
Anexo 6. Archivo externo Excel. Proyecciones PGIRS Cabecera Municipal.	108
Anexo 7. Archivo externo Excel. Proyecciones PGIRS Población Abastecida.....	108
Anexo 8. Archivo externo Word. Actualización PGIRS-SILOS.	108

Lista de Tablas

Tabla 1.....	20
Tabla 2.....	46
Tabla 3.....	49
Tabla 4.....	55
Tabla 5.....	55
Tabla 6.....	56
Tabla 7.....	58
Tabla 8.....	58
Tabla 9.....	59
Tabla 10.....	61
Tabla 11.....	63
Tabla 12.....	63
Tabla 13.....	64
Tabla 14.....	65
Tabla 15.....	66
Tabla 16.....	66
Tabla 17.....	67
Tabla 18.....	68
Tabla 19.....	69
Tabla 20.....	70
Tabla 21.....	70
Tabla 22.....	71
Tabla 23.....	72

Lista de Figuras

Figura 1.....	26
Figura 2.....	41
Figura 3.....	42
Figura 4.....	52
Figura 5.....	57
Figura 6.....	57
Figura 7.....	60
Figura 8.....	62

**Propuesta de actualización del plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) del
municipio de Santo Domingo de Silos Norte de Santander.**

A lo largo de la historia en nuestro país se han ido desarrollando planes, programas, políticas y normativas ambientales para el cuidado, preservación y protección del medio ambiente como herramientas que mitiguen su contaminación. Entre ellos los planes de gestión integral de residuos sólidos denominados PGIRS, los cuales, aunque son usados hace varios años, hasta el 2002 se hicieron obligatorios para todas las empresas y entes públicos. En nuestro país no hay un seguimiento de estos documentos por parte de la administración local lo cual hace que no sean ejecutados de manera correcta; es por ello que al considerarse un instrumento de planeación municipal y regional, debe ser ejecutado durante un período determinado, fundamentado en la política de gestión integral de residuos sólidos 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 sólidos y la prestación del servicio de aseo a nivel municipal o regional, evaluado a través de la medición permanente de resultados según el Decreto 1077 de 2015 expedido por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio; por ende, la obligación de mantenerlo actualizado de acuerdo a las necesidades de cada municipio por ello se decide ejecutar el proyecto “Propuesta de actualización del plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) del municipio de Santo Domingo de Silos Norte de Santander” donde se planea evaluar los procesos de disposición, manejo y aprovechamiento de residuos sólidos con el fin de identificar los puntos en los cuales se pueden optimizar e implementar nuevas estrategias que favorezcan el adecuado manejo de dichos residuos y permitan el mejoramiento continuo del

PGIRS como prioridad del municipio participe y encargado de la preservación de los Páramos Santurbán y Almorzadero.

Esta actualización se hace en base a la metodología dispuesta en la Resolución 754 de 2014 expedida por el ministerio de vivienda, ciudad y territorio y el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, donde se incluye la implementación de grupos coordinadores y técnicos para el diseño, desarrollo y ejecución de dicho plan, además se trazan objetivos y metas que determinan la formulación de los programas y proyectos que serán implementados, entre ellos los programas de aprovechamiento y economía circular que no solo permiten repensar, reparar, reutilizar y reciclar sino que también nos ayuda a la disminución de la utilización de materias primas en los procesos productivos.

Justificación

Los PGIRS buscan dar cumplimiento a los principios básicos para la prestación del servicio público de aseo y la gestión integral de residuos sólidos en una comunidad, por esta razón se toma la decisión en la alcaldía del municipio de Santo Domingo de Silos de realizar la actualización del PGIRS debido a que el servicio de aseo tiene muchas falencias en cuanto a recolección, prestación del servicio y aprovechamiento, por este motivo se hace el planteamiento del proyecto “Propuesta de actualización del plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) del municipio de Santo Domingo de Silos Norte de Santander” el cual está orientado a garantizar la prestación eficiente del servicio público de aseo a toda la población, con calidad y sobre todo con buena cobertura.

En este caso en particular se desea implementar el programa de aprovechamiento de los residuos sólidos para beneficio ambiental ya que aumenta la vida útil de los rellenos sanitarios y reduce la demanda de materias primas, ayudando de esta forma a preservar los recursos no renovables y a reducir el uso de energías al reincorporarlos al ciclo productivo, lo anterior consiste en manejar de manera separada aquellos residuos que se pueden reutilizar, volviéndolos a introducir dentro de las cadenas productivas como lo son el papel, cartón, plástico y vidrio; también por medio de la técnica de compostaje reducir los residuos orgánicos producidos en mayor cantidad en todo el municipio, de esta manera se contribuye a la disminución de impactos negativos en la salud y el medio ambiente los cuales perjudican no solo al municipio si no a la extensión de paramo que le pertenece.

Los municipios en general tienen la responsabilidad junto con las unidades de servicios públicos de definir individualmente la forma de cómo implementar el aprovechamiento, en el municipio de Santo Domingo de Silos. La alcaldía junto con la UMATA y la ONG

BIOENTORNO están implementando un nuevo programa subsidiado por parte de este último ente, para el aprovechamiento de residuos orgánicos e inorgánicos por medio de compost y la recolección de papel, cartón, vidrio, metal y plástico; para evitar la quema a cielo y el desecho de residuos aprovechables. El municipio desea disminuir de este modo el costo del transporte hacia el sitio de disposición final, debido a que la mayor parte de los residuos a disponer son restos de comida y tienen mayor volumen de agua lo que genera que el compactador a la hora de hacer el pesaje las toneladas oscile entre 10 a 15 toneladas semanales, el municipio teniendo un alto costo solo en disposición final debido a que en la actualidad la tonelada dispuesta tiene un valor de 69.875 pesos y el municipio en lo que lleva del año 2020 a la fecha del presente estudio a dispuesto 439 toneladas que suman un costo de 30.675.125 pesos, esto sin tener en cuenta los demás gastos que conlleva la recolección de los mismos, es por esta razón que se desea el municipio implementar programas dentro del PGIRS que ayuden a disminuir el costo de la disposición final donde se implemente el aprovechamiento por medio de separación en la fuentes y compostaje de esta manera comenzar a disminuir los costos y a largo plazo tener una disposición de solo residuos no aprovechables en menor cantidad a la actual.

La idea con el plan de gestión es obtener estable el nivel de satisfacción en la población al garantizarles no solo la participación en la gestión y fiscalización de la prestación del servicio, sino que también se cree conciencia de la importancia del aprovechamiento y buen manejo de los residuos lo que le dará sostenibilidad al PGIRS que se desea poner en marcha oficialmente para el año 2021.

Planteamiento del problema

Formulación del problema

¿Qué acciones y estrategias se deben implementar en el municipio de Santo Domingo de Silos, Norte de Santander para dar solución a la problemática ocasionada por la producción y mal manejo de residuos sólidos debido a la desactualización e inadecuado seguimiento de los programas del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS)?

Descripción del problema

Uno de los grandes problemas que presenta actualmente el municipio de Santo Domingo de Silos Norte de Santander, es la desactualización del plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) que genera no solo una problemática a nivel del casco urbano sino rural; ya que en la actualidad NO HAY SEPARACIÓN EN LA FUENTE debido a que no hay seguimiento de los programas específicos que permitan la capacitación de los habitantes para que puedan implementar las técnicas de separación en la fuente e identificación de los residuos orgánicos e inorgánicos aprovechables y no aprovechables ya que ellos desechan todos los residuos que son generados en sus hogares.

Asimismo, en el municipio hay un sin número de habitantes que viven en veredas y corregimientos donde no llega la ruta de recolección de residuos y suelen reducirlos por medio de quemas a cielo abierto lo que genera impactos negativos a la atmosfera como lo es el aumento de gases efecto invernadero, incremento del calentamiento global y al descongelamiento de los páramos. El municipio hace parte de los páramos de Santurbán y Almorzadero donde todos estos factores influyen en gran medida a la no conservación de su fauna y la flora. Dicho problema

viene acompañado de la falta de una celda propia de disposición final en el municipio, por lo cual, este debe disponer en el relleno sanitario “La Cortada” en el municipio de Pamplona Norte de Santander, lo que ocasiona que los costos sean elevados con respecto a la disposición de los mismos; debido a esto el municipio solo hace recolecta de residuos dos veces a la semana en la zona urbana y rural respectivamente, lo que impide que puedan abastecer en un solo día el 100% de la población silera.

Las actividades económicas principales del municipio de silos son la agricultura y la ganadería, medio en el cual se usa en gran cantidad la inyección y fumigación de insumos agroquímicos; dejando residuos plásticos contaminados, estos en la actualidad son recolectados por medio de una campaña implementada por la alcaldía en compañía de la unidad municipal de asistencia técnica agropecuaria (UMATA) y apoyado por la organización no gubernamental (ONG) BIOENTORNO, donde se les dispone una ruta de recolección cada dos (2) meses, proceso que muestra las grandes falencias en los programas de ejecución dispuestos para la recolección de residuos.

Por tanto, se considera evaluar los procesos de disposición, manejo y aprovechamiento de residuos sólidos con el fin de identificar los puntos en los cuales se pueden optimizar o realizar implementación de nuevas estrategias que favorezcan el adecuado manejo de dichos residuos producidos en el municipio a través de la actualización continua del PGIRS y lograr un impacto positivo no solo a nivel del casco urbano y rural, sino de la conservación de los páramos de Santurbán y Almorzadero.

Objetivos

Objetivo general

- Diagnosticar, Formular y actualizar el plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) en la unidad de servicios públicos, del municipio de Santo Domingo de Silos, departamento de Norte de Santander.

Objetivos específicos

- Diagnosticar el estado actual del Plan de gestión de residuos sólidos (PGIRS) en el municipio de Santo Domingo de Silos, departamento de Norte de Santander.
- Actualizar el PGIRS en base a la metodología dispuesta en la Resolución 754 de 2014 expedida por el ministerio de vivienda, ciudad y territorio y el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, para el municipio de Santo Domingo de Silos, departamento de Norte de Santander.
- Realizar un aporte desde el campo de acción de la ingeniería ambiental a la actualización del plan de gestión integral de Residuos sólidos del municipio de Santo Domingo de Silos Norte de Santander, a través del establecimiento de programas viables que optimicen el uso sostenible de los recursos, mediante estrategias técnicas y socioambientales que mitiguen la problemática actual
- Elaborar y presentar informes de avances y ejecución de la actualización de PGIRS en el municipio de Santo Domingo de Silos, departamento de Norte de Santander y a la dirección del proyecto.

Antecedentes

En Suramérica, uno de los casos exitosos corresponde al realizado en Lima (Perú) con el Proyecto Piloto de segregación en la fuente de residuos sólidos domiciliarios y recolección selectiva con tecnología alternativa. Dicho proyecto se elaboró con el fin específico de promover la disminución de la contaminación ambiental en diversas zonas del distrito a través del Programa Piloto de Segregación, recolección selectiva y comercialización de los residuos sólidos segregados, con importantes resultados. (Uriza. 2016).

Colombia desde hace casi medio siglo se ha intentado dirigir el manejo de residuos sólidos a través de la legislación, con la cual se pretende minimizar la problemática que afecta actualmente al medio ambiente y consecuentemente a la sociedad. La política nacional para la gestión de residuos sólidos se fundamenta, principalmente, en la constitución colombiana de 1991, ley 192 de 1994 y el documento CONPES 2750 del Ministerio del Medio Ambiente. (Rodríguez, 2011).

Durante el 2008 la administración municipal de Santo Domingo de Silos desarrollo y presento ante la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental “Corponor” como Autoridad Ambiental Competente, el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), con el objeto de dar cumplimiento a la normatividad vigente, el cual fue evaluado y aprobado en cuanto al cumplimiento de los requisitos mínimos establecidos en el artículo 6 de la Resolución 1045 de 2003. El cual fue ajustado y actualizados sus componentes según el artículo 8 del decreto 1713 de 2002 modificado por el Decreto 1505 del 4 junio de 2003, en el cual se determina la obligatoriedad de las entidades territoriales de elaborar y mantener actualizado el Plan Municipal o Distrital para la Gestión Integral de Residuos o desechos sólidos de acuerdo a la metodología establecida en la resolución 1045 de 2003 establecida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y desarrollo territorial. (Plan de Gestión de Residuos Sólidos (PGIRS), Santo Domingo de Silos 2015)

Para el 2015 el municipio de Santo Domingo de Silos contaba con un total de 293 usuarios del servicio de aseo localizados en el casco urbano con los cuales se aplicaba comercialización, y 330 viviendas atendidas para brindar cobertura en los 5 centros poblados Babega, Los Rincón, La Laguna, Rancheadero y Pachacual; donde se generaban para ese entonces un total de 40 toneladas de residuos al mes de los cuales ninguna cantidad era recuperada a través de la transformación y procesamiento de materiales a través de compostaje, separación y reciclaje. En el cual se realizó la actualización del PGIRS de ese mismo año basado en los lineamientos de la Resolución 754 de 2014. (Plan de Gestión de Residuos Sólidos (PGIRS), Santo Domingo de Silos 2015)

En 2016 con el cambio de administración se hace de nuevo una actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), se implementaron los lineamientos de la metodología impuesta en el decreto 2981 de 2013 y la Resolución 754 de 2014, para este año aún no se contaba con aprovechamiento por medio de ninguna de las técnicas como compostaje. Separación y reciclaje, este documento no fue soportado con un decreto de adopción del comité técnico, grupo coordinador y aprobación para la implementación de dicho documento lo cual impidió que se realizara un seguimiento real ya que ante la ley si no se genera un decreto de adopción no tiene fundamentos para su respaldo y ejecución.

