

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DESARROLLO DE PLAN ESTRATÉGICO PARA
LA OPTIMIZACIÓN EN LA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS**

Grupo de trabajo N°. 3

Angie Liceth Agudelo Rincón

Christian Orlando López

Andrea Milena Castillo Galeano

Juan Manuel Lobo Plata

Elaborado por:

Magle Sánchez Castellanos

Carolina Mejía Corredor

Universidad EAN

Escuela de Formación en Investigación

Seminario de Investigación de Pregrado

Bogotá

14/11/2021

TABLA DE CONTENIDO

Contenido

1	RESUMEN	4
2	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	5
3	OBJETIVOS	7
3.1	Objetivo general	7
3.2	Objetivos específicos	7
4	JUSTIFICACIÓN	8
5	ESTADO DEL ARTE	9
6	MARCO TEORICO	12
7	MARCO INSTITUCIONAL	18
8	METODOLOGÍA	20
8.1	Primer nivel	20
8.1.1	Enfoque, alcance y diseño de la investigación	20
8.1.1.1	Enfoque	20
8.1.1.2	Alcance o tipo de la investigación	20
8.1.1.3	Diseño de la investigación	21
8.1.2	Definición de variables	22
8.1.3	Contaminación ambiental o Polución	23
8.1.3.1	Cantidad de toneladas de residuos orgánicos dispuestas en composteras provenientes del municipio de Chía.	23
8.1.3.2	Porcentaje de participación de la población.	24
8.1.3.3	Conteo de las acciones de impacto.	24
8.1.4	Características de la población, la técnica de muestreo y el tamaño de la muestra.	24
8.1.5	Metodología particular o de segundo nivel	25
8.1.5.1	Selección de métodos o instrumentos para recolección de información.	25
9	ANÁLISIS DE RESULTADOS	27
10	CONCLUSIONES Y DISCUSIONES	36
11	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
12	ANEXOS.	42

Listado de Figuras

Figura 1. Proceso de recolección de Residuos.....	14
Figura 2. Clasificación de Residuo.....	14
Figura 3. Gráfica de Suscriptores Servicio Aseo Chía	29
Figura 4 Gráfica de disposición de toneladas de residuos en relleno Mondoñedo Chía	30
Figura 5. Gráfica de recolección de residuos orgánicos 2021 municipio de Chía.....	32
Figura 6 Gráfica de entrega de canecas por sector en el municipio de Chía.....	33
Figura 7. Gráfica Comparativa de municipios sabana norte - manejo de residuos.....	35

Listado de Tablas

Tabla 1. Tabla de variables	21
Tabla 2. Información general - orgánicos.....	22
Tabla 3. Ficha Bibliográfica de Investigación	26
Tabla 4. Suscriptores Servicio de Aseo y Alcantarillado Chía.....	28
Tabla 5. Disposición de toneladas de residuos en relleno Mondoñedo	30
Tabla 6. Recolección de residuos orgánicos 2021	31
Tabla 7. Reporte de entrega de canecas por sector en el municipio de Chía.....	33
Tabla 8. Comparativa de municipios sabana norte - manejo de residuos.....	34

1 RESUMEN

Este documento tiene como propósito enmarcar el desarrollo del proyecto de investigación que propone la solución a la falta de penetración de las estrategias sostenibles para la recolección de residuos orgánicos en el municipio de Chía. Es de vital importancia contar con una descripción acertada del ambiente que enmarca el desarrollo del proyecto, para así determinar si afectará de manera positiva o negativa al mismo, contar con conocimiento en las políticas implementadas por los entes gubernamentales.

2 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Los problemas medioambientales, según Mendoza, (2017). Constituyen un riesgo, para mantener un desarrollo sostenible, representando un desafío para toda la comunidad y sobre todo para los gobiernos locales. A tal efecto, es importante tomar conciencia de que por ignorancia o por indiferencia, pueden causar inmensos e irreparables daños de orden ambiental y por ende sanitarios, poniendo en grave peligro la salud del planeta y sus habitantes. Por esto, es necesario llevar a cabo una campaña de integración del hombre con la naturaleza que persiga objetivos específicos como proponer planes estratégicos, así como emprender acciones hacia la comunidad sobre la importancia de la separación, recolección y aprovechamiento de residuos en aras de desarrollar un modelo económico circular, según ECOLEC (2020) en lugar de un modelo tradicional lineal como se ha llevado hasta el momento.

En el año 2015, según EMSERCHIA E.S.P. (2020). Se dio inicio a un proyecto piloto de manejo y recolección de los residuos orgánicos en el municipio de Chía, por parte de la empresa prestadora de Servicios públicos de Chía EMSERCHIA ESP. Los resultados obtenidos del desarrollo de este plan piloto evidenciaron la necesidad de implementar acciones enfocadas a la sostenibilidad en pro de mejorar la calidad de vida de los suscriptores y siguiendo los compromisos del país en materia ambiental frente al acuerdo de París firmado en el 2015, como se puede evidenciar dentro de los compromisos pactados por la nación, según Garcia y Min. Ambiente (2016).

Desde el año 2020, según DNP (2019) se implementó el proyecto planteado desde el piloto al área urbana del Municipio de Chía, Cundinamarca. Sin embargo, los resultados

obtenidos durante los primeros periodos de implementación arrojaron diferentes resultados a los esperados, ya que las toneladas de carga recolectadas en el relleno sanitario de Mondoñedo no reflejaban la disminución significativa esperada representada por la fracción referente a materia orgánica, teniendo en cuenta que el porcentaje de residuos orgánicos se mantenía dentro del tonelaje promedio dispuesto en el lugar de disposición final de residuos.

Dicho esto, evidencia un fallo en la participación de los suscriptores en la debida separación de residuos, dando luz a cuál es el problema que afecta directamente a la apropiada separación, el problema radica en la fuente, es decir, se debe gestionar una metodología para crear sensibilización y compromiso dentro de los suscriptores para que el proyecto de recolección tenga éxito y muestre los resultados esperados en la recolección y disposición.

El problema se encuentra inserto en los estudios de tipo intervención, al respecto Sabino, (2012), afirma que en este tipo de investigación el problema especifica de manera clara, la necesidad de mejorar la condición; en este caso, se refiere a la disposición de los desechos sólidos del relleno sanitario Nuevo Mondoñedo. Ello, consideró inminente asumir la responsabilidad que corresponde ante el deterioro del medio ambiente, partiendo de la inclusión de la población de recuperadores, con la intención de tener un municipio más limpio evitando la aparición de puntos críticos y reutilizar los residuos sólidos orgánicos.

Por todos estos motivos, el equipo de investigación identifica un problema y en búsqueda de su solución plantea la siguiente pregunta de investigación ¿Cómo desarrollar un plan estratégico para el aprovechamiento de los recursos dispuestos para la recolección de residuos orgánicos en el municipio de Chía por parte de los suscriptores?

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Desarrollar un plan estratégico de separación de residuos que permita reducir el impacto ambiental de contaminación en el municipio de Chía.

3.2 Objetivos específicos

- Analizar los resultados obtenidos en el plan piloto ejecutado en el año 2015 en el municipio de Chía.
- Planear rutas óptimas para la adecuada recolección de los residuos orgánicos en el área urbana en el municipio de Chía.
- Diseñar campañas de sensibilización para la comunidad sobre la importancia de la separación, recolección y aprovechamiento de los residuos como parte del plan estratégico.

4 JUSTIFICACIÓN

En el año 2015 se implementó la fase piloto del plan de desarrollo sostenible del esquema de recolección de basuras en el municipio de Chía, Cundinamarca. En un principio el desarrollo de este plan se vio truncado debido a la carencia de un principio de planeación, poco después en el año 2020 la administración propone de nuevo la implementación del proyecto, gracias a que se aumenta la flota de vehículos para la recolección de residuos orgánicos y no orgánicos, aunado a aumento del personal, la creación de las rutas de recolección de recolección de residuos orgánicos y la determinación de la sectorización de las rutas y la disposición del mismo para un óptimo tratamiento final. A pesar de su implementación, el programa no generó el impacto deseado, ya que las toneladas de basuras dispuestas en el relleno sanitario de Mondoñedo no concordaban con las cifras esperadas, esto reflejó que los operadores no estaban siguiendo los procedimientos propuestos para su desarrollo, demostrando un esfuerzo en vano.

5 ESTADO DEL ARTE

Así como fueron identificados los factores que pueden llevar a un proyecto al fracaso por Álvarez (2018) en el capítulo del PMI de Santiago de Chile, se entiende que la identificación de los interesados del desarrollo del proyecto, y conocer quiénes han de verse afectados de manera positiva y negativa por el proyecto, y a su vez reconocer cada uno de los roles y responsabilidades de cada uno de ellos, porque si bien el desarrollo del proyecto se encuentra enfocado a solucionar un problema de una población en específico, sin embargo, si dicha población no cumple con su parte, el proyecto será un esfuerzo vacío y al mismo tiempo se sabrá que la necesidad identificada no fue propiamente abordada o nunca existió.

El más reciente plan nacional de desarrollo 2018 -2022, Pacto por Colombia pacto por la equidad (2019) se encuentra alineado en pro de los objetivos de desarrollo sostenible propuestos durante el congreso de París en 2015, en donde se propuso mitigar el impacto ambiental, es por ello que así mismo los planes de desarrollo departamentales y municipales se encuentran alineados con el mismo objetivo. Estas acciones por parte del gobierno proponen un cambio, cambio que ha de ser llevado a cabo a través de diversos proyectos, dicho cambio, así como lo afirma Martínez (2014) ha de ser llevado a largo plazo, encaminando al país hacia el desarrollo sostenible, sin embargo, el país se encuentra encaminado hacia el desarrollo sostenible, este es un proceso que ha de ser desarrollado a largo plazo para ello se debe hacer un cambio de pensamiento, como así lo afirma Martínez (2014) se debe dejar de pensar en desechos y se debe empezar a pensar en recursos.

A partir de los resultados obtenidos de la implementación del programa de recolección de residuos orgánicos en el municipio de Chía por parte de la empresa Emserchia (2020), se

identificó que no existía suficiente participación por parte de los suscriptores, quienes no realizaban de manera adecuada la separación de basuras para su disposición adecuada, hecho que fue evidenciado en el reporte de toneladas percibidas por los rellenos sanitarios, cifras que debían disminuir al implementar el proyecto de recolección de residuos orgánicos. De allí fueron obtenidas dos conclusiones principales las cuáles se encuentran interrelacionadas, la primera describe que el proyecto no tendrá resultados considerables si existe un bajo nivel de compromiso por parte de los suscriptores, y la segunda es que las rutas de recolección planeadas no eran las óptimas dado a que podría iniciar por etapas en zonas donde se tiene pleno conocimiento del compromiso de sus suscriptores y así optimizar el uso de los recursos y procesos.

Así como es propuesto por Martínez (2013) en su artículo “Use and valorization of Organic Fraction of Municipal Solid Waste in Colombia for sustainable development” el manejo de residuos a nivel municipal se encuentra seccionado en diversas etapas las cuales han de ser tenidas en cuenta en los procesos de optimización, las cuales son uso racional de los recursos evitando residuos innecesarios, separación desde la fuente, recolección, transporte, almacenamiento, asignación dependiendo su uso final, tratamiento y disposición final. Estas etapas son propuestas para un eficiente proceso de manejo de residuos, donde en países en desarrollo estas etapas son omitidas generando impactos negativos en la eficiencia del proceso y un mayor impacto en el ambiente.

Se ha evidenciado en diversos proyectos de investigación que han buscado optimizar los sistemas de recolección en zonas urbanas, que cada una de esas poblaciones contaba con necesidades específicas para el éxito de su fin, uno de los casos de estudio fue la optimización de rutas de recolección de los residuos sólidos urbanos del centro cantonal SIGSIG elaborado por

Minga & Zhiminayzela (2019), otro de ellos tuvo por propósito formular estrategias para optimizar la recolección de residuos domiciliarios en el municipio de Madrid, Cundinamarca, Velazco, Gaitan (2012), ambas investigaciones enfocadas en la optimización de rutas buscan mejorar el uso de los recursos en función de tiempo, eficiencia y esfuerzo, reconociendo que las rutas dispuestas y las zonas por las cuáles puede llegar a ser distribuidos los recursos y las rutas de recolección.

Otro de los casos de estudio tenidos en cuenta es el propuesto por Peralta (2012) quienes a través de su propuesta busca sensibilizar a la población en el tema en mención a través de diferentes actividades dependiendo del foco poblacional, allí son propuestas campañas de capacitación a docentes, talleres de sensibilización a determinadas poblaciones, talleres y capacitaciones a representantes de entidades públicas y privadas, capacitaciones a personal de establecimientos comerciales, capacitaciones en manejo de residuos a establecimientos de salud. Para ello se propone la creación de guías didácticas y emisión de certificados de asistencia y cumplimiento con las capacitaciones y talleres en compañía de actividades teóricas, prácticas y de observación para generar el impacto esperado en los diversos sectores de la población, a su vez en esta propuesta se encuentran diversas opciones con las cuales se busca aumentar el impacto y participación de las actividades a través de pautas publicitarias e incentivos en la población y así incrementar la asistencia a las capacitaciones y talleres.