Según consultoría (MC-SAPSB-003) por parte del DPA realizada en el año 2019, se realizó una capacitación y acompañamiento para la implementación de los programas de aprovechamiento de residuos sólidos y residuos sólidos especiales del PGIRS vigente en ese momento, en el cual se realizaron encuestas y muestreos de residuos sólidos a un total de 275 viviendas para su respectiva caracterización, separándolos por orgánicos, aprovechables y sanitarios, con el fin de diseñar una planta de aprovechamiento por medio de compostaje y lombricultivos ya como resultado de la caracterización se obtuvo que el 73% de los residuos dispuestos son orgánicos y como

complemento el diseño de macro y micro rutas para la recolección de residuos generados por el municipio.

En referencia al Plan de desarrollo 2020 se habla de lo siguiente: en el año 2019 se contaba con 691 usuarios participes del servicio de aseo el cual es importante resalta que la cultura de no pago hace difícil implementar acciones que permitan el manejo de residuos sólidos y de la prestación del servicio; hace referencia al adelanto de actividades con respecto a los “ nuevos modelos de negocio, transformación productiva y cierre de ciclos de materiales” para el impulso de la economía circular en el municipio en el cual se establecen las 9R’s (Repensar, Reducir, Reutilizar, Reparar, Restaurar, Re manufacturar, Re proponer, Reciclar y Recuperar), se propone la propuesta de la construcción de una Planta de aprovechamiento de residuos sólidos e implementar aprovechamiento de los biosólidos residuales de las dos plantas de tratamiento de agua residuales. Se plantea la actualización del Plan de Gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) incluyendo los residuos sólidos de construcción y demolición; todo esto con el fin de evitar las emisiones a las fuentes hídricas por mal manejo que algunos habitantes del municipio le dan a los residuos sólidos y a la atmosfera por las quemas a cielo abierto. (Plan de Desarrollo Diagnostico, 2020).

Tabla 1.*Estado del Arte*

Título	Autor	Año	Descripción
PROPUESTA PARA EL MANEJO A LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA PLAZA DE MERCADO DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE LA MESA CUNDINAMARCA.	Contreras. D y Velásquez. L	2016	<p>Habla sobre las plazas de mercado donde se generan grandes cantidades de residuos sólidos ya sean orgánicos e inorgánicos. El proyecto se centra en la única plaza de mercado del municipio de La mesa (Cundinamarca); donde se presenta una situación ambiental bastante preocupante; debido a que no se realiza correctamente el manejo integral de los residuos sólidos que se generan allí donde se ven afectados los diferentes recursos ambientales.</p> <p>Formulan que Frente a esta situación la separación en la fuente es el primer paso que se debe dar para garantizar un buen manejo de residuos sólidos, la reducción, recuperación, el reciclaje, la reutilización y una adecuada disposición final de dichos residuos que en su mayoría son aprovechables son los pasos a seguir ya que son las alternativas más efectivas para disminuir en gran medida la contaminación. Se hace necesario que haya una toma de conciencia por parte del personal administrativo, propietarios y empleados sobre la situación actual y el enorme problema ambiental que se presenta por no dar un buen manejo a los residuos sólidos generados</p>
MONOGRAFIA DIAGNOSTICO Y ACTUALIZACION DEL PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS (PGIRS) EN UNA EMPRESA DEL SECTOR QUIMICO ACUERDO A LA	Vergara. P	2019	<p>Esta Monografía tiene el objetivo de diagnosticar y actualizar el sistema de gestión ambiental (SGA) de acuerdo a lo establecido en la norma NTC ISO14001:2015 en una empresa del sector químico, el cual se comenzó con actividades como observación, descripción y evaluación de los diferentes solidos generados en la empresa, con esto se empezó la</p>

NORMA NTC ISO 14001:2015	formulación se un proyecto con una serie de etapas a desarrollar para poder llegar al cumplimiento de su objetivo por medio de la metodología de los “ 5 porqués” el cual según el proyecto ayuda a identificar la causa raíz del problema para así formular e implementar el sistema de mejora en los programas ambientales a tratar.
DISEÑO DE UN PROGRAMA DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS (PGIRS) PARA LA EMPRESA ARISMENDY ANDRADE S.A.S	<p>Cortes. J, 2012 Rivero. J y García. O</p> <p>Trata sobre cómo abordar el tema del manejo integral de residuos sólidos por medio de un programa de estrategias, acciones y responsables, encaminado a dar soluciones a un problema de emisión de contaminantes generadas en los procesos productivos en la empresa ARISMENDY ANDRADE S.A.S localizada en la zona industrial de Mamonal departamento de Bolívar, ya que la problemática ambiental de los residuos sólidos en el caso de dicha empresa son las emisiones de partículas solidas en la fabricación de elementos como estructuras metálicas y otros bienes de consumo industria; además, los residuos de metal madera y otros elementos de mayor tamaño los cuales son acumulados en los patios donde son casi 10 toneladas de solo desechos de aluminio hierro y cobre, la consecuencia a evidente en la empresa son las pérdidas económicas, pero algo que no se había podido determinar era el deterioro ambiental, producto de la o reutilización de los residuos sólidos, es por esta razón que el proyecto se centra en el aprovechamiento de los recursos por medio del programa de Gestión integral de residuos sólidos ante la problemática expuesta el cual tiene un fuerte componente ecológico.</p>
DISEÑO DEL PROGRAMA DE APROVECHAMIENTO DEL PLAN INTEGRAL DE	<p>Plaza. S 2018</p> <p>El Trabajo aborda el diseño a corto, mediano y largo plazo del programa de aprovechamiento del plan de gestión integral de residuos sólidos en el municipio de Ginebra valle, donde se</p>

RESIDUOS SOLIDOS (PGIRS) EN EL MUNICIPIO DE GINEBRA VALLE DEL CAUCA	<p>realizan las diferentes actividades propuestas en la actualización del PGIRS del municipio, procesos de evaluación sobre los diferentes elementos, funciones de gestión integral de residuos sólidos que se deben llevar a cabo por parte del municipio, aportando soluciones optimas encaminadas a la reducción y al buen manejo de los residuos sólidos, obteniendo como resultado conocimiento y soporte de herramientas a futuro para la formación a nivel educativo, y personal, permitiendo que el municipio haga una separación adecuada para un mejor manejo de los residuos en el mismo</p>
LINEAMIENTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LOS PLANES DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS – PGIRS ESTUDIO DE CASO: CINCO MUNICIPIOS DE CUNDINAMARCA	<p>Forero. M 2013</p> <p>En este trabajo de grado se pretende plantear lineamientos que viabilicen la implementación de los PGIRS de acuerdo a las actividades proyectadas en la estructura de cada plan. De igual manera se pretende plantear lineamientos para que las entidades territoriales realicen el seguimiento a la implementación de sus PGIRS. La presente investigación combina los enfoques cuantitativo y cualitativo, soportados en la metodología de estudio de caso.</p> <p>Adicionalmente, es una investigación descriptiva porque parte de un diagnóstico del estado actual con respecto a la implementación y seguimiento de los PGIRS; explicativa porque analiza las causas de la problemática identificada, y propositiva porque proyecta lineamientos de gestión como mecanismo de solución a dicha problemática.</p>
ESTRATEGIAS DE MEJORAMIENTO AL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	<p>Diaz. S 2019</p> <p>En el documento se proponen estrategias de mejoramiento del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), analizando el manejo de residuos sólidos en el municipio de San Andrés, según el</p>

**(PGIRS) DEL
MUNICIPIO DE SAN
ANDRÉS INFORME
FINAL**

PGIRS de la isla actualizado en el año 2016; lo anterior, teniendo en cuenta los requerimientos de la resolución 754 de 2014, para evaluar por medio de una herramienta de Excel, el porcentaje de cumplimiento de los programas formulados y determinar cuáles de estos deben ser priorizados por su bajo grado de ejecución. Como resultado se evidencia la necesidad de favorecer los programas de aprovechamiento de residuos sólidos, de inclusión de recuperadores ambientales de oficio, de residuos sólidos especiales, y de limpieza de playas y zonas ribereñas. Con lo anterior se formularan estrategias que permitan la articulación de estos programas para el mejoramiento de su gestión en el Municipio coterico de San Andrés; en el cual es uno de los municipios piloto propuesto para la implementación del Programa Nacional de Residuos Sólidos que llegan al mar, se decide en este proyecto proponer, como estrategias de mejoramiento del PGIRS, el fortalecimiento ambiental y la integración de los recuperadores de oficio para un mejor aprovechamiento de los residuos sólidos.

**ANALISIS DEL
IMPACTO DEL PLAN
DE GESTIÓN
INTEGRAL DE
RESIDUOS SÓLIDOS
“PGIRS”, DEL
MUNICIPIO DE
VILLAVICENCIO,
DEPARTAMENTO
DEL META EN SUS
COMPONENTES:
IMPLEMENTACIÓN,
ACTUALIZACIÓN,
SEGUIMIENTO Y
CONTROL**

Poveda. F 2015

La investigación, se basa en análisis de la política y normatividad ambiental vigente con respecto a la gestión de los residuos sólidos, entre ellos encontramos: (leyes, decretos, resoluciones y documentos CONPES), los cuales han marcado precedentes en este contexto. Del mismo modo se analizaron los 4 componentes del PGIRS (implementación, actualización, seguimiento y control) del municipio de Villavicencio, desarrollados por la empresa prestadora del servicio de aseo Bioagricola del llano S.A E.S.P, donde se examinó minuciosamente la metodología empleada para la elaboración del PGIRS

(Resolución 1045/2003 y el artículo 11 del Decreto 1713/2002), en cada una de sus fases: aspectos socioeconómicos, ambientales, técnicos, operativos y de planeación; proporcionando datos renovados, que facilitaron detallar los conflictos, alcances, avances, ajustes, ejecución y estrategias frente a los objetivos, metas, programas, proyectos y actividades definidas por el municipio para la prestación de servicio de aseo. Finalmente se determinaron los impactos generados por el PGIRS, en los aspectos socioambientales y económicos; cabe destacar que la disposición final, es realizada con los parámetros establecidos en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS.

**PROPUESTA
METODOLÓGICA
PARA EL
SEGUIMIENTO Y
CONTROL DEL PLAN
DE GESTIÓN
INTEGRAL DE
RESIDUOS SÓLIDOS
(PGIRS), DEL
MUNICIPIO DE
USIACURÍ EN EL
DEPARTAMENTO
DEL ATLÁNTICO**

Otero. A 2015

En el documento se presenta una propuesta metodológica para implementar el seguimiento y control al Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) del municipio de Usiacurí en el departamento del Atlántico. El estudio se realizó con ayuda de la información suministrada por la empresa prestadora del servicio de aseo, Aseo General S.A. E.S.P. Para lograr que el diseño de la propuesta fuese viable, se tuvieron en cuenta unos aspectos para implementar un seguimiento y control, con la identificación de fallas que se presentaban en cuanto al seguimiento y control del PGIRS, la implementación de una prueba piloto con el fin de administrar la efectividad de la Propuesta, los resultados mostraron, que los planes formulados para los municipios requieren de un trabajo coordinado con los actores involucrados (La comunidad, la empresa prestadora del servicio de aseo e instituciones generadoras de residuos) ya que algunas metas a cumplir, no fueron ejecutadas,

<p>PROPUESTA DE PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS) PARA LA UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA SEDE PRINCIPAL VILLAVICENCIO</p>	<p>Hernández. J, López. J y Villate. H</p>	<p>2020</p>	<p>esto contribuirá a solucionar a mediano y largo plazo el problema de seguimiento y control de los PGIRS, permitiendo de esta forma la autoridad ambiental cumpla con su obligación.</p> <p>Trata sobre Los procesos encaminados a la recuperación de los residuos sólidos día a día se convierten en una oportunidad para la misma comunidad de encontrar oportunidades de una economía individual sostenible. Es importante reconocer que las instituciones han comprendido la necesidad y pertinencia que trae consigo el desarrollo de los procesos de separación y manejo de residuos sólidos, como una estrategia para minimizar el impacto al medio ambiente. En el caso específico de las instituciones educativas uno de los factores que mayor incidencia tienen en la disposición de residuos obedece a la falta de cultura sobre el manejo y disposición de los residuos sólidos, de esta manera, la visión de la institución universitaria busca orientar cumplir con la normatividad colombiana, así como contribuir a la reducción del nivel de contaminación en el medio ambiente y finalmente transformar los hábitos de los estudiantes y comunidad académica en la cuanto al manejo y uso de los residuos sólidos.</p>
--	--	-------------	---

Fuente: Autor.

Marco referencial

Marco Contextual

Santo Domingo de Silos o simplemente Silos, es un municipio de Colombia, situado en el departamento de Norte de Santander, al nordeste del país. Dista 123 km de la capital departamental, Cúcuta. Su término municipal limita con Mutiscua y Cacota, al este con Chitagá y al oeste y por el sur con el departamento de Santander.

Un gran parte del municipio (más que 20 mil hectáreas) forma parte del Páramo de Santurbán, fuente hídrica para Santander y Norte de Santander. Es el municipio más alto del Norte de Santander, ubicado a una altura de 2.845 metros sobre el nivel del mar, clasificado como uno de los 25 municipios más altos del país.

Figura 1.

Localización En norte de Santander, Santo Domingo de Silos.



Fuente: Mapa del Municipio de Silos, Norte de Santander (Colombia). Autor: [Milenioscuro](#).

El territorio municipal está constituido por la cabecera Municipal, con 19 veredas, 2 corregimientos y 2 centros poblados los cuales son considerados como las unidades básicas territoriales a nivel rural.

El municipio de Santo Domingo de Silos actualmente cuenta con 2 estratos socioeconómicos, se encuentra en proceso la actualización de la estratificación, cuenta con carro compactador y presta el servicio de recolección de residuos sólidos a aproximadamente 709 usuarios, en los horarios jueves a partir de las 8 am, recolectando la totalidad de los residuos generados en el casco urbano del municipio y el día martes en la zona rural que se encuentran en la vía principal desde la vereda Ranchadero terminando su ruta en el corregimiento de Babega.