6 MARCO TEORICO

Es fundamental delimitar todas las circunstancias, conceptos y teorías que delimitan el desarrollo del proyecto. Para el caso de desarrollo del proyecto se tienen en cuenta las definiciones de los fenómenos, los acuerdos pactados, y la problemática presente en la zona.

El 12 de diciembre de 2015 fue firmado el Tratado internacional de París durante la COP21 de la convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio climático, donde en ella se estableció la meta de mantener la variación de temperatura global por debajo de los 2° C y hacer el mayor esfuerzo para que no sobrepase los 1,5°. Estas metas se buscan a través de tres grandes objetivos, el primero es la mitigación o reducción de las emisiones de CO₂, donde las naciones y sus gobiernos se comprometieron al desarrollo de planes de acción nacional de acuerdo con sus condiciones y capacidades para aportar al objetivo principal.

Colombia se ha sumado a hacer parte de los países comprometidos con la mitigación del cambio climático, el territorio colombiano se encuentra cubierto con más del 51% de bosques, es uno de los países con mayor biodiversidad a nivel global y uno de los países más ricos en fuentes hídricas, sin embargo, todos estos factores se están viendo afectados por el desarrollo de sectores productivos, actividades ilegales y la deforestación descontrolada. Es por ello que el gobierno colombiano se ha comprometido a promover el desarrollo sostenible y la lucha frente al cambio climático, creando un fondo de 600 millones de dólares que buscan mejorar las condiciones y lograr los objetivos propuestos.

Otros de los compromisos pactados por la delegación colombiana fue la disminución de gases efecto invernadero a causa del uso de sistemas de refrigeración doméstica rudimentaria a base de hidrofluorocarbonos, la cual impacta severamente al medio ambiente. A pesar que Colombia es responsable del 0,46% de las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel

global, según datos obtenidos en 2010, la tendencia es de crecimiento, además los datos obtenidos a nivel histórico han mostrado un crecimiento significativo en este aspecto de la nación situando a Colombia entre los 40 países con mayor responsabilidad histórica en la generación de emisión de gases efecto Invernadero.

La contaminación como problemática ambiental hace referencia al deterioro del ambiente como consecuencia de la presencia de sustancias perjudiciales o del aumento exagerado de algunas que forman parte del medio. Las causas del desequilibrio del ambiente se denominan contaminantes y pueden encontrarse en el aire, el agua y el suelo. Igualmente, refiere la alteración del estado de equilibrio de un ecosistema por la adición de sustancias que en condiciones normales no se encuentran presentes, aumentado o disminuido significativamente su cantidad normal, las cuales pueden ser humos, gases o vapores tóxicos.

El problema de la contaminación en la actualidad es más agudo que en épocas pasadas, porque gran parte de los desechos tienen origen inorgánico y no son atacados por las bacterias desintegradoras. El empeño de encontrar una solución se ve dificultado por el incremento demográfico y por el vertiginoso desarrollo industrial.

Las actividades humanas han tenido un efecto perjudicial en la composición del aire. La quema de combustibles fósiles y otras actividades industriales han cambiado su composición debido a la introducción de contaminantes, incluidos en el dióxido de azufre, monóxido de carbono, compuestos orgánicos volátiles, óxidos de nitrógeno, partículas sólidas y líquidas conocidas como material particulado. Aunque todos estos contaminantes pueden ser generados por fuentes naturales, las actividades humanas han aumentado significativamente su presencia en el aire que respiramos.

La gestión de residuos orgánicos, se pueden presentar en diferentes etapas, como sólido, pastoso en estado líquido, los mismos deben considerarse y tratarse de manera adecuada y segura, la destrucción o desintegración de los mismos conlleva unas certificaciones que deben ser específicas según el material que se está deteriorando.

Observando el Proceso, se puede verificar que los residuos orgánicos deben seguir un estándar riguroso de verificación y clasificación para lograr un transporte efectivo hacia los vertederos el cual cuenta con un análisis de logística estratégico tomando en cuenta el personal capacitado para el manejo adecuado de los mismos y la valoración de dichos residuos para así dar una finalidad específica a cada uno, para ello se establece la clasificación de los residuos

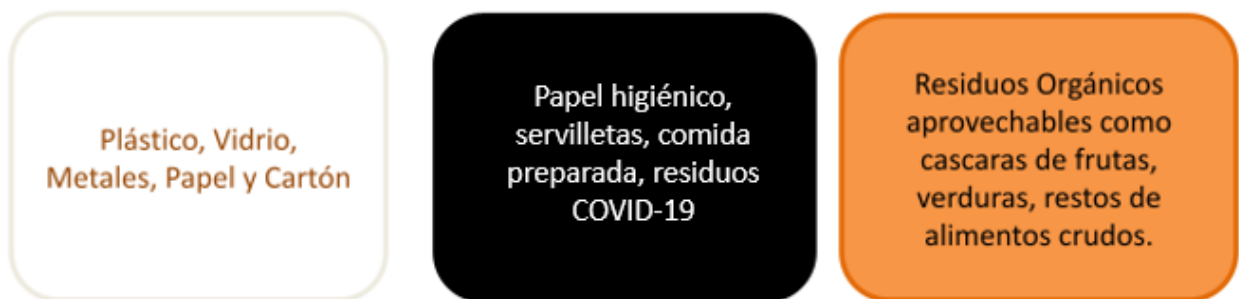
Figura 1. Proceso de recolección de Residuos



Fuente: Bioterra (2021)

Es por ello que Gestar salud (2021) ha indicado que se han determinado los siguientes colores para la clasificación de los residuos:

Figura 2. Clasificación de Residuo.



Fuente: Gestar salud (2021)

Hoy en día uno de los mayores impactos al medio ambiente se da por la creciente generación de residuos en las urbes, y representan un reto para el cumplimiento de los acuerdos pactados en pro del desarrollo sostenible, en primer lugar, es necesario generar la clasificación generalizada de los residuos para así proceder a su adecuada disposición final, los residuos se pueden clasificar en:

- **Orgánicos:** Restos de comida, cáscaras de frutas, restos de frutas, restos de verduras y hortalizas, yerba, pan, productos lácteos.
- **Inorgánicos:** papel o periódico, cartón, plásticos, vidrio, metales, hojalata, textiles, bolsas.