Marco conceptual

Residuos sólidos municipales (RSM)

Los residuos sólidos municipales son aquellos provenientes de la generación residencial, comercial, institucional, industrial (pequeña industria y artesanía) y los residuos sólidos resultantes del barrido de calles de un conglomerado urbano y cuya gestión está a cargo de las autoridades municipales. El componente residencial o domiciliario está constituido por desperdicios de cocina, papeles, plásticos, depósitos de vidrio y metálicos, cartones, textiles, desechos de jardín, tierra, etc. (Acurio 1997).

Caracterización de los residuos

Determinación de las características cualitativas y cuantitativas de un residuo sólido, identificando contenidos y propiedades de interés con una finalidad específica. (RAS).

Separación en la fuente

Clasificación de los residuos sólidos en el sitio donde se generan para su posterior recuperación. (Galindo 2013).

Disposición final de residuos

Es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, y los daños o riesgos a la salud humana y al medio ambiente. (Carmona 2015).

Marco teórico

Un plan de gestión integral de residuos sólidos abarca todas las etapas del manejo de residuos sólidos, así como los aspectos técnicos, ambientales, económicos, institucionales y legales que le son afines. El PGIRS surge ante la necesidad de solucionar los problemas ambientales y el impacto negativo de los residuos sólidos urbanos en los cuerpos de agua y en los sistemas de saneamiento. (Rondón 2016).

La gestión integral de residuos sólidos es el conjunto de actividades encaminadas a reducir la generación de residuos, a realizar el aprovechamiento teniendo en cuenta sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento con fines de valorización energética, posibilidades de aprovechamiento y comercialización. También incluye el tratamiento y disposición final de los residuos no aprovechables. (Decreto 2981 de 2013, art. 2). Es conocido como PGIRS el cual es 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, fundamentado 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 sólidos y la prestación del servicio de aseo a nivel municipal o regional, evaluado a través de la medición permanente de resultados. Corresponde a la entidad territorial la formulación, implementación, evaluación, seguimiento y control y actualización del PGIRS. (Decreto 1077 de 2015 expedido por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio).

La nueva generación de PGIRS tiene en cuenta el tamaño del municipio; así, para los pequeños se simplifica la formulación, de manera que puedan enfocarse en el diseño de programas y proyectos acordes con sus capacidades administrativas y de esta forma ser más efectivos en el momento de su implementación, estos deben incorporar el aprovechamiento de residuos sólidos en los municipios, distritos y regiones a través del programas de inclusión de recicladores de oficio, estrategias de educación a la población en temas como la separación en la fuente y la responsabilidad en el manejo de residuos en vías y áreas públicas, el sistema de recolección selectiva, la ubicación de los centros de clasificación y aprovechamiento y demás elementos necesarios para avanzar en la implementación de una política de desarrollo sostenible (Portal web Ministerio de vivienda, ciudad y territorio, 2018).

Según la resolución 754 de 2014 expedida por el Ministerio de vivienda, ciudad y territorio y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible, estipula los lineamientos y metodología adecuada para la realización de los PGIRS, donde los municipios, distritos, esquemas asociativos territoriales serán los responsables de que estos sean diseñados, adoptados, implementados y actualizados, según se requiera; igualmente los alcaldes municipales o distritales deberán adoptar dicho Plan mediante acto administrativo, en donde se dispondrán los

responsables de la coordinación, implementación y seguimiento de los programas y proyectos planteados dentro del PGIRS. Igualmente, como lo dicta la ley, los PGIRS deberán ser incorporados en los Planes de Desarrollo municipal o distrital, se deberá articular con la empresa prestadora del servicio público de aseo del municipio o distrito y con los Planes o Esquemas de Ordenamiento Territorial (POT, PBOT, EOT). Los municipios deberán apoyar los actores involucrados que realice actividades de aprovechamientos de los residuos sólidos generados en el municipio o distrito; estos planes deberán contar con el marco de horizontes de corto, mediano y largo plazo; un periodo constitucional, dos periodos constitucionales y tres periodos constitucionales respectivamente. Finalmente, en cuestiones de seguimiento la resolución dicta que se debe presentar un informe ante el Consejo municipal o distrital de avance y cumplimiento de las metas que se previeron en el PGIRS.

Por otra parte, es necesario considerar los residuos sólidos no solo como un contaminante sino como un residuo de manejo integral, Según Galeano. A y Saldarriaga. G (2009) Los residuos sólidos y líquidos generados a partir de las diferentes actividades que realiza el hombre para alcanzar su bienestar, representan un potencial de contaminación que deteriora y afecta el medio ambiente, con consecuencias para la sociedad en general, razón por la cual su gestión debe ser considerada como una acción prioritaria. El conocimiento de las cantidades de residuos generados, aprovechados, tratados y dispuestos, permite su manejo integral. Con este tipo de manejo se facilita la determinación de prioridades de gestión, ubicación espacial de los generadores, identificación de oportunidades de inversión en infraestructura y aprovechamiento, evaluación del potencial del impacto social y ambiental, además de evaluar los pasivos ambientales generados por el inadecuado manejo de los residuos sólidos y líquidos. También permite establecer patrones de consumo de bienes, servicios y materiales, incluyendo sus

relaciones con el nivel de ingreso y crecimiento de la población urbana. Por estas razones se desea implementar programas en el PGIRS que permita la optimización de estos procesos con el fin de generar conciencia e impactos positivos para el municipio en general.

Marco legal

De carácter General

- Constitución Política de Colombia
- **Ley 732 de 2002**, adopción y aplicación de estratificación socioeconómicas urbanas y rurales
- **Ley 388 de 1997**, Ley de ordenamiento territorial
- Política de Gestión de Residuos Sólidos, Ministerio de Medio ambiente, 1998
- Política Nacional de producción más limpia, Ministerio de Medio Ambiente, 1998.

Servicio Público de Aseo

- **Ley 142 de 1994**, Régimen de Servicios Públicos Domiciliarios
- **Ley 286 de 1996**, por medio del cual se modifica parcialmente la ley 142 de 1994
- **Ley 632 de 2000**, por la cual se modifican parcialmente las leyes 142, 143 de 1994, 223 de 1995 y 286 de 1996.
- **Ley 689 de 2001, Capítulo I del Título IV**, por medio del cual se establecen las prohibiciones y sanciones en relación con la prestación del servicio público domiciliario de aseo.
- **Decreto 891 de 2002**, por medio del cual se reglamenta el artículo 9 de la ley 632 de 2000

- **Decreto 1713 de 2002**, por el cual se reglamenta la ley 142 de 1994, la ley 632 de 200 y la ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio publico de aseo y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la ley 99 de 1993 en relación con la gestión integral de Residuos Sólidos.
- **Decreto 1140 de 2003**, por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002.
- **Decreto 1505 de 2003**, por medio del cual se modifica parcialmente de Decreto 1713 de 2002
- **Resolución número 1096 de 2000**, expedida por el Ministerio de desarrollo Económico, por la cual se adopta el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, RAS.
- **Decreto 2981 de 2013**, Por la cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo.

Sanitario y Ambiental

- **Decreto-ley 2811 de 1974**, por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
- **Ley 9 de 1979**, Código Sanitario Nacional, es un compendio de normas sanitarias para la protección de la salud humana.
- **Ley 99 de 1993**, por la cual se crea el Ministerio de Medio Ambiente, se reordena el sector Publico encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones.
- **Ley 253 de 1996**, por medio del cual se aprueba en Colombia convenio de Basilea.

- **Ley 430 de 1998**, por la cual se dictan normas prohibitivas en material ambiental referentes a los desechos peligrosos.
- **Decreto 1541 de 1978**, Por el cual se reglamenta la parte III del libro II de Decreto-Ley 2811 de 1974 “De las aguas no marítimas” y parcialmente la ley 23 de 1973.
- **Decreto 02 de 1982**, decreto reglamentario del Código de recursos naturales en cuanto a calidad del aire.
- **Decreto 1594 de 1984**, por medio del cual se reglamenta parcialmente la ley 9 de 1979 y el Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos de agua y residuos líquidos.
- **Decreto 948 de 1995**, por el cual se reglamente parcialmente la Ley 23 de 1973 los artículos 73,74,75 y 76 del Decreto 2811 de 1974; los artículos 41, 43, 44. 45, 48 y 49 de la ley de 1979 y la ley 99 de 1993 en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y protección de calidad de aire.
- **Decreto 2676 de 2000**, por la cual se reglamenta el manejo integral de residuos hospitalarios.
- **Decreto 1609 de 2002**, por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.
- **Decreto 1180 de 2003**, por medio el cual se reglamenta el titulo VII de la ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales
- **Resolución 189 de 1994**, expedida por el Ministro de Medio Ambiente, por la cual se dictan regulaciones para impedir la introducción al territorio nacional residuos peligrosos
- **Resolución 541 de 1994**, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente, por la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de materiales,

elementos, concretos y agregados sueltos de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.

- **Resolución 415 de 1998**, expedida por el Ministerio de Ambiente, por la cual se establecen los casos en los cuales se permite la combustión de los aceites de desechos y las condiciones técnicas para realizar la misma.
- **Resolución 058 de 2002**, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente, establece normas y límites máximos permisibles de emisión para incineradores y hornos crematorios de residuos sólidos líquidos.
- **Resolución 150 de 2003**, expedida por el instituto Colombiano Agropecuario, por la cual se adopta el Reglamento técnico de fertilizantes y acondicionadores de suelo para Colombia.
- **Decreto 4741 del 30 de diciembre del 2005**, del Ministerio de Ambiente, vivienda y Desarrollo Territorial. Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos sólidos o desechos peligrosos en el marco de la gestión integral.

Recursos Financieros

- **Ley 141 de 1994**, por la cual se crea el Fondo Nacional de Regalías y la Comisión Nacional de Regalías.
- **Ley 715 de 2001**, por la cual se dictan normas orgánicas en materia de recursos y competencias
- **Decreto 849 de 2002**, por medio del cual se reglamenta el artículo 78 de la ley 715 de 2001.

Regulación del Servicio Público de Aseo

- **Resolución 201 de 2001**, expedida por la comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, por la cual se establecen las condiciones para la elaboración, actualización y evaluación de los planes de gestión y Resultados.
- **Resolución 151 de 2001**, expedida por la Comisión de Agua Potable y Saneamiento básico, establece la regulación integral de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo.
- **Resoluciones 153, 156 y 162 de 2001**, expedida por la comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, que modifica parcialmente la resolución 151 de 2001 de la CRA.
- **Resoluciones 233 de 2002 y 247 de 2003**, expedida por la comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, establece una opción tarifaria para multiusuarios del servicio de Aseo.
- **Resolución 336 de 2002 de la CRA**, establecimiento de la metodología para la metodología para la realización de aforos a multiusuarios.
- **Resolución 0754 de 2014**, Por la cual se adopta la metodología para la formulación, actualización, implementación y seguimiento, control y actualización de los planes de gestión integral de Residuos Sólidos.
- **Decreto 2981 del 20 de diciembre de 2013**, Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo.
- **Decreto 1077 de 2015**, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector vivienda, ciudad y Territorio.

- **Resolución 288 de 2015**, por la cual se establecen los lineamientos para la formulación de los Programas de Prestación del Servicio Públicos de Aseo.
- **RAS**: reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico

Metodología

Descripción del proyecto

Con el presente trabajo de grado se determinaron las necesidades ambientales que presenta el municipio de Santo domingo de Silos para el diagnóstico, formulación y actualización del PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS (PGIRS) de acuerdo a lo establecido en la normativa ambiental colombiana vigente y generar programas los cuales contienen objetivos, metas, cronograma de actividades y plan de inversión, estableciendo directrices que pretenden orientar los procesos de gestión para la implementación, control y seguimiento de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos en el municipio. Lo anterior se realizó mediante el diseño, elaboración y aplicación una lista de chequeo y evaluación de parámetros planteados en la línea base para así determinar la problemática y analizarla teniendo en cuenta variables técnicas, operativas y normativas para finalmente proponer lineamientos de gestión, en la implementación y seguimiento de los PGIRS.

Tipo de Investigación:

La presente investigación combina los enfoques cuantitativo y cualitativo soportados en la metodología de estudio de caso. La finalidad de los estudios de casos es estudiar a fondo las características básicas, situación actual e interrelaciones del individuo grupo o instituciones con su entorno, buscando comprender a profundidad lo estudiado, para así obtener información que nos permita planear procesos investigativos más completos (Opazo, 2002). Además, según Sampieri “el enfoque mixto es un proceso que recolecta, analiza y vincula datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio para responder a un planteamiento del problema” (Sampieri, Collado, & Baptista Pilar, 2006) .

El presente trabajo de grado es una investigación descriptiva que parte de un diagnóstico del estado actual con respecto a la implementación y seguimiento del PGIRS, en el municipio de Santo Domingo de Silos realizando una descripción, registro, análisis e interpretación del problema ambiental; originado por el inadecuado manejo de los residuos sólidos en el municipio.

Desarrollo metodológico por objetivos específicos

Para lograr los resultados esperados del presente trabajo, el desarrollo metodológico se dividió en 6 pasos teniendo en cuenta los objetivos específicos planteados, con base a la guía para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los PGIRS, la cual se fundamenta en la Resolución 754 de 2014 expedida por el ministerio de vivienda, ciudad y territorio y el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, para el municipio de Santo Domingo de Silos, departamento de Norte de Santander.