Los residuos orgánicos son todos aquellos elementos que poseen la facilidad de desintegrarse o degradarse de manera natural, logrando convertirse en material orgánico, los residuos orgánicos se componen de restos de alimentos de origen humano, estos residuos se tratan o manipulan al igual que los residuos por materiales no reciclables, los cuales se almacenan en contenedores de color gris para posteriormente ser colocados o ubicados en vertederos.

Sin embargo, su inadecuada recolección y disposición puede dar origen a un problema de mayor envergadura, La materia orgánica presente en los residuos sólidos urbanos se degrada formando un líquido contaminante, altamente tóxico y en algunas ocasiones cancerígeno, denominado lixiviado, y su acumulación en rellenos sanitarios y posterior filtración al subsuelo puede causar la contaminación de cuerpos de agua superficiales y subterráneos, los cuales pueden llegar a mostrar sus resultados tiempo después de haber sucedido la contaminación.

Un claro ejemplo de la problemática de contaminación por lixiviados es el relleno sanitario Doña Juana en la ciudad de Bogotá, ubicado en la localidad de ciudad Bolívar, a la

fecha presenta diversas condiciones que han ocasionado un conflicto con la población aledaña, entre ellos está la afectación al aire por la generación de malos olores, la presencia de material particulado y ruido, también por la contaminación de los suelos por presencia de lixiviados y la contaminación de los recursos hídricos en el río Tunjuelito. Cabe resaltar que tener en cuenta esta condición es de vital importancia ya que al relleno se dirigen los residuos generados no solo por la ciudad de Bogotá sino también por los municipios aledaños a la ciudad.

Durante el plan de desarrollo "SI MARCAMOS LA DIFERENCIA" EMSERCHÍA E.S.P., ha venido desarrollando un proyecto piloto en la recolección diferenciada de los residuos orgánicos en una zona específica dentro del municipio, las principales características para la definición de la zona a desarrollar el proyecto piloto fueron: presencia de grandes generadores RSO, pequeños productores tipo 1 y tipo 2, usuarios industrias, instituciones y residenciales, teniendo en cuenta lo anterior dicho piloto se desarrolló en el barrio El Cairo y parte del barrio San Jorge. De igual manera se realiza un acuerdo interinstitucional con la secretaría de Desarrollo Económico para realizar la disposición final en las instalaciones del vivero municipal para realizar actividades de aprovechamiento de dichos residuos generando abonos orgánicos.

Este proyecto fue una iniciativa de EMSERCHIA E.S.P. el cual se trabajó de la mano con la Secretaría de Medio Ambiente y la Secretaría de Desarrollo Económico del Municipio donde se establecieron responsabilidades para cada uno de los actores, la SMA apoyaría en la realización de sensibilizaciones, suministro de recipientes para la recolección y apoyo y seguimiento a la separación en la fuente de los usuarios involucrados en el proyecto, la SDE dispondría el sitio de disposición final de los residuos recolectados y EMSERCHÍA E.S.P. garantizaría la recolección de los RSE, apoyo en la sensibilización y seguimiento permanente de

la separación en la fuente y la correcta disposición en un lugar apropiado, como se observa en la figura No. 3. (Emserchia ESP).

Teniendo en cuenta lo anterior se inicia con la ejecución del proyecto piloto atendiendo aproximadamente 1.725 usuarios, una población aproximada de 7.000 habitantes, 3 industrias, 18 conjuntos residenciales, 12 restaurantes, 15 frivers y 45 establecimientos comerciales.

Un ejemplo más explícito refiere que un plan estratégico debe contener: cuál sería la misión real de la empresa, que clase de visión estratégico puede definir los objetivos principales de dicha organización y cuál sería el modo ideal de alcanzarlos, realizar una investigación de la organización y sus alrededores, y mantener un plan de intervención efectiva con las cuales se podrá llevar a término las estrategias o acciones antes planteadas.

7 MARCO INSTITUCIONAL

La organización sobre la cual se hace el estudio es la EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE CHÍA EMSERCHÍA E.S.P, entidad pública descentralizada de orden municipal, identificada con el NIT 899999714-1, teniendo como domicilio principal el Municipio de Chía, Departamento de Cundinamarca en la Calle 11 No. 17-00.

EMSERCHÍA E.S.P se dedica a la prestación de servicios domiciliarios de acueducto, alcantarillado, aseo, así mismo, el desarrollo de actividades complementarias. En el Municipio de Chía solo se encuentran dos empresas prestadoras del servicio de Acueducto, una de ellas es la empresa prestadora de servicios - EMSERCHÍA E.S.P la cual tiene la mayor cobertura de usuarios con un aproximado de 35000 para el año 2017, de los cuales alrededor de 32000 son para usuarios de uso residencial, la otra empresa es Projardin y representa un 5 % de los suscriptores del municipio. Por otra parte, EMSERCHÍA E.S.P en cumplimiento con la prestación del servicio de Alcantarillado cuenta con un sistema de aguas residuales con una cobertura superior al 78% en el territorio, y en todo el perímetro urbano una cobertura superior al 98%, de tal manera que, para la realización de este servicio la empresa cuenta con un vehículo de succión presión tipo vector. En cuanto al servicio de Aseo, la disposición de residuos sólidos se realiza en el relleno sanitario Nuevo Mondoñedo, el cual se encuentra ubicado en jurisdicción del municipio de Bojacá, Cundinamarca. Para el manejo de los residuos sólidos los usuarios se clasifican en comerciales, especiales, industriales, oficiales y de carácter residencial, de modo que, este relleno recibe los residuos de aproximadamente 78 municipios, lo que supondría un promedio total de 1000 toneladas al día, es decir, 35000 toneladas al mes.

Dicho esto, EMSERCHÍA E.S.P se encuentra posicionada dentro de las 5.000 empresas más grandes de todo el país en el sector de Servicios Públicos, llevándose el primer puesto en

Cundinamarca según la Revista Dinero. De acuerdo con la misma, para el año 2018 tuvo ventas superiores a los 37.000 millones y una utilidad de patrimonio de más del 9%, esto se debe principalmente a que para el año 2018 hubo un aumento significativo de la empresa de servicios públicos de casi 38000 suscriptores. Lo anterior mencionado, ha sido el resultado de las inversiones que se han realizado en materia de infraestructura para disminuir la contaminación del río Bogotá, las inversiones en agua potable y saneamiento básico que superan los 119.000 millones, cuenta con un tanque de almacenamiento con una inversión 8.000 millones que beneficia veredas de los municipios de Fagua, Fonquetá, Tíquiza, y Cerca de piedra, y finalmente la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (ptar2) que está próxima a reactivar su última etapa de construcción y espera trata el 55% de las aguas residuales del municipio.