A continuación, se describen las actividades que se realizaron en cada paso:

Paso 1: Etapa Preliminar

Se determinará la línea base mediante la recopilación de información general acerca del municipio en cuanto a los PGIRS anteriores, además se reconocerán las condiciones actuales con relación al conocimiento y manejo de los residuos sólidos y a través de una lista de chequeo se reconocerá el estado actual del documento, para que posteriormente se pueda llevar a cabo un análisis. Se realizará de la siguiente manera:

1. Recolección de información donde se indagará sobre los antecedentes y proyectos desarrollados con ayuda de la información que pueda facilitar la unidad de servicio públicos ACUESILOS, informes de auditoría externa de gestión y resultados, reportes de los prestadores de servicios públicos, estudios nacionales, regionales o locales sobre

aprovechamiento y proyectos relacionados en el tema de PGIRS.

2. Recopilación de información acerca del estado actual de las rutas de recolección de Residuos y servicios de aseo municipal.
3. Revisión de normativa para implementar los parámetros descritos en ellas, identificando las leyes que puedan ser derogados o modificadas por decretos, resoluciones o por otra norma nueva vigente.

Paso 2: Etapa de Diagnostico

El diagnóstico incluye toda la información básica sobre los componentes que conforman la gestión integral de residuos sólidos municipal, incluyendo generación, almacenamiento y presentación, recolección y transporte, aprovechamiento y disposición final.

La recopilación de toda esta información se logró gracias al apoyo de la unidad de servicios públicos, del gobierno municipal y toda la comunidad que aportó la información necesaria para definir un panorama previo del municipio en cuanto al manejo y gestión de los residuos sólidos.

1. Elaborando una línea base, la cual deberá estar soportada con mediciones en campo u otros procedimientos; así como en información secundaria obtenida anterior mente.
2. Analizando la información recolectada anteriormente para empezar a identificar como se encuentra la capacidad de abastecimiento de recolección de residuos sólidos en el sector urbano y rural, tiempos de recolección, cantidad de recolección entre otros, además de estos aspectos básicos, tener claro el desarrollo la ruta de recolección de Residuos de post consumo de agroquímicos y residuos sólidos ya que se está comenzando con este último programa a nivel municipal.

Por medio de la caracterización de los residuos sólidos se desea determinar la cantidad y las características físicas de generación de estos dentro del municipio, con el fin de identificar problemas existentes relacionados con el manejo de los elementos de gestión los cuales son: generación, separación, almacenamiento, recolección y transporte, aprovechamiento y/o valorización y disposición final. A continuación, se explica la metodología usada a la hora de tomar las muestras de los residuos sólidos en el municipio.

Tamaño de la Muestra.

Existen diversos métodos estadísticos para la determinación del número de muestras para realizar dicho estudio de caracterización, basándose en el tamaño de la población, para este estudio se determinará el tamaño de la muestra para cada estrato socioeconómico del municipio, bajo la ponderación de métodos como la ecuación para el cálculo del tamaño de la muestra para datos globales y con un aplicativo de muestra real que corrige el valor calculado bajo las condiciones similares a el muestreo del tamaño de la muestra para datos globales.

La metodología estadística de muestreo dada por la ecuación (1), asegura que cada vivienda de un estrato tiene la misma probabilidad de ser seleccionada. El muestreo para datos globales, se basa en una distribución normal que trabaja con las variables de probabilidad, el margen de error y el nivel de confianza con el cual trabajar. (Villamizar. B 2019)

Ecuación 1.

$$n = \frac{Z\alpha^2 * N * p * q}{i^2(N - 1) + Z\alpha^2 * p * q}$$

Dónde:

n= tamaño de la muestra

Z α = Correspondiente a la distribución de Gauss (1.96)

P y q= Prevalencia esperada del parámetro a evaluar.

i= error permisible

N= número total de viviendas

Las plataformas digitales con las que se pueden llegar a determinar el tamaño de la muestra de una población son numerosas, se recomienda utilizar un aplicativo que permita reajustar los datos empleados en los cálculos.

En muchas plataformas ya vienen establecidos valores estándar de nivel de confianza en relación con el factor K, para el estudio se utilizará un aplicativo de cálculo de muestra real consultado en Feedback Networks una plataforma para la recogida, análisis y gestión sistemática de datos. Ya con estos valores se realiza una ponderación de los resultados de cada método para utilizar este valor como la muestra real en dicho estudio. (Villamizar. B. 2019)

Figura 2.

Plataforma Feedback Networks

Experiencia

Calcular la muestra correcta

El cálculo del tamaño de la muestra es uno de los aspectos a concretar en las fases previas de la investigación comercial y determina el grado de credibilidad que concederemos a los resultados obtenidos. Una fórmula muy extendida que orienta sobre el cálculo del tamaño de la muestra para datos globales es la siguiente:

$$n = \frac{k^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{(k^2 + (N - 1) \cdot (1 - 2p)^2)}$$

N es el tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados).

k es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean ciertos: un 95,5 % de confianza es lo mismo que decir que nos podemos equivocar con una probabilidad del 4,5%.

Los valores k más utilizados y sus niveles de confianza son:

K	1,15	1,28	1,44	1,65	1,96	2	2,58
Nivel de confianza	75%	80%	85%	90%	95%	95,5%	99%

La extensión del uso de Internet y la comodidad que proporciona, tanto para el encuestador como para el encuestado, hacen que este método sea muy atractivo.

e. es el error muestral deseado. El error muestral es la diferencia que puede haber entre el resultado que obtenemos preguntando a una muestra de la población y el que obtendríamos si preguntáramos al total de ella. Ejemplos:

- **Ejemplo 1.** si los resultados de una encuesta dicen que 100 personas comprarían un producto y

Fuente: Feedback Network

Figura 3.

Plataforma Feedback Networks

ella. Ejemplos:

- **Ejemplo 1:** si los resultados de una encuesta dicen que 100 personas comprarían un producto y tenemos un error muestral del 5% comprarán entre 95 y 105 personas.
- **Ejemplo 2:** si hacemos una encuesta de satisfacción a los empleados con un error muestral del 3% y el 60% de los encuestados se muestran satisfechos significa que entre el 57% y el 63% (60% +/- 3%) del total de los empleados de la empresa lo estarán.
- **Ejemplo 3:** si los resultados de una encuesta electoral indicaran que un partido iba a obtener el 55% de los votos y el error estimado fuera del 3%, se estima que el porcentaje real de votos estará en el intervalo 52-58% (55% +/- 3%).

p: es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que $p=q=0.5$ que es la opción más segura.

q: es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es $1-p$.

n: es el tamaño de la muestra (número de encuestas que vamos a hacer).

A continuación le facilitamos gratuitamente una aplicación para calcular el tamaño muestral. Introduzca los datos correspondientes a su investigación y pulse en "Calcular muestra":

N:

k:

e: %

p:

q:

n: es el tamaño de la muestra.

Varios ejemplos:

Fuente: Feedback Network

Luego de Determinar la Muestra por los dos métodos anteriores se procede a hacer una selección aleatoria de las posibles casas para el muestreo, se realiza una visita casa a casa para solicitar su participación en el muestreo dando un material didáctico para la capacitación de cada vivienda, luego de tener confirmados los usuarios se lleva a cabo un registro de los participantes que harán parte del estudio el cual se realizara un formato que llevara información como:

Nombre de la persona participante, estrato y número de habitantes de la vivienda. El

Procedimiento que se hará para manejar la muestra será el siguiente:

Recolección: El ingeniero ambiental se dirigirá casa a casa a recolectar las muestras junto los operarios y el vehículo asignado por la unidad de servicios públicos.

Traslado: Las muestras recolectadas serán depositadas inmediatamente en el vehículo asignado por la unidad de servicios públicos el cual se encarga de transportar las muestras.

Descarga: Las muestras deberán ser descargadas sin tirarlas, en el lugar anteriormente determinado por la unidad de servicios públicos y asegurándose que no queden residuos en la unidad vehicular.

Pesaje de las muestras. El pesaje debe realizarse por los estratos, y luego de la clasificación de los residuos la cual se realizará por componentes de los mismos.

Composición física de los residuos sólidos. El muestreo de los residuos sólidos para la composición física se realizará en el lugar anteriormente designado, para esto es importante asegurar la disponibilidad y uso de los equipos de protección personal. Se romperán las bolsas de los residuos en el plástico para la segregación, se distribuyen en las mismas bolsas usadas para la recolección y se realiza el pesaje de cada una de las bolsas de los residuos separados, se deben ingresar los datos en la ficha de registro de pesos, anotando las fechas y estratos de las muestras de la caracterización.

Estimación de la composición de residuos sólidos: Para la estimación de la composición de los residuos sólidos se hará uso de una matriz de composición porcentual de residuos sólidos, la cual expresa la composición física de los residuos sólidos en porcentajes de peso.

Análisis de información

Estimación generación per cápita.

En escritorio se realizarán los cálculos necesarios para determinar la generación per capital y la generación total diaria de residuos sólidos, se utiliza el total de residuos recolectados por día de muestreo. Se pesa en los días de recolección estipulados (wyo) la totalidad de las bolsas reconocidas durante los días que duró el muestreo, este peso representa (Wt) la cantidad total de basura diaria generada en todas las viviendas.

En función de los datos recopilados sobre número de personas por vivienda (nyo), se determina el número total de personas que han intervenido (Nt) en el muestreo, se divide el peso total de las bolsas (Wt) entre El número total de personas (Nt), para obtener la generación per cápita diaria promedio de las viviendas muestreadas por cada estrato (kg / hab / día). (Villamizar,B 2019)

Ecuación 2:

$$\text{Generacion per capita para cada estrato (gpc)} = \frac{\text{peso total de residuos (Wt)}}{\text{Numero total de personas (Nt)}}$$

Para determinar la generación total diaria se multiplica la generación per cápita por el número de habitantes de la localidad.

Ecuación 3:

$$\text{Generacion total diaria de residuos} = \text{gpc} \times \text{Nt} \left(\frac{\text{Kg}}{\text{Dia}} \right)$$

Para calcular la producción per cápita diaria promedio de las viviendas muestreadas está dada en kg / hab * día y se determina bajo la siguiente ecuación.

Produccion percapita

$$Produccion\ percapita\ (ppc) = \frac{1}{7} * \frac{\left(\frac{A1}{B1}\right) * P1 + \left(\frac{A2}{B2}\right) * P2 + \left(\frac{A3}{B3}\right) * P3 + \left(\frac{A4}{B4}\right) * P4}{P1 + P2 + P3 + P4}$$

Dónde: -

- P1, P2, P3 y P4 = Número de habitantes en las zonas comercial, residencial (ingreso alto), residencial (ingreso medio) y residencial (ingreso bajo), respectivamente.
- A1, A2, A3 y A4 = Peso de la muestra de una semana completa tomada de cada una de las zonas arriba mencionada (gr/semana)
- B1, B2, B3 y B4 = Número de habitantes correspondientes a la muestra tomada de cada zona arriba mencionada.

Proyecciones de Población

Para llevar a cabo la proyección de la población objeto de diseño, se tienen en cuenta la información facilitada por la oficina del SISBEN con apoyo de la base de datos del DANE hasta el año en que éstas se encuentren disponibles. El último dato de población disponible se debe tomar como un último censo en el proceso de proyección de la población.

La población debe ser proyectada para un mayor nivel de análisis y con el fin de emplear las proyecciones como herramientas más precisas para estimar las dinámicas y comportamientos demográficos del municipio de Santo Domingo de Silos asociados a la generación de residuos sólidos.

El método de cálculo para la proyección de la población depende del nivel de complejidad del sistema según se muestra en la tabla 2. Se calculará la población utilizando

cualquiera de los siguientes modelos matemáticos: lineal o aritmético, geométrico y exponencial, seleccionando el modelo que mejor se ajuste al comportamiento histórico de la población. Los datos de población deben estar ajustados con la población flotante y la población migratoria. En caso de falta de datos se recomienda la revisión de los datos de la proyección con los disponibles en poblaciones cercanas que tengan un comportamiento similar al de la población en estudio. (RAS).

Tabla 2

Métodos de cálculo permitidos según el nivel de complejidad del sistema para proyección de población

Método por emplear	Nivel de Complejidad del Sistema			
	Bajo	Medio	Medio alto	Alto
Aritmético, geométrico y exponencial	X	X		
Aritmético, geométrico, exponencial, otros			X	X
Por componentes (demográfico)			X	X
Detallar por zonas y detallar densidades			X	X
Método gráfico	X	X		

Fuente: RAS Tabla B.2.1

Método lineal

El modelo aritmético o de crecimiento lineal consiste en considerar que el aumento de la población es constante. La ecuación para calcular la población proyectada es la siguiente:

Ecuación 4:

$$P_f = P_{uc} + \frac{P_{uc} - P_{ci}}{T_{uc} - T_{ci}} \times (T_f - T_{uc})$$

donde:

Pf= Población correspondiente al año para el que se quiere realizar la proyección (habitantes).

Puc= Población correspondiente a la proyección del DANE (habitantes).

Pci= Población correspondiente al censo inicial con información (habitantes).

Tuc= Año correspondiente al último año proyectado por el DANE.

Tci= Año correspondiente al censo inicial con información.

Tf= Año al cual se quiere proyectar la información.

Método geométrico

Mediante este método, se asume que el crecimiento de la población es proporcional al tamaño de ésta. En este caso el patrón de crecimiento es el mismo que el usado para el método aritmético. Con la siguiente fórmula se calcula la población futura a través del método geométrico:

Ecuación 5:

$$P_f = P_{cf} * (1 + r)^{T_f - T_{cf}}$$

donde:

r= Tasa de crecimiento anual en forma decimal.

Pf= Población correspondiente al año para el que se quiere realizar la proyección (habitantes).

Puc= Población correspondiente a la proyección del DANE (habitantes).

Pci= Población correspondiente al censo inicial con información (habitantes).

Tuc= Año correspondiente al último año proyectado por el DANE.

Tf= Año al cual se quiere proyectar la información.