En cuanto a la estructura organizacional de EMSERCHÍA E.S.P (Ver Anexo A) en su versión número cuatro (4) con fecha del 21 de octubre del 2020, se encuentra conformada en primer lugar por la Junta Directiva y la Gerencia general, seguida de la Subgerencia estratégica y las oficinas de asesoría de Planeación y asesoría de Control interno. Bajo las Direcciones de Comercio, Técnico y Operativa, Administrativa y Financiera, Jurídica y Contratación, y las Subdirecciones de Servicio al cliente, Operaciones Comerciales, Financiera, Talento humano y SST, y finalmente Control Interno disciplinario.

8 METODOLOGÍA

8.1 Primer nivel

8.1.1 Enfoque, alcance y diseño de la investigación

Toda investigación debe tener claridad acerca de su enfoque, alcance y diseño, ya que gracias a esto el estudio se direcciona y se tiene un punto de partida, es decir; una metodología sólida. Teniendo esto claro, a continuación, se explica el porqué de estos y se conceptualizan teniendo en cuenta principalmente los mismos autores con el fin de que exista coherencia y concordancia entre las definiciones.

8.1.1.1 Enfoque

Para el desarrollo de esta investigación se utiliza un enfoque cualitativo; Hernández (2010) quién conceptualiza que la investigación desde el punto de vista cualitativo, es un proceso que se lleva a cabo siguiendo determinados pasos. Planear una investigación consistente en proyectar el trabajo de acuerdo con una estructura lógica de decisiones y con una estrategia que oriente la obtención de respuestas adecuadas a los problemas de indagación propuestos.

8.1.1.2 Alcance o tipo de la investigación

En cuanto al tipo de investigación, se efectúa un alcance descriptivo porque se buscó principalmente plasmar y analizar la realidad del fenómeno de estudio, al respecto de este; Hernández, Fernández & Baptista (2014) afirman que en los estudios descriptivos “la meta del investigador consiste en describir fenómenos, situaciones, contextos y sucesos; esto es, detallar cómo son y se manifiestan. Con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis”, (p. 92). Por tanto, es válido afirmar que el alcance de esta investigación es de tipo descriptivo, ya que apunta en esa dirección.

8.1.1.3 Diseño de la investigación

El diseño del estudio corresponde a “no experimental” debido a que no se buscó someter a las variables a algún tipo de control sino estudiarlas, es válido afirmar lo anterior basándonos en los aportes de Hernández, Fernández & Baptista (2014) quienes definen el diseño no experimental como “la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios en los que no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables”, (p. 152).

Tabla 1. Tabla de variables

Objetivo	Concepto	Variable	Concepto operacional
Analizar los resultados obtenidos en el plan piloto ejecutado en el año 2015 en el municipio de Chía	<ul style="list-style-type: none"> •Porcentaje de incremento de recolección de M.O •Participación del municipio en la disposición de M.O 	Cantidad de toneladas recolectadas en las composteras, % incremento de toneladas de Materia organica recolectadas (plataformas en las cuales se aimnetan con la información de toneladas dispuestas en las composteras)	Por medio de esta variable se busca obtener claridad del éxito que ha tenido la campaña de manejo de residuos solidos del municipio frente al aumento de la población y el porcentaje de participación del municipio en las composteras locales en la sabana de Bogotá
Planear rutas óptimas para la adecuada recolección de los residuos orgánicos en el área urbana en el municipio de Chía.	<ul style="list-style-type: none"> •Coteo de participación en el programa 	% participación obtenido a partir de conteo de canecas por sector en el municipio de Chía	Esta variable busca definir los focos urbanos donde se desarrolla con éxito el manejo de residuos y separación en la fuente de manera efectiva.
Diseñar campañas de sensibilización para la comunidad sobre la importancia de la separación, recolección y aprovechamiento de los residuos como parte del plan estratégico.	<ul style="list-style-type: none"> •Revisión de las acciones las cuales se encuentran emitidas en el reporte semestral 	Seguimiento de planes de accion de la empresa y los planes de desarrollo del municipio a partir del conteo de acciones realizadas por ala compañía	Por medio de esta variable se obtienen datos relacionados a las acciones llevadas a cabo por EmserChía y de los espacios brindados para dar a conocer el plan de acción y de desarrollo del municipio

Fuente. Elaboración propia

De acuerdo a lo anterior, resulta necesario tener claridad que dentro del diseño no experimental se encuentran otros tipos de investigación, la que se ejecuta en este estudio, es

transversal, ya que la aplicación del instrumento (encuesta) se realiza una única vez en el tiempo, y basado en los aportes de Hernández, Fernández & Baptista (2014) citando a Liu, 2008 y Tucker, 2004, quienes afirman que “los diseños de investigación transeccionales o transversales recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único”, (p.154) entonces es correcto afirmar que la investigación es de corte transversal.

8.1.2 Definición de variables

En este apartado se van a definir las variables objeto de estudio, se conceptualizan mediante los aportes de varios autores para finalmente fijar posición donde la precisión conceptual define el concepto nominal y descriptivo de la variable; de igual manera la definición operacional como un proceso en el cual se transforma la variable, de conceptos abstractos, observables y medibles.

Tabla 2. Información general - orgánicos.

INFORMACIÓN GENERAL								
NOMBRE DEL PROYECTO:		CHÍA ORGÁNICA						
DEPARTAMENTO:	CUNDINAMARCA			MUNICIPIO:	CHÍA			
DEPENDENCIA EJECUTORA:	EMSERCHÍA E.S.P.			FECHA:	17 DE JUNIO DE 2020			
1. CLASIFICACION EN LA ESTRUCTURA DEL PLAN DE DESARROLLO								
PLAN DE DESARROLLO	CHÍA EDUCADA, CULTURAL Y SEGURA							
EJE	TERRITORIO AMBIENTAL Y SOSTENIBLE							
SECTOR	AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO							
PROGRAMA	SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL BIENESTAR DE LA COMUNIDAD Y LA REGIÓN							
Meta de Producto	IMPLEMENTAR UNA (1) ESTRATEGIA PARA AMPLIAR EL SERVICIO DE ASEO DURANTE EL CUATRENIIO							
Indicador Meta de Producto	ESTRATEGIA IMPLEMENTADA							
2. CUANTIFICACION DE LA POBLACION								
	MASCULINO	FEMENINO	1º INFANCIA	INFANCIA	ADOLESC.	JUVENTUD	ADULTO	ADULTO MAYOR
POBLACION BENEFICIADA	68.311	73.606	12.930	13.310	13.559	25.289	58.381	18.448

Fuente: Plan de Desarrollo Municipio de Chía.