La tasa de crecimiento anual se calcula de la siguiente manera:

Ecuación 6.

$$r = \left(\frac{Puc}{Pci} \right)^{\frac{1}{Tuc - Tci}} - 1$$

Según el Valor Obtenido sobre la población urbana y de acuerdo con la TABLA 3 tomada del título A del Ras, el municipio se estipula el nivel de complejidad en el que se encuentra el municipio.

Tabla 3.

Asignación Nivel de Complejidad

TABLA A.3.1
Asignación del nivel de complejidad

Nivel de complejidad	Población en la zona urbana ⁽¹⁾ (habitantes)	Capacidad económica de los usuarios ⁽²⁾
Bajo	< 2500	Baja
Medio	2501 a 12500	Baja
Medio Alto	12501 a 60000	Media
Alto	> 60000	Alta

Notas : (1) Proyectado al periodo de diseño, incluida la población flotante.

(2) Incluye la capacidad económica de población flotante. Debe ser evaluada según metodología del DNP.

Fuente: RAS Tabla A.3.1

Luego, en base a la información preliminar y diagnóstica se realizará el análisis junto con el asesor de la unidad de servicios públicos Acuesilos para obtener claridad de la información encontrada y tener el punto de partida de la formulación del nuevo PGIRS.

Paso 3: Identificación y análisis de alternativas.

Se comenzará con la actualización por medio del análisis de la información anterior la cual se desarrollará por medio de:

1. Creación de los grupos coordinadores y técnico con el fin de socializarles todos los avances durante el proceso de actualización del PGIRS dado que el comité coordinador es el encargado de aprobar o no la propuesta para ser llevada ante el consejo municipal, para la conformación del grupo coordinador y se extiende una invitación a hacer parte de

dicho grupo a diferentes actores interdisciplinarios los cuales son el alcalde o su delegado, representantes de la autoridad ambiental respectiva, esquema asociativo territorial existente, comisión regional de competitividad, personas prestadoras del servicio público de aseo, agremiaciones del sector productivo, ONG, sector educativo y el director del grupo técnico de trabajo.

2. Elaboración de un árbol de problemas para cada falencia encontrada en la institución, cuya finalidad es determinar las posibles alternativas de solución.
3. Definición de Objetivos y metas según los problemas que se presenten en el municipio. De este modo se puede dar solución por medio de control de cumplimiento a la mayor parte de estas dificultades detectadas en esta parte del proyecto.

Paso 4: Etapa de Formulación de los programas

En esta etapa se seguirá con la actualización por medio de evaluación de alternativas las cuales a través del establecimiento de programas viables se pueda optimizar el uso sostenible de los recursos, mediante estrategias técnicas y socioambientales que mitiguen la problemática actual. con el fin de mejorar la calidad de vida de los habitantes, estos programas a son:

1. Programa institucional para la prestación del servicio público de aseo
2. Programa de recolección, transporte y transferencia
3. Programa de barrido y limpieza de vías y áreas públicas
4. Programa de limpieza de playas costeras y ribereñas
5. Programa de corte de césped y poda de árboles de vías y áreas públicas.
6. Programa de lavado de áreas públicas
7. Programa de aprovechamiento

8. Programa de disposición final
9. Programa de gestión de residuos sólidos especiales
10. Programa de gestión de residuos de construcción y demolición
11. Programa de gestión de residuos sólidos en el área rural
12. Programa de gestión de riesgo.
13. Programa de residuos peligrosos.

Paso 5: Cronograma y Plan financiero

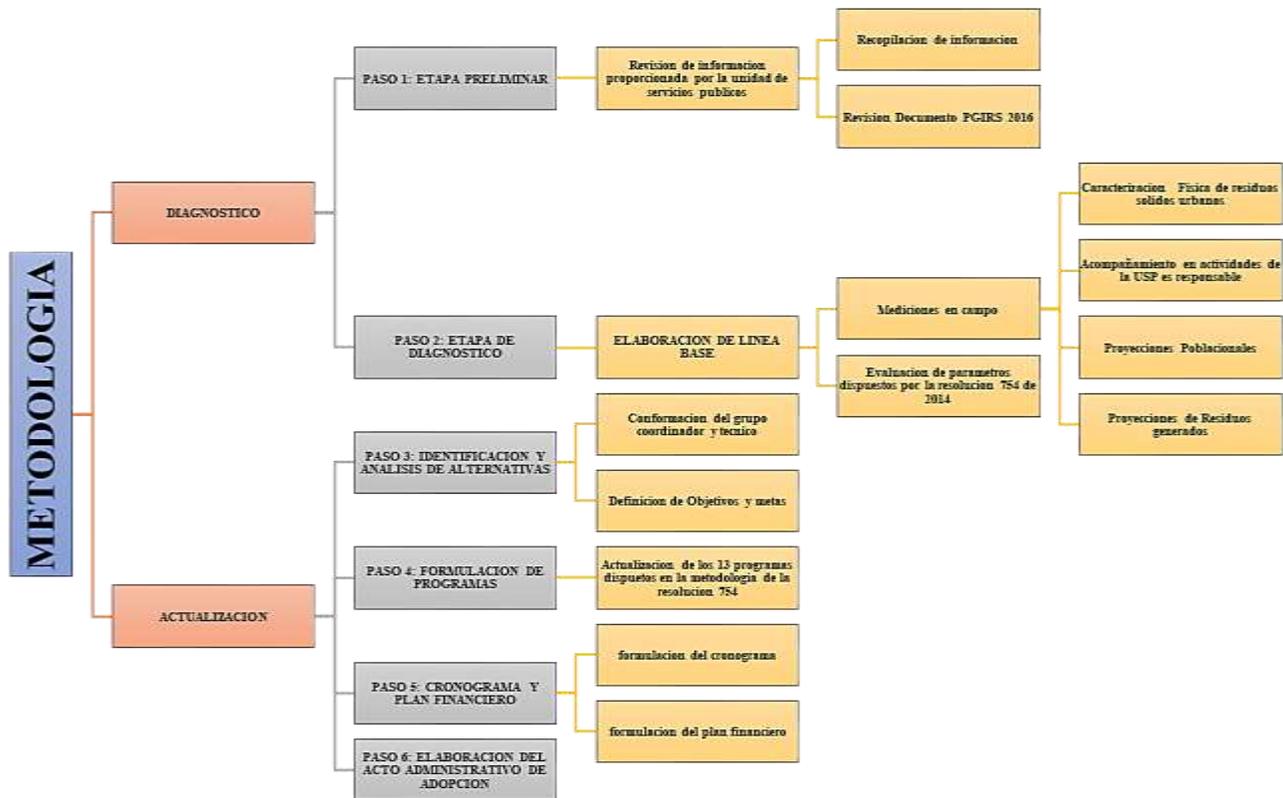
1. Se formulará un cronograma con el fin de tener un mayor cumplimiento de metas ya que se implementa a cada paso una fechas y tiempos en años lo que hará que el reto de cumplimiento de estas sea más eficiente y certero.
2. El plan financiero se realizará de la mano con el contador de la alcaldía municipal del Santo Domingo de Silos el cual ayudara a saber si el proyecto es viable económicamente y también para tener un valor certero del proyecto y así mismo saber si este presupuesto se puede pagar con los rubros destinados al fortalecimiento de la unidad de servicios públicos

Paso 6: Elaboración del acto administrativo de adopción con difusión en medio masivos de comunicación.

Diagrama de flujo

Figura 4.

Diagrama de Flujo Metodología



Fuente: Autor

Resultados

Paso 1: Es una etapa preliminar

En este paso se realizó una revisión del documento del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) facilitado por la unidad de servicios públicos a través de una lista de chequeo (Ver Anexo 1) para conocer el estado en que se encontraba la gestión del año 2016 en el mandato del señor alcalde Orlando Portilla donde se pueden observar lo siguiente:

1. El PGIRS 2016 no tienen ningún acto de adopción de los grupos coordinadores y técnicos ni administrativo de aceptación e implementación de dicho documento
2. No hay descripción en la línea base sobre un diagnóstico general del estado actual del municipio de Santo Domingo de Silos, norte de Santander en cuanto a la gestión integral de residuos sólidos.
3. En cuanto a los parámetros de línea base deben actualizarse ya que el PGIRS de 2016 tiene los mismos valores de 2015.
4. En cuanto a las proyecciones de población el PGIRS 2016 tiene proyecciones adoptadas por la página del DANE y no se hicieron proyecciones propias,
5. El PGIRS 2016 NO TIENE CARACTERIZACIÓN de residuos sólidos.
6. El PGIRS 2016 NO TIENE PROYECCIONES de producción de residuos sólidos
7. El documento del PGIRS 2016 NO TIENE priorización de Problemas teniendo en cuenta que el municipio se encuentra en categoría sexta según el artículo 6 de la ley 1551 de 2012 no se está obligado a desarrollar dentro del PGIRS árbol de problemas y árbol de objetivos.

8. En cuanto a las metas y objetivos generales se sigue teniendo las mismas problemáticas.
9. Los programas a implementar en el documento, no tienen un informe que los respalde con respecto al cumplimiento, en una vista general en cuanto a esto se ve que en el municipio no se ha logrado nada con la implementación de estos programas debido a que sigue con las mismas falencias de cuando plantearon el PGIRS 2016
10. En cuanto al plan financiero en el documento se establece por programa de manera que se pueda tener una idea más certera del costo de cada programa.
11. En la evaluación y seguimiento del PGIRS se tiene planteado el formato, pero no se tiene diligenciado ninguno de estos, para poder sustentar y justificar las actividades que se realizaron con respecto a los programas

Paso 2: Es una etapa de Diagnostico

Por medio de la caracterización de los residuos sólidos se desea determinar la cantidad y las características físicas de generación de estos dentro del municipio, con el fin de identificar problemas existentes relacionados con el manejo de los elementos de gestión los cuales son: generación, separación, almacenamiento, recolección y transporte, aprovechamiento y/o valorización y disposición final

Se obtuvo la información necesaria para el comienzo de este paso por medio de la unidad de servicios públicos y planeación municipal, donde fueron facilitados datos acerca de: predios, datos sobre usuarios, estratos que forman parte del servicio de recolección de residuos sólidos del municipio de Santo Domingo de Silos; además de la información recolectada en campo del muestreo de residuos sólidos.

Tabla 4

Usuarios del Servicio de aseo municipio de silos

	URBANO	RURAL	TOTAL
Numero Usuarios	346	363	709

Fuente: Unidad de Servicios Públicos.

Tabla 5.

Usuarios en la cabecera municipal por estrato Socio Económico del servicio de aseo municipio de Silos

Usuarios Del Servicio de Aseo (Urbano)	
Estrato 1	272
Estrato 2	74
Total	346

Fuente: Unidad de Servicios Públicos

Empleando el método manual para calcular el tamaño de muestra cuando se conoce el tamaño de la población para las siguientes condiciones:

Z_{α} = 1.65 se toma este valor dada a la distribución normal de gauss. Nivel de Confianza 90%

Zα	1,15	1,28	1,44	1,65	1,96	2	2,58
Nivel de confianza	75%	80%	85%	90%	95%	95,5%	99%

p y q = 0.5 para p y q siendo esta opción más segura para el cálculo.

i = 0.10 y se toma un error permisible del 10%.

N = número total de viviendas para cada estrato

$$n = \frac{Z\alpha^2 * N * p * q}{i^2(N - 1) + Z\alpha^2 * p * q}$$

Para el estrato 1 utilizamos el Valor de N para el estrato:

N= 557 viviendas

$$n = \frac{(1.65)^2 * 272 * 0.5 * 0.5}{0.10^2(272 - 1) + (1.65)^2 * 0.5 * 0.5} = 54,60 \text{ viviendas}$$

Para el estrato 2 utilizamos el Valor de N para el estrato:

N= 152 viviendas

$$n = \frac{(1.65)^2 * 74 * 0.5 * 0.5}{0.10^2(74 - 1) + (1.65)^2 * 0.5 * 0.5} = 35,70 \text{ viviendas}$$

Tabla 6.

Numero de Muestras Método 1

Estrato 1	54,60	viviendas
Estrato 2	35,70	viviendas
TOTAL DE MUESTRAS	90,3	Viviendas

Fuente: Autor

Se calculó el número de muestras para todos los estratos con el programa de cálculo de muestra real en la página web llamado Feedback Networks, con las mismas condiciones del método anterior para el número de viviendas por estratos.

Para el estrato 1 utilizamos el Valor de N para el estrato:

N= 272 viviendas

Figura 5.

Aplicativo Muestra real para Estrato 1

A continuación le facilitamos gratuitamente una aplicación de datos correspondientes a su investigación y pulse en "Calcular muestra"

N:

k:

e: %

p:

q:

n: es el tamaño de la muestra

Varios ejemplos:

Fuente: Feedback Networks

Para el estrato 2 utilizamos el Valor de N para el estrato:

N= 74 viviendas

Figura 6.

Aplicativo Muestra real para Estrato 2

N:

k:

e: %

p:

q:

n: es el tamaño de la muestra.

Fuente: Feedback Networks

Tabla 7

Numero de Muestras Método de Muestra Real

Estrato 1	55	viviendas
Estrato 2	36	viviendas
TOTAL DE MUESTRAS	91	Viviendas

Fuente: Autor

El análisis que se realizó para el tamaño de la muestra da como resultado que los 2 métodos se obtienen valores muy parecidos, por esta razón se hace un promedio como se muestra a continuación:

Tabla 8.

Comparación De métodos y Muestra Final

Estrato	Método Para muestras de datos globales	Método Para muestras Muestra Real	Muestra Final
1	54,60	55	54,8
2	35,70	36	35,85

TOTAL	90,65
--------------	-------

Fuente: Autor

Se obtuvo como resultado final aproximando a número enteros para estrato 1: 55 muestras, para estrato 2: 36 muestras teniendo un total de 91 muestras.