8.1.3 Contaminación ambiental o Polución

Definida por Albert, L (1987) como la introducción o presencia de sustancias, organismos o formas de energía en ambientes o sustratos a los que no pertenecen y que a su vez interfieren con la salud y comodidad de los seres vivos, dañan los recursos naturales o alteran el equilibrio ecológico de la zona, allí mismo es definida también como la acumulación indeseable de sustancias organismos o formas de energía en un sustrato.

Es por ello que el sistema de manejo de residuos debe ser optimizado, donde no se puede actuar sin tener en cuenta que la mayoría de los residuos generados pueden pasar de ser residuos a ser materia para diversos procesos industriales y así optimizar el aprovechamiento de los recursos, las actividades de clasificación y separación de los residuos son acciones esenciales para la optimización del proceso. Los procesos se encuentran enfocados al desarrollo de un sistema económico circular donde se tiene en cuenta el material re-aprovechable dentro del ciclo productivo de las industrias como un modelo económico sustentable. Con el propósito de darle respuesta a la pregunta directriz de esta investigación es necesario tener en cuenta los aspectos que son medibles frente a los objetivos propuestos.

8.1.3.1 Cantidad de toneladas de residuos orgánicos dispuestas en composteras provenientes del municipio de Chía.

Esta variable busca determinar el éxito que ha tenido la campaña de manejo de residuos orgánicos en el municipio de Chía. A través de ella se busca mejorar la separación de residuos desde la fuente. Su manera de medición permite determinar la cantidad de toneladas dispuestas en la compostera, y al mismo tiempo es posible obtener a través del histórico de recolección en la compostera, el valor incremental en forma de porcentaje y además los datos obtenidos a través

del informe es posible obtener de los datos el porcentaje de participación del municipio de Chía frente a algunos de los municipios del norte de la zona de la sabana centro.

8.1.3.2 Porcentaje de participación de la población.

La cual se obtiene a partir del conteo de canecas de recolección de residuos orgánicos dispuestas a los suscriptores en el municipio de Chía. El objetivo de esta variable es darle trazabilidad de recolección a los diferentes sectores del municipio de Chía, para así determinar las zonas donde se desarrolla de manera exitosa la recolección de residuos orgánicos, y a partir de allí generar el esquema de participación de los suscriptores dentro del plan de recolección.

8.1.3.3 Conteo de las acciones de impacto.

Esta variable tiene por objetivo calificar el impacto de las diferentes acciones ejecutadas por parte de la empresa Emserchía, tomando como punto de referencia los valores obtenidos en la primera variable, y también tiene como objetivo identificar las oportunidades de mejora dentro de las campañas de sensibilización previamente planteadas por la compañía y del municipio. Estos datos son obtenidos desde los reportes semestrales de seguimiento del plan de acción de la compañía frente a la campaña.

8.1.4 Características de la población, la técnica de muestreo y el tamaño de la muestra.

La población de estudio de nuestra investigación son acuerdos decretos, e informes en los que se legisla y propone manejo y tratamiento de residuos para el municipio de Chía en los que mediante una ficha bibliográfica analizaremos y estudiaremos posibles soluciones a nuestro problema de investigación.

8.1.5 Metodología particular o de segundo nivel

8.1.5.1 Selección de métodos o instrumentos para recolección de información.

Por medio del marco de la investigación se desglosan los diferentes objetivos, dentro de los cuales se establece si son o no sus instrumentos de recolección de datos centro de variables, definiciones e ítems de análisis dentro de la misma. La función de una ficha bibliográfica consiste en identificar las fuentes de información que se van a examinar o estudiar para escribir el trabajo: los libros, folletos, leyes, artículos de revistas y periódicos, documentos gubernamentales, tesis, fuentes audiovisuales

Es indispensable el alcance del objeto para el desarrollo de cada uno de los conceptos y de esta manera poder determinar a detalle cada una de las relaciones Inter dimensionales, como se observa en la siguiente ficha bibliográfica, la cual contiene información de la base de datos del concejo municipal de chífa, de Emserchia y de la Corporación Autónoma Regional. Dichos documentos hablan sobre manejo de residuos, uso de suelos, estructura ecológica principal, fuentes hídricas y exposición de residuos inorgánicos entre otros.

Dentro de contexto, una vez seleccionado el tema, se genera un orden y cuya precisión permite desarrollar el tema a tratar y desarrollar puntualmente. Una vez se obtiene el tema se da inicio a la búsqueda de información. para así posteriormente seleccionadas las fuentes de información se leen los documentos, generando una mayor visión de la problemática, los diferentes aspectos técnicos, económicos, sociales que puede acarrear el tema en específico, es por esto que la bibliografía cuenta con un lugar muy importante, ya que genera pautas, ayudas, y apoyo para el respectivo análisis de la temática.