Composición física.

Durante la semana de muestreo se realizó como primera instancia la recolecta de los residuos y se procedió a llevarlos a un lugar amplio exceptuando los residuos sanitarios y de comida estos se pesaron directamente en las casas.

Resultados Composición Física Estrato 1.

Al realizar la caracterización por separado para cada estrato se concluyó que durante la recolección los residuos sólidos que se generan con mayor porcentaje en el sector **ESTRATO 1** son los restos de comida con un 57,76% con respecto a los demás residuos generados, seguido de los residuos sanitarios con un 20,45% y por último el plástico con un 13,27%. siendo los más representativo de los demás residuos

Tabla 9.

Composición de residuos sólidos domiciliarios santo domingo de silos norte de Santander estrato 1

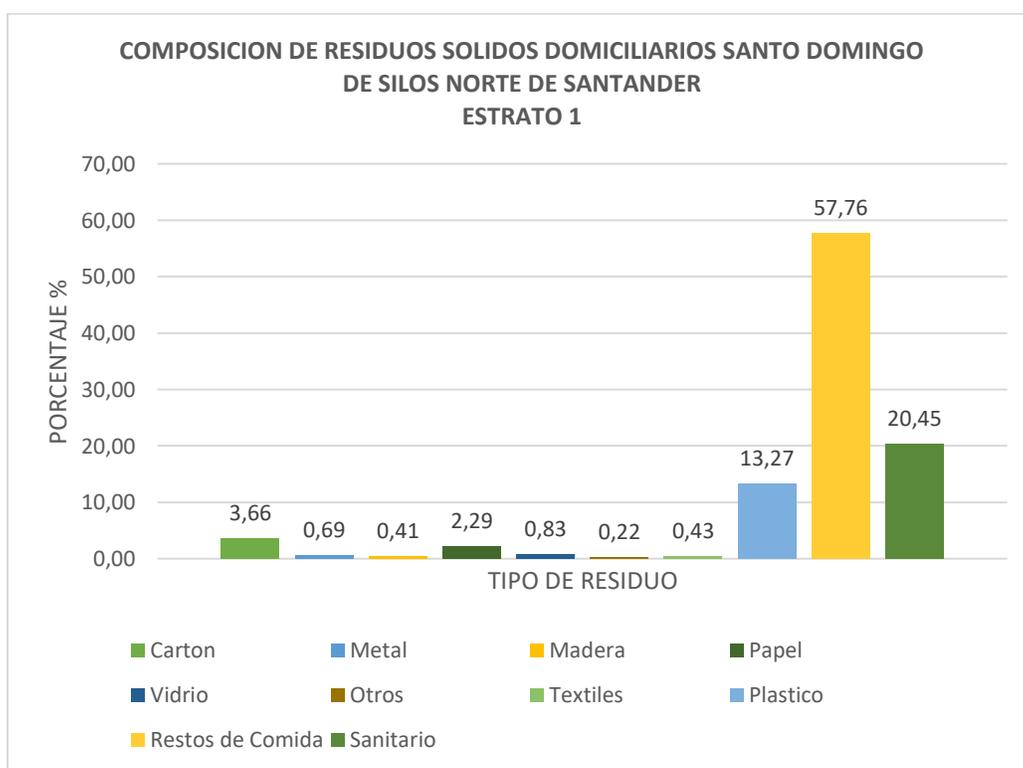
Estrato 1				
RESIDUOS	PESO 1 (Kg)	PESO 2(Kg)	PROM	%
Cartón	45,6	45	45,30	3,66
Metal	8,55	8,44	8,50	0,69
Madera	5,13	5,06	5,10	0,41
Papel	28,5	28,13	28,32	2,29
Vidrio	10,16	10,29	10,23	0,83

Otros	2,71	2,67	2,69	0,22
Textiles	5,42	5,34	5,38	0,43
Plástico	165,3	163,13	164,22	13,27
Restos de Comida			714,90	57,76
Sanitario			253,07	20,45
TOTAL (Kg)			1237,69	100,00

Fuente: Autor.

Figura 7.

Composición de residuos sólidos domiciliarios santo domingo de sielos norte de Santander estrato 1



Fuente: Autor

Resultados Composición Física Estrato 2.

Al realizar la caracterización por separado para cada estrato se concluyó que durante la recolección los residuos sólidos que se generan con mayor porcentaje en el sector ESTRATO 2 son los restos de comida con un 55,26% con respecto a los demás residuos generados, seguido de los residuos sanitarios con un 19,59% y por último el plástico con un 15,11%. siendo los más representativo de los demás residuos

Tabla 10.

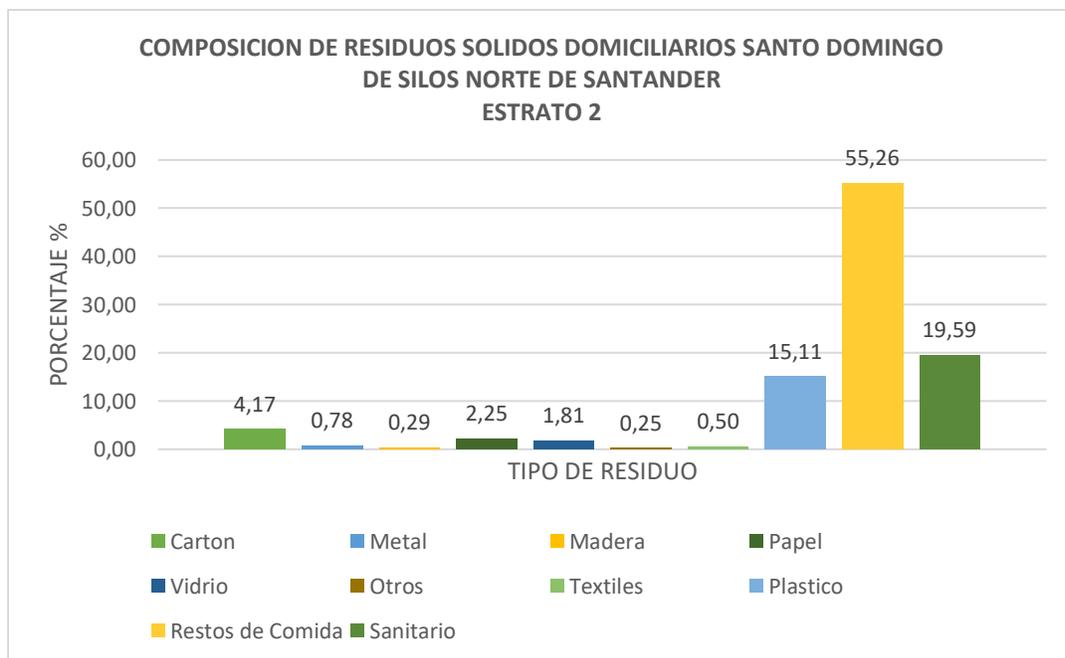
Composición de residuos sólidos domiciliarios santo domingo de silos norte de Santander estrato 2

Estrato 2				
RESIDUOS	PESO 1 (Kg)	PESO 2 (Kg)	PROM	%
Carton	23,56	23,29	23,43	4,17
Metal	4,42	4,37	4,40	0,78
Madera	1,65	1,62	1,64	0,29
Papel	12,73	12,56	12,65	2,25
Vidrio	10,22	10,08	10,15	1,81
Otros	1,4	1,38	1,39	0,25
Textiles	2,8	2,77	2,79	0,50
Plastico	85,42	84,44	84,93	15,11
Restos de Comida			310,68	55,26
Sanitario			110,14	19,59
TOTAL (Kg)			562,18	100

Fuente: Autor

Figura 8.

Composición de residuos sólidos domiciliarios santo domingo de silos norte de Santander estrato 2



Fuente: Autor

Tras los resultados obtenidos se evidencia que el estrato 1 es quien genero más residuos sólidos durante la semana del estudio.

Determinación de la generación per cápita

La proyección de los residuos sólidos se calcula en base a la producción per cápita (PPC) los residuos del municipio de SANTO DOMINGO DE SILOS y a la proyección de la población en el casco urbano, Teniendo en cuenta los datos de peso en Kg de residuos recolectados en la semana de estudio para cada uno de los estratos y la cantidad de habitantes por vivienda y total de residuos, se realiza el cálculo de producción per cápita para cada estrato.

Tabla 11

Producción per cápita (PPC) Santo domingo de silos norte de Santander estrato 1

Producción per capital Estrato 1		
Usuarios	55	PPC - 1
Personas por Usuario	225	
Peso (Kg)	1237,69	0,78

Fuente: Autor

$$PPC \text{ estrato } 1 = \left(\frac{1237,69Kg}{225hab * 7 \text{ dias}} \right) = 0,78 \frac{kg}{hab. dia}$$

Tabla 12

Producción per cápita (PPC) Santo domingo de silos norte de Santander estrato 2

Producción per capital Estrato 2		
Usuarios	36	PPC - 2
Personas por Usuario	115	
Peso (Kg)	562,18	0,70

Fuente: Autor

$$PPC \text{ estrato } 2 = \left(\frac{562 \text{ Kg}}{115 \text{ hab} * 7 \text{ dias}} \right) = 0,70 \frac{\text{kg}}{\text{hab. dia}}$$

$$PPC \text{ prom} = \frac{1}{7} \frac{\left(\frac{1237,69}{225} \right) * 864 + \left(\frac{562,18}{115} \right) * 236}{236 + 864} = 0,767 \frac{\text{kg}}{\text{hab. dia}}$$

La PPC debe calcularse con la población presente en la zona, tenemos que el estrato 1 cuenta con una PPC de 0,78 kg/ hab –día y el estrato 2 con una PPC de 0,70 kg/ hab –día y el promedio da como resultado 0,767 kg/ hab –día el cual está alto según parámetros recomendados por el numeral F.2.4.2.1 RAS para los municipios colombianos de acuerdo al nivel de complejidad, los cuales se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 13

Valores típicos de PPC para los municipios colombianos.

Nivel de complejidad	Valor mínimo	Valor máximo	Valor promedio
bajo	0.30	0.75	0.45
medio	0.30	0.95	0.45
Medio alto	0.30	1.00	0.53
alto	0.44	1.10	0.79

Fuente. Numeral f.2.4.2.1 RAS

Proyecciones de Población Casco Urbano

Para llevar a cabo la proyección de la población objeto de diseño, se tuvo en cuenta la información facilitada por la oficina del SISBEN con apoyo de la base de datos del DANE hasta el año en que éstas se encontraron disponibles los cuales están en el intervalo de 2007-2019 como se puede observar en la tabla 14. El último dato de población disponible se tomó como un

último censo en el proceso de proyección de la población. Según la resolución 754 se debe proyectar población para un mínimo de 12 años

Tabla 14

Población total de los años 2007 hasta 2019

Año	Población
2007	851
2010	862
2015	913
2019	975

Fuente: Oficina Del SISBEN

Según el Valor Obtenido sobre la población urbana y de acuerdo con la Tabla 3 tomada del título A del RAS el municipio se encuentra en un nivel de complejidad bajo por esta razón basándose en la tabla 2 se decide proceder a aplicar el método lineal y geométrico para realizar las proyecciones poblacionales.

Método Lineal o Aritmético: En la tabla 10 se observa las proyecciones realizadas con el método lineal en el cual se allá la tasa de crecimiento (k) y el número de habitantes en cada intervalo de tiempo de 2020 -2031.

$$K = \frac{Puc - Pci}{Tuc - Tci}$$

$$K = \frac{975 - 851}{2019 - 2007} = 10,33$$

$$Pf = Puc + K * (Tf - Tuc)$$

$$Pf = 975 + 10,33 * (2020 - 2019) = 985 \text{ hab}$$

Tabla 15.*Calculo Población por medio del Método Aritmético*

METODO ARITMETICO														
AÑO	POBLACION	k	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
2007	851	10,33	985	996	1006	1016	1027	1037	1047	1058	1068	1078	1089	1099
2010	862	12,56	988	1000	1013	1025	1038	1050	1063	1075	1088	1101	1113	1126
2015	913	15,50	991	1006	1022	1037	1053	1068	1084	1099	1115	1130	1146	1161
2019	975	PROM	988	1001	1013	1026	1039	1052	1065	1077	1090	1103	1116	1129

Fuente: Autor

Método Geométrico: En la tabla 11 se observa las proyecciones realizadas con el método geométrico en el cual se allá la tasa de crecimiento (r) y el número de habitantes en cada intervalo de tiempo de 2020 -2031.

$$r = \left(\frac{Puc}{Pci} \right)^{\left(\frac{1}{Tuc-Tci} \right)} - 1$$

$$r = \left(\frac{975}{851} \right)^{\left(\frac{1}{2019-2007} \right)} - 1 = 0,0114$$

$$Pf = Pcf * (1 + r)^{Tf-Tcf}$$

$$Pf = 975 * (1 + 0,0114)^{2020-2019} = 986 \text{ hab}$$

Tabla 16.*Calculo Población por medio del Método Aritmético*

METODO GEOMETRICO														
AÑO	POBLACION	r	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
2007	851	0,0114	986	997	1009	1020	1032	1044	1056	1068	1080	1092	1104	1117
2010	862	0,0138	988	1002	1016	1030	1044	1058	1073	1088	1103	1118	1133	1149
2015	913	0,0166	991	1008	1024	1041	1058	1076	1094	1112	1130	1149	1168	1187
2019	975	PROM	989	1002	1016	1030	1045	1059	1074	1089	1104	1120	1135	1151

Fuente: Autor

De acuerdo con estos datos de población en el Municipio posee una tasa de crecimiento poblacional creciente en todos los periodos anuales. La tasa de crecimiento estimada entre el periodo comprendido del año 2007 al 2019 es del 1,3914%, en promedio una tasa de crecimiento anual del 0.46%.

Luego de realizar los cálculos por cada método seleccionado de acuerdo al nivel de complejidad del municipio se realiza un análisis de sensibilidad que consiste en aplicar un promedio entre estos, con el fin de reducir el margen de error que se genera en la aplicación de los dos métodos. El cual se puede apreciar en la Tabla 16.

Tabla 17.

Población proyectada a 12 años 2020-2031

AÑO DE PROYECCION	POBLACION PROYECTADA METODO ARITMETICO	POBLACION PROYECTADA METODO GEOMETRICO	PROMEDIO POBLACION CASCO URBANO
2020	988	989	988
2021	1001	1002	1001
2022	1013	1016	1015
2023	1026	1030	1028
2024	1039	1045	1042
2025	1052	1059	1056
2026	1065	1074	1069
2027	1077	1089	1083
2028	1090	1104	1097
2029	1103	1120	1111
2030	1116	1135	1126
2031	1129	1151	1140

Fuente: Autor

Al realizar el promedio de las proyecciones poblacionales por medio del análisis de sensibilidad con el fin de reducir el margen de error del cálculo se puede estimar que para el año 2031 se contara con una población aproximadamente de 1140 habitantes lo cual indica que la

población cuenta con una tasa de crecimiento positiva es decir que va en aumento lo que influye directamente en la producción de residuos solidos porque a mayor población mayor generación de residuos.

Proyecciones de Población Total Abastecida

Se habla de población total abastecida a la suma de la población en la cabecera municipal, centros poblados y corregimientos, la cual la información fue facilitada por la oficina del SISBEN con apoyo de la base de datos del DANE hasta el año en que éstas se encontraron disponibles los cuales están en el intervalo de 2007-2019 como se puede observar en la tabla 17. El último dato de población disponible se tomó como un último censo en el proceso de proyección de la población. Según la resolución 754 se debe proyectar población para un mínimo de 12 años

Tabla 18.

Población total abastecida de los años 2007 hasta 2019

Año	Población
2007	1901
2010	1934
2015	2004
2019	2331

Fuente: Oficina del SISBEN Silos.

Método Lineal o Aritmético: En la tabla 18 se observa las proyecciones realizadas con el método lineal en el cual se alló la tasa de crecimiento (k) y el número de habitantes en cada intervalo de tiempo de 2020 -2031.

$$K = \frac{Puc - Pci}{Tuc - Tci}$$

$$K = \frac{2331 - 1901}{2019 - 2007} = 35,83$$

$$Pf = Puc + K * (Tf - Tuc)$$

$$Pf = 2331 + 35,83 * (2020 - 2019) = 2367hab$$

Tabla 19.

Calculo Población abastecida por medio del Método Aritmético

METODO ARITMETICO														
AÑO	Pobla	k	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
2007	1901	35,83	2367	2403	2439	2474	2510	2546	2582	2618	2654	2689	2725	2761
2010	1934	44,11	2375	2419	2463	2507	2552	2596	2640	2684	2728	2772	2816	2860
2015	2004	81,75	2413	2495	2576	2658	2740	2822	2903	2985	3067	3149	3230	3312
2019	2331	PROM	2385	2439	2493	2547	2600	2654	2708	2762	2816	2870	2924	2978

Fuente: Autor

Método Geométrico: En la tabla 19 se observa las proyecciones realizadas con el método geométrico en el cual se alló la tasa de crecimiento (r) y el número de habitantes en cada intervalo de tiempo de 2020 -2031.

$$r = \left(\frac{Puc}{Pci} \right)^{\left(\frac{1}{Tuc - Tci} \right)} - 1$$

$$r = \left(\frac{2331}{1901} \right)^{\left(\frac{1}{2019 - 2007} \right)} - 1 = 0,0171$$

$$Pf = Pcf * (1 + r)^{Tf - Tcf}$$

$$Pf = 2331 * (1 + 0,0171)^{2020-2019} = 2371hab$$

Tabla 20.

Calculo Población abastecida por medio del Método Aritmético

METODO GEOMETRICO														
AÑO	Pobla.	r	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
2007	1901	0,0171	2371	2412	2453	2495	2538	2581	2625	2670	2716	2763	2810	2858
2010	1934	0,0210	2380	2430	2481	2533	2586	2640	2695	2752	2809	2868	2929	2990
2015	2004	0,0385	2421	2514	2611	2711	2816	2924	3037	3154	3275	3401	3532	3668
2019	2331	PROM	2391	2452	2515	2580	2646	2715	2786	2859	2934	3011	3090	3172

Fuente: Autor

Luego de realizar los cálculos por cada método seleccionado de acuerdo al nivel de complejidad del municipio se realiza un análisis de sensibilidad que consiste en aplicar un promedio entre estos, con el fin de reducir el margen de error que se genera en la aplicación de los dos métodos. El cual se puede apreciar en la Tabla 20.

Tabla 21

Población abastecida proyectada a 12 años 2020-2031

AÑO DE PROYECCION	POBLACION PROYECTADA METODO ARITMETICO	POBLACION PROYECTADA METODO GEOMETRICO	PROMEDIO POBLACION CASCO URBANO
2020	2385	2391	2388
2021	2439	2452	2445
2022	2493	2515	2504
2023	2547	2580	2563
2024	2600	2646	2623
2025	2654	2715	2685
2026	2708	2786	2747
2027	2762	2859	2810
2028	2816	2934	2875
2029	2870	3011	2940

2030	2924	3090	3007
2031	2978	3172	3075

Fuente: Autor

Al realizar el promedio de las proyecciones poblacionales por medio del análisis de sensibilidad con el fin de reducir el margen de error del cálculo se puede estimar que para el año 2031 se contara con una población aproximadamente de 3075 habitantes lo cual indica que la población cuenta con una tasa de crecimiento positiva es decir que va en aumento lo que influye directamente en la producción de residuos sólidos porque a mayor población mayor generación de residuos.

La proyección de los residuos sólidos se calcula en base a la producción per cápita (PPC) de los residuos del municipio de SANTO DOMINGO DE SILOS y a la proyección de la población en el casco urbano, Sin embargo, debido a que en SANTO DOMINGO DE SILOS el servicio de recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos tiene una cobertura del 100% en el casco urbano; por tanto, la proyección de residuos sólidos generados se realiza con base en la proyección de población total abastecida es decir población en la cabecera municipal, centros poblados y corregimientos.

En la tabla 21 podemos observar la producción por día, mes y año, considerando la proyección poblacional para los años 2020-2031.

Tabla 22

Proyecciones De generación de Residuos Sólidos Ton/año a 10 años

PROYECCIÓN RESIDUOS SOLIDOS							
AÑO	POBLACION	PPC	kg/día	kg/semana	kg/mes	Ton/mes	Ton/año
2020	2388	0,77	1838,54	12869,77	51479,08	51,48	617,75
2021	2445	0,77	1882,87	13180,09	52720,37	52,72	632,64

2022	2504	0,77	1927,89	13495,20	53980,82	53,98	647,77
2023	2563	0,77	1973,61	13815,26	55261,04	55,26	663,13
2024	2623	0,77	2020,06	14140,42	56561,69	56,56	678,74
2025	2685	0,77	2067,26	14470,85	57883,42	57,88	694,60
2026	2747	0,77	2115,25	14806,73	59226,91	59,23	710,72
2027	2810	0,77	2164,03	15148,22	60592,88	60,59	727,11
2028	2875	0,77	2213,65	15495,52	61982,07	61,98	743,78
2029	2940	0,77	2264,11	15848,80	63395,22	63,40	760,74
2030	3007	0,77	2315,47	16208,28	64833,13	64,83	778,00
2031	3075	0,77	2367,74	16574,15	66296,61	66,30	795,56

Fuente: Autor

Tabla 23

Consolidado de Toneladas de los años 2016-2020

Año	En	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agt	Sept	Oct	Nov	Dic	Ton/Año
Ton/mes													
2016	37,3	38	37,9	36,9	37,2	38,1	37,6	37,3	53,4	47,9	54,1	63	518,7
2017	55,5	53,89	50,31	57,98	55,76	54,32	58,135	65,88	50,624	51,085	60,524	48,29	662,298
2018	49,27	52,37	44,56	48,3	47,39	48,1	57,51	57,47	44,01	51,842	61,27	54,54	616,632
2019	47,5	47,55	49,226	45,71	43,8	44,2	53,26	64,28	44,03	58,75	62,01	60,97	621,286
2020	80,85	55,68	51,366	50,266	44,84	53,67	52,25	50,545	61,56	61,93	59	-	621,957

Fuente: Autor

Analizando la información recolectada de la unidad de servicios públicos acuesilos con respecto a las toneladas dispuestas en los años 2016-2020 como se puede observar en la tabla 22 las toneladas por año aproximadas varían entre los 518.7 y los 662,298. De acuerdo a la proyección realizada para 12 años en la tabla 21 se puede observar que las toneladas a disponer son muy similares a las dispuestas hasta la fecha demostrando que se mantiene en promedio la generación de residuos sólidos en el municipio de Santo Domingo de Silos Norte de Santander.

En el Anexo 2 y Anexo 3 se puede observar el trabajo de campo del proceso de toma de muestra y caracterización física de los residuos sólidos urbanos del municipio de Santo Domingo de Silos y las demás actividades de apoyo realizadas.

A través de la información recolectada y el análisis realizado con el asesor y la coordinadora de la unidad de servicios públicos Acuesilos se pudo inferir que el PIGRS silos presenta las siguientes debilidades:

1. Malas condiciones de segregación, separación en la fuente e inadecuada presentación de los residuos sólidos para su recolección y transporte.
2. Poco interés social por la cultura de la no basura y separación y reducción en la fuente.
3. Carencia de mecanismos promuevan la gestión integral de los residuos sólidos en el Municipio.
4. Generación de residuos sólidos urbanos no peligrosos en mezclas con residuos sólidos peligrosos y especiales.
5. No existen implementación de programas de reutilización y reciclaje.
6. Deficiente recaudo y existencia de una La administración municipal y la USP gran cartera morosa.
7. No se presta el servicio especial de recolección y transporte de escombros.

Y además, presenta las siguientes Fortalezas, que serán tenidas en cuenta y conservadas en la Actualización a Desarrollar.

1. Cobertura del servicio de aseo en el casco para el año en curso es del 100%.

2. La administración municipal y la unidad de servicios públicos ha implementado la estrategia de 0 papel de gobierno en línea.

3. El Municipio cuenta con su propio vehículo de recolección en buen estado para la recolección y transporte de los residuos sólidos generados en el territorio municipal.

4. El municipio dentro del fortalecimiento del programa institucional del servicio aseo cuenta con un convenio interadministrativo con el municipio de Mutiscua al cual presta el servicio de recolección y transporte hasta el sitio de disposición final el cual le ha permitido fortalecer financieramente la unidad de servicios públicos para ampliar cobertura del servicio en áreas rurales dispersas del municipio de santo domingo de silos.

5. La implementación de las rutas de recolección de envases de post consumo de agroquímicos se realiza a través convenio de cooperación técnica entre el municipio y la fundación bioentorno para el desarrollo de los planes post consumo de envases, empaques y embalajes de plaguicidas, medicamentos humanos y/o veterinarios vencidos y envases, empaques de residuos reciclables no contaminados (papel, cartón, plástico, vidrio y metal).

Paso 3: Identificación y análisis de alternativas.

A través de acto público realizado por medio de la plataforma zoom se crea el grupo coordinador y se reconoce el grupo técnico del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos para el municipio de santo domingo de silos según Decreto N° 081 “por el cual se establece la organización y se conforma el grupo coordinador y el grupo técnico de trabajo para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización del plan de gestión integral de residuos sólidos - PGIRS – del municipio de santo domingo de silos y se dictan otras disposiciones.” en el cual se socializa y se da a conocer el proceso que se lleva a cabo

referente a la actualización del documento; ya que a través de ellos se realizara la implementación, evaluación, seguimiento y control del mismo para el año 2021. (Ver Anexo 4)

Señalando la Resolución 0754 de 2014 el municipio se encuentra en categoría sexta según el artículo 6 de la ley 1551 de 2012 el cual hace referencia a que la población atendida es igual o menor a 10.000 mil habitantes y con ingresos corrientes libres no mayores a 15.000 salarios mínimos. En este tipo de municipios no se está obligado a desarrollar dentro del PGIRS árbol de problemas y árbol de objetivos.

Sin embargo, el documento (ver anexo 8. Archivo externo) cuenta con objetivos y metas los cuales son parte de la actualización y son formuladas basándose en el diagnóstico inicial y proyecciones realizadas entre ellos están:

Objetivo General

- Formular acciones para la gestión integral de residuos sólidos del municipio de Santo Domingo De Silos, Desarrollando las estrategias y lineamientos para la gestión integral de los residuos sólidos generados en el municipio de Santo Domingo De Silos.

Objetivos Específicos

- Construir una línea base que fundamente la formulación de programas y proyectos orientados a la gestión integral de los residuos sólidos generados en el municipio de Santo Domingo De Silos
- Asegurar la continuidad en la recolección y disposición de los residuos sólidos, que generan los usuarios del servicio de aseo en el municipio de Santo Domingo De Silos.

- Analizar la problemática asociada a la gestión de los residuos sólidos generados en el municipio de Santo Domingo De Silos
- Fortalecer el esquema de recolección y transporte de residuos sólidos del municipio de Santo Domingo De Silos
- Exponer programas y proyectos orientados a la gestión integral de los residuos sólidos generados en el municipio de Santo Domingo De Silos
- Disminuir el impacto en la salud y el ambiente que se pueda causar por la generación y mal manejo de los residuos sólidos en el municipio
- Optimizar y asegurar la prestación del servicio de aseo con todos sus componentes en el área rural del municipio.