Tabla 3. Ficha Bibliográfica de Investigación

ean [®] universidad		FICHA BIBLIOGRÁFICA						
Integrantes		Andrea Milena Castillo, Angie Agudelo, Juan Manuel Lobo, Christian Lopez						
#	Base de datos	Año	Título de la obra	Autores	Población	Características	Experiencias	Enlace
1	Concejo Municipal de Chia	2000	Acuerdo 17 de 2000. "Por el cual se adopta el plan de ordenamiento territorial del Municipio de Chia(Cundinamarca)".	Alcalde Municipal. Concejo Municipal.(sanciona). Consejo Territorial de Planeacion. Corporacion Autonoma Regional-CAR.	Municipio de Chia	Datos de poblacion. Perímetros urbanos. Plan vial urbano y rural.	Historico de datos reales de acuerdo con el documento +, el cual establece un informacion base y el desarrollo del producto final.	https://www.chia-cundinamarca.gov.co/controlinterno/Anexo%20Formato%2011.%20POT/Acuerdo 17.2000.pdf
2	Concejo Municipal de Chia	2017	Acuerdo 100 de 2017. "Por el cual se adopta el plan de ordenamiento territorial del Municipio de Chia(Cundinamarca)".	Alcalde Municipal. Concejo Municipal.(sanciona). Consejo Territorial de Planeacion. Corporacion Autonoma Regional-CAR.	Municipio de Chia	Datos de poblacion. Perímetros urbanos. Plan vial urbano y rural.	Historico de datos reales de acuerdo con el documento +, el cual establece un informacion base y el desarrollo del producto final.	https://www.chia-cundinamarca.gov.co/POT2016/Acuerdo%20100%20POT%202016.pdf
3	Emserchía	2017	Chia organica	Poblacion objeto de un piloto	Municipio de Chia	Toneladas de elementos organicos por suscrptor.	Rutas de recoleccion. Características de separacion en la fuente. Toneladas dispuestas en el relleno sanitario de Mondoñedo.	EMSERCHÍA E.S.P. (2020) Proyecto: Chía Orgánica. Alcaldía Municipal de Chía.
4	Emserchía	2020	Chia organica	Suscriptores.	Municipio de Chia	Toneladas de elementos organicos por suscrptor.	Clasificacion de suscriptores. Características de separacion en la fuente. Toneladas dispuestas en el relleno sanitario de Mondoñedo.	EMSERCHÍA E.S.P. (2020) Proyecto: Chía Orgánica. Alcaldía Municipal de Chía.
5	Emserchía	2021	Chia organica	Suscriptores.	Municipio de Chia	Toneladas de elementos organicos por zona	Tonelaje de residuos organicos e inorganicos	EMSERCHÍA E.S.P. (2021)reporte Proyecto: Chía Orgánica. Alcaldía Municipal de Chía.
6	CAR	2021	Afectacion a la cuenca media del rio Tunuelo y otros impactos al relleno sanitario doña Juana	CAR-observatorio de agendas inter-institucionales y conflictos ambientales	Bogota-Calera	-	Contaminacion de cuencas hidricas, contaminacion visual, contaminacion auditiva y degradacion y contaminacion del suelo	http://oaica.car.gov.co/vercaso2.php?id=94

Fuente. Elaboración propia

9 ANÁLISIS DE RESULTADOS

En el ejercicio de aplicación de los instrumentos de investigación, correspondiente al estudio realizado en este documento el cual de acuerdo a los datos es de tipo cualitativo permitió el establecimiento de algunos hallazgos que posibilitaron el conocimiento a mayor profundidad dimensiones de la problemática correspondiente a procesos de recolección de residuos y cómo afecta el medio ambiente del municipio de Chía.

En este sentido se elaboró una ficha para la revisión bibliográfica como herramienta de estudio la cual permite identificar las fuentes de información como decretos, normas o acuerdos que se examinadas para el desarrollo de la investigación en la cual se evidencia la información como históricos con datos reales, acuerdos donde se establece información base y el desarrollo de producto final así como rutas de recolección, características de separación en la fuente, toneladas dispuestas en el relleno sanitario de Mondoñedo y clasificación de suscriptores entre otros.

Este instrumento posibilitó el establecimiento de argumentaciones en la que se pudo entrever el papel correspondiente a la gobernación de Chía y a los habitantes del mismo. A partir de los documentos enunciados como antecedentes a esta investigación y de los documentos anexados en la ficha bibliográfica se obtuvieron datos relevantes los cuales demostraban la situación actual en el municipio de Chía frente al manejo de residuos. Es importante resaltar que los datos demográficos obtenidos pueden llegar a variar debido a que, en estos momentos debido a diferentes motivos, el desarrollo urbano y demográfico se ha visto marcado por un proceso migratorio de la población desde zonas densamente pobladas como lo es la ciudad de Bogotá y otras regiones del país hacia el municipio de Chía como eje central de desarrollo económico y urbano, esta información se encuentra respaldada en el último informe proporcionado por el

DANE donde en el año 2018 se reportaron 129.613.000 personas habitando en el municipio de Chía. Ello se ve reflejado en el aumento de suscriptores a servicios públicos en el municipio de acuerdo al aumento de la población expresado en el reporte, teniendo en cuenta que el conteo de suscriptores hace referencia a la cantidad de unidades de medición de servicios públicos, para este caso a partir del medidor del registro del agua.

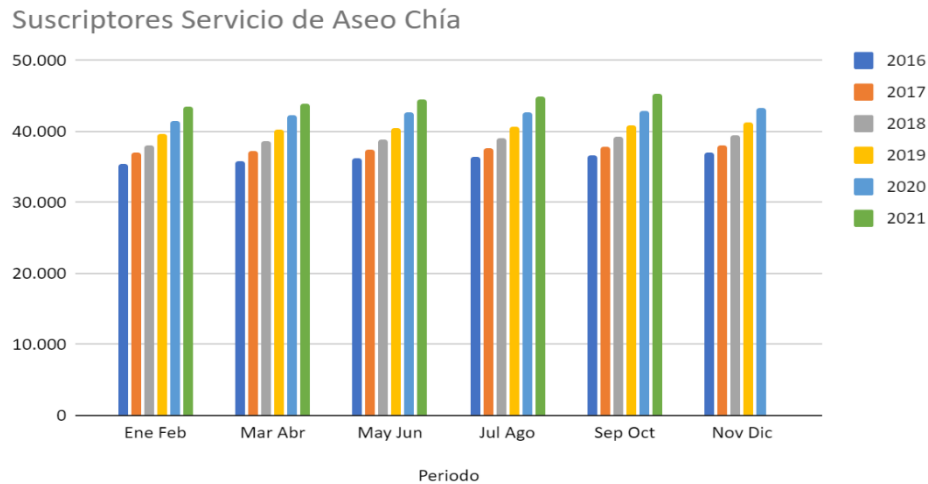
Tabla 4. Suscriptores Servicio de Aseo y Alcantarillado Chía

Suscriptores Servicio de Aseo Chía						
Periodo	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ene Feb	35.355	37.116	38.064	39.696	41.427	43.538
Mar Abr	35.836	37.343	38.672	40.311	42.233	43.827
May Jun	36.170	37.486	38.938	40.441	42.698	44.449
Jul Ago	36.414	37.727	39.088	40.714	42.735	44.851
Sep Oct	36.723	37.885	39.229	40.877	42.877	45.434
Nov Dic	36.983	37.966	39.489	41.228	43.241	-
Promedio	36.247	37.587	38.913	40.545	42.535	37.017
Variación	6,64%	3,70%	3,53%	4,19%	4,91%	-12,97%

Fuente. Emserchia ESP – trabajo de campo.