Metas del PGIRS

Corto plazo (año 2022)

- Promover acciones que garanticen la prestación del servicio público de aseo a todos los habitantes del municipio de SANTO DOMINGO DE SILOS por parte de la unidad de servicios público de aseo.
- Asegurarse de tener calidad y continuidad en la prestación del servicio público de aseo a los habitantes del municipio de SANTO DOMINGO DE SILOS.
- Capacitar a los usuarios del servicio de aseo sobre separación en la fuente y el aprovechamiento de residuos sólidos.
- Promover el cumplimiento de los lineamientos para los residuos sólidos recolectados no aprovechables tengan una disposición final técnica y ambientalmente adecuada.

- Realizar los respectivos controles sobre el manejo de los residuos sólidos utilizando las herramientas jurídicas disponibles.
- Promover estrategias de aprovechamiento y disposición de los residuos sólidos en todos los componentes públicos de aseo.
- Capacitar a la población rural sobre técnicas de manejo y disposición final de residuos sólidos.
- Actualizar la estratificación socioeconómica del municipio
- Promover la continuidad de convenios con el prestador de servicio de aseo, con el fondo de solidaridad y redistribución de ingresos del municipio.

Mediano plazo (año 2026)

- Maximizar la utilización de recursos y conocimientos en el municipio para el manejo de los residuos sólidos, con el fin de obtener el máximo rendimiento para el municipio y el prestador del servicio público de aseo.
- Incrementar gradualmente la cantidad de residuos sólidos generados en el municipio que son objeto de aprovechamiento.
- Establecer una constante comunicación con los usuarios con el fin de determinar la Calidad del servicio prestado.
- Manejar adecuadamente los residuos especiales, de construcción y demolición y peligrosos generados en el municipio.
- Incentivar la entrega de los residuos potencialmente aprovechables limpios, secos y debidamente separados.
- Perfilar y realizar la estratificación socioeconómica del municipio.

- Cumplir con el convenio con el prestador de servicio de aseo con el fondo de solidaridad y redistribución de ingresos del municipio.

Largo plazo (año 2031)

- Fomentar en la comunidad Silera las buenas prácticas para el aseo de las vías y áreas públicas.
- Explorar las alternativas de disposición final de los diferentes tipos de residuos sólidos que se generan en el municipio de SANTO DOMINGO DE SILOS.
- Garantizar que la prestación del servicio público domiciliario de aseo sea costo – efectiva, siguiendo el programa de prestación de servicio

Paso 4: Etapa de Formulación de los programas y Paso 5: Cronograma y Plan financiero

En el Anexo 8. Archivo externo Actualización PGIRS-SILOS se encuentran Objetivos, Proyectos y Metas, programas, cronograma y plan financiero de cada uno de los programas que conforman el PGIRS; al final se encuentra consolidado el plan financiero global para tener claridad del valor aproximado del costo total para la implementación de este documento.

Paso 6: Elaboración del acto administrativo de adopción con difusión en medio masivos de comunicación.

Teniendo en cuenta el proceso de actualización del Plan de Gestión integral de Residuos Sólidos (PGIRS) del municipio de Santo Domingo de Silos y el conducto regular adoptado por la alcaldía municipal el documento original se encuentra en revisión por parte del grupo coordinador, el contador y el alcalde para su respectiva aprobación para ser llevado ante el concejo municipal, estimando como fecha para la presentación de la propuesta en acto administrativo el día veinte (20) de enero 2021.

Conclusiones

El diagnostico hecho da a conocer la poca cultura de aprovechamiento a nivel municipal debido a la gran cantidad de toneladas dispuestas mensualmente y todos los parámetros de este ítem a evaluar en la línea base se encuentra en cero.

De acuerdo al diagnóstico se puede observar que en el municipio de Santo Domingo de Silos hay puntos críticos tanto en el casco urbano como en la zona rural a la que se le presta en servicio de aseo.

De acuerdo al diagnóstico se pudo concluir que las personas que habitan en las zonas rurales dispersas realizan quemas dentro de las viviendas o a cielo abierto contribuyendo a la contaminación atmosférica y consigo trayendo deterioros en su salud.

El diagnóstico permite concluir que en el PGIRS 2016 hay carencias en cuanto al cumplimiento de las actividades propuestas en este ya que solo se ejecutan las actividades básicas del servicio de aseo como barrido y limpieza de vías y áreas públicas, recolección, transporte y disposición final, dejando a un lado actividades como educación ambiental, aprovechamiento de residuos sólidos y gestión en la zona rural.

La caracterización de residuos sólidos del municipio de Santo Domingo de Silos sirve de herramienta para futuras administraciones, con el fin de dar cumplimiento en la mejora del PGIRS del municipio, actualizando la información base de composición física de los residuos sólidos generados en el municipio.

El estudio de caracterización no solo registra datos cuantitativos de los residuos sólidos generados en el municipio de Santo Domingo de Silos, sino que presenta una percepción real de la población la cual está totalmente de acuerdo en implementar un sistema integral de manejo de residuos sólidos en el municipio.

Al realizar las proyecciones poblacionales se tiene una idea más cercana de cómo será el comportamiento en los próximos 12 años evidenciando que la poblacional al paso del tiempo va en aumento al igual que la producción de residuos sólidos a disponer.

La producción per capita de residuos sólidos para el municipio fue de 0,767 Kg/Hab*día, Se logra evidenciar que la generación de residuos sólidos es alta según los parámetros dispuestos en el numeral F.2.4.2.1 RAS, y también se pudo evidenciar que la producción de residuos sólidos es más alta en el estrato 1 con respecto al estrato 2.

En el Municipio Santo Domingo de Silos, el principal componente de los residuos generados con un 57%, son los de origen orgánico (residuos de frutas, verduras, y elaboración de alimentos).

Se pudo evidenciar mediante el proceso de actualización que en las anteriores administraciones el PGIRS no es considerado como una herramienta de importancia en la prestación del servicio de aseo debido a que no consideran relevante planificar el seguimiento de las actividades del PGIRS y por esta razón solo realizan las actividades básicas.

En la actualización actual se realizan propuestas para los programas viables basada en los aspectos de mayor importancia que no son tenidos en cuenta al momento de la implementación control y seguimiento de los PGIRS, a pesar de que existan guías, documentos y normas relacionadas con estos planes.

Se puede concluir que no hay continuidad en los procesos de las Alcaldías especialmente cuando empieza una nueva administración debido a que no se lleva registro de cumplimiento de actividades que se venía realizando la administración anterior y por ello se hace difícil identificar dicho cumplimiento.

Recomendaciones

La información base que posee la unidad de servicios públicos debe ser organizada y archivada de una mejor forma para el manejo adecuado de la misma, ya que se presentaron diversos inconvenientes al momento de realizar consultas con respecto a los antecedentes de procesos realizado en la unidad.

Generar jornadas de educación ciudadana, donde se le dé a conocer la importancia de la separación en la fuente y el reutilizar el plástico papel y vidrio para la disminución de residuos sólidos que van directamente al sitio de disposición final.

Generar jornadas de educación ciudadana, en donde se hable de la importancia de cultura de pago, ya que de un 100% de facturados solamente se ven reflejados los pagos del 70% de los usuarios lo que genera poca rentabilidad en cuanto a la recolección, pero aun así se debe seguir haciendo para no generar problemas de salubridad.

Considerando que se tienen un alto porcentaje de residuos orgánicos, se recomienda que se haga efectiva lo más pronto posible la construcción de la planta de aprovechamiento para residuos orgánico y residuos aprovechables propuesta en la consultoría (MC-SAPSB-003) por parte del DPA en el año 2019.

Se recomienda que la ruta de residuos aprovechables no sea cada dos meses si no cada mes con el fin de incentivar a los habitantes del municipio a separar en la fuente y ayuda al municipio no solo a disminuir la carga contaminante, sino que también ayuda a aliviar la cantidad de residuos que llegan al sitio de disposición final contribuyendo a la no colmatación del relleno sanitario “La Cortada”.

Actualizar las rutas de recolección debido a que las que se tienen actualmente no cuentan con información al respecto y no cuenta con mapas respectivos. Todo esto con el fin de mejorar la prestación del servicio de aseo en el municipio ya que al realiza un nuevo trazado de la micro ruta de recolección se podrán calcular parámetros como distancias totales recorridas y tiempos de recolección los cuales serán de suma importancia y relevancia para los cálculos de rendimiento en el sistema y de prestación del servicio.

Se recomienda tener un seguimiento anual de los programas actualizados ya que de esto depende la calidad de la prestación del servicio de aseo del municipio.

Se recomienda designa un responsable de implementar el PGIRS con capacidad de tomar decisiones y hacer seguimiento y control a los indicadores, con el fin de fortalecer la prestación del servicio de aseo.

Bibliografía

Contreras. D y Velásquez. L (2016) Propuesta para el manejo a los residuos sólidos generados en la plaza de mercado del casco urbano del municipio de la mesa Cundinamarca.

Universidad libre. Bogotá D, C. pág. 66

Cortes. J, Rivero. J y García. O (2012) Diseño de un programa de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) para la empresa ARISMENDY ANDRADE S.A.S. Universidad tecnológica de Bolívar. Cartagena de Indias. Pág. 66.

- Diaz. S (2019) Estrategias de mejoramiento al plan de gestión integral de los residuos sólidos (PGIRS) del municipio de San Andrés informe final. Universidad Distrital José Francisco Caldas. Bogotá D, C. Pág. 50
- Forero. M (2013) Lineamientos para la implementación y seguimiento de los planes de gestión integral de residuos sólidos – PGIRS estudio de caso: cinco municipios de Cundinamarca. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá D, C. pág.111
- Galeano. A y Saldarriaga. G (2009) Modulo de Residuos, Capitulo seis. República de Colombia Inventario Nacional de Fuentes y Sumideros de Gases de Efecto Invernadero.
- Galindo M (2013). mejoramiento del programa de manejo integral de residuos sólidos en la institución educativa cristiana visión ágape de Cumaral meta. Bogotá 2013. Pag. 88
- Hernández. J, López. J y Villate. H (2020) Propuesta de plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) para la Universidad Cooperativa de Colombia sede principal Villavicencio. Universidad Cooperativa de Colombia. Villavicencio-Meta. Pag.49
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (2015). Decreto 1077 de 2015, que contiene el Decreto 2981 de 2013
- Otero. A. (2015) Propuesta metodológica para el seguimiento y control del plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS), del municipio de Usiacurí en el departamento del atlántico. Universidad de Manizales. Barranquilla-Atlántico. Pág. 85
- Villamizar. B (2019) Caracterización de residuos sólidos y re diseño de rutas de recolección, como propuesta a la actualización del PGIRS en el municipio de Bochalema norte de

Santander Fundación Universidad de América. Universidad de Pamplona. Pamplona Norte de Santander. pág.113.

OPS / CEPIS. Guía Para Caracterización De Residuos Sólidos Domiciliarios. Disponible En:

https://www.academia.edu/23969592/ANEXO_2_GU%C3%8DA_PARA_CHARACTERIZACION_DE_RESIDUOS_SOLIDOS_DOMICILIARIOS.

Pérez. Z (2016) Actualización Plan de Gestión integral de Residuos Sólidos Municipio de Santo Domingo de Silos. Alcaldía Municipal Santo Domingo de Silos. Silos-Norte de Santander. Pag 152.

Plaza. S (2018) Diseño del programa de aprovechamiento del plan integral de residuos sólidos (PGIRS) en el municipio de Ginebra Valle del Cauca. Universidad Autónoma de Occidente. Santiago de Cali. Pág. 71

Pnuma (2007). Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, ¿Qué es Cambio Climático? Causas del Cambio Climático. Minambiente. Recuperado 30/08/2020 de <https://www.minambiente.gov.co/index.php/colombia-se-suma-a-los-esfuerzos-mundiales-para-la-adopcion-del-libro-de-reglas-del-acuerdo-de-paris-en-la-cop24/que-es-cambio-climatico/causas-del-cambio-climatico>.

Portal web Ministerio de vivienda, ciudad y territorio (30 de septiembre 2018). Planes de gestión integral de Residuos sólidos-(PGIRS). Minambiente. Recuperado 30/08/2020 <http://www.minvivienda.gov.co/viceministerios/viceministerio-de-agua/gestioninstitucional/gesti%C3%B3n-de-residuos-solidos/planes-de-gestion-integral-de-residuos-solidos>.

- Poveda. F (2015) Análisis del impacto del plan de gestión integral de residuos sólidos “PGIRS”, del municipio de Villavicencio, departamento del meta en sus componentes: implementación, actualización, seguimiento y control. Universidad de Manizales. Manizales. Pág. 129
- Resolución 754 de 2014 (noviembre 25). Colombia. Ministerio de vivienda, ciudad y territorio & Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible.
- Rondón E., Szantó M, Pacheco J., Contreras E., Gálvez A. (2016) Guía general para gestión de residuos sólidos domiciliarios. Pag. 211
- Rodríguez. R. Sara C. (2011). Residuos Sólidos En Colombia. Disponible en:
<http://revistas.ustatunja.edu.co/index.php/lingenieux/article/view/117>
- Tarazona. O, (2015) Plan de Gestión de Residuos Sólidos (PGIRS) del Municipio de Santo Domingo de Silos, Alcaldía Municipal Santo Domingo de Silos. Silos-Norte de Santander. Pag 155.
- Uriza, E. (2016). Caracterización De Los Residuos Sólidos Domiciliarios En El Sector Urbano De La Ciudad De Tunja Y Propuesta De Sensibilización Para Su Separación En La Fuente. Universidad de Manizales. Manizales-Caldas. Pag.99.
- Vergara. P (2019) MONOGRAFIA Diagnostico y actualización del plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) en una empresa del sector químico acuerdo a la norma NTC ISO 14001:2015. Fundación Universidad de América. Bogotá D, C. pág.63.