Tal como se puede apreciar en la tabla anterior se ve marcado un aumento considerable de las unidades de vivienda valor que se encuentra respaldado por el crecimiento económico y urbanístico, y al mismo tiempo un aumento demográfico considerable, ello resume en un aumento directamente proporcional frente a la generación de residuos en el municipio de Chía, teniendo en cuenta los planes de manejo de residuos en el municipio se generan dos reportes distintos, el primero de ellos es reporte de toneladas percibidas desde el municipio hacia el relleno Sanitario Mondoñedo.

Figura 3. Gráfica de Suscriptores Servicio Aseo Chía



Fuente: Emserchia ESP – trabajo de campo.

En la figura, de barras se puede observar claramente el crecimiento que se ha generado dentro del número de suscriptores del servicio de aseo de chía desde el año 2016 hasta el año presente 2021, siendo el periodo de enero hasta abril del año 2020 el cual presentó un incremento significativo de dichos suscriptores, debido al incremento demográfico por factores como la pandemia, la búsqueda de espacios aislados a la grandes ciudades, el aumento de vivienda nueva entre otros, siendo estas las principales causales de nuevas solicitudes de dicho servicio.

Cabe resaltar que este reporte de recolección de residuos no aprovechables, se genera de manera semestral donde son discriminados mes a mes los datos obtenidos para así generar un nuevo reporte el cual permite crear a partir de una medida promedio de generación de residuos para así realizar la comparativa de los datos semestre a semestre y como han ido en aumento estos valores. En la gráfica se percibe un incremento continuo en la cantidad de toneladas durante el segundo semestre entre el año 2016 hasta lo que ha transcurrido del 2021, es decir,

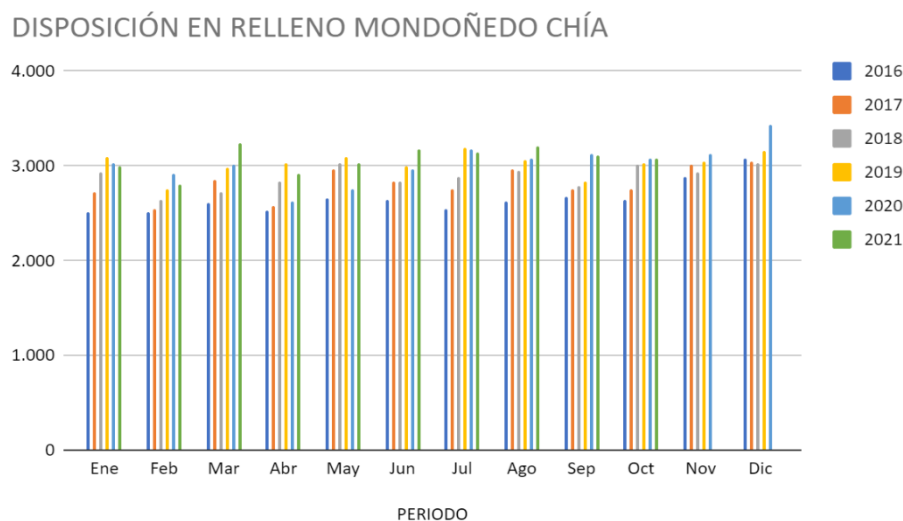
que generalmente durante el segundo semestre es que se ha presentado el aumento en la generación de residuos dispuestos en el relleno.

Tabla 5. Disposición de toneladas de residuos en relleno Mondoñedo

DISPOSICIÓN EN RELLENO MONDOÑEDO CHÍA						
PERIODO	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ene	2.517	2.728	2.932	3.101,69	3.030,49	2.996,96
Feb	2.515	2.540	2.640	2.760,00	2.913,16	2.808,35
Mar	2.616	2.848	2.718	2.981,88	3.010,96	3.247,17
Abr	2.536	2.578	2.832	3.034,60	2.618,79	2.919,00
May	2.656	2.962	3.029	3.093,06	2.754,59	3.029,93
Jun	2.640	2.837	2.837	2.997,09	2.957,58	3.172,76
Jul	2.542	2.750	2.880	3.198,08	3.178,06	3.141,28
Ago	2.619	2.959	2.955	3.063,37	3.079,52	3.204,58
Sep	2.667	2.748	2.787	2.840,49	3.126,55	3.108,07
Oct	2.639	2.747	3.005	3.035,97	3.071,93	3.075,03
Nov	2.881	3.019	2.927	3.048,46	3.123,36	
Dic	3.073	3.041	3.035	3.165,78	3.431,23	
Total	31899	33756	34577	36320,47	36296,22	30703,13
Promedio mes	2.658	2.813	2.881	3.026,71	3.024,69	3.070
Promedio Semestral I	2.580	2.749	2.831	2.995	2.881	3.029
Promed Semestral -II	2.776	2.903	2.942	3.031	3.167	3.129

Fuente: Emserchia ESP – trabajo de campo.

Figura 4 Gráfica de disposición de toneladas de residuos en relleno Mondoñedo Chía



Fuente: Emserchia ESP – trabajo de campo.

A parte de evidenciarse un aumento en la población y en la generación de residuos dispuestos en el relleno Sanitario, también se genera un reporte de recolección de los residuos orgánicos, donde en él se demuestra que la población del municipio se encuentra comprometida con los objetivos de desarrollo sostenible, evidenciando tramos del año donde se presenta un incremento en el comportamiento de generación de residuos por parte de algunos de los sectores de los barrios del municipio. El inicio de la obtención de datos en este reporte se da en 2021 ya que es en este año donde se da la implementación del programa de manejo de residuos de acuerdo al plan nacional de desarrollo.

Gerencia/AndreaC*

Tabla 6. Recolección de residuos orgánicos 2021

Recolección orgánicos 2021						
FECHA	SECTOR					Total general Kilogramos
	20 de Julio	Circuito verde	Mercedes de Calahorra	Samaria	(en blanco)	
Enero	15040	8990	2480	3830	2460	32800
Febrero	19990	11390				31380
Marzo	17160	16260	9730			43150
Abril	20790	18370	17540		3070	59770
Mayo	16920	10060	13630			40610
Junio	13040	3200	13840			30080
Julio	27050	2920	14090		830	44890
Agosto	22380		25710	8610		56700
Septiembre	24200		29850	19710		73760
Octubre	27686		17520	17900		63106
Total genera	204256	71190	144390	50050	6360	476246
Toneladas	204,256	71,19	144,39	50,05	6,36	476,246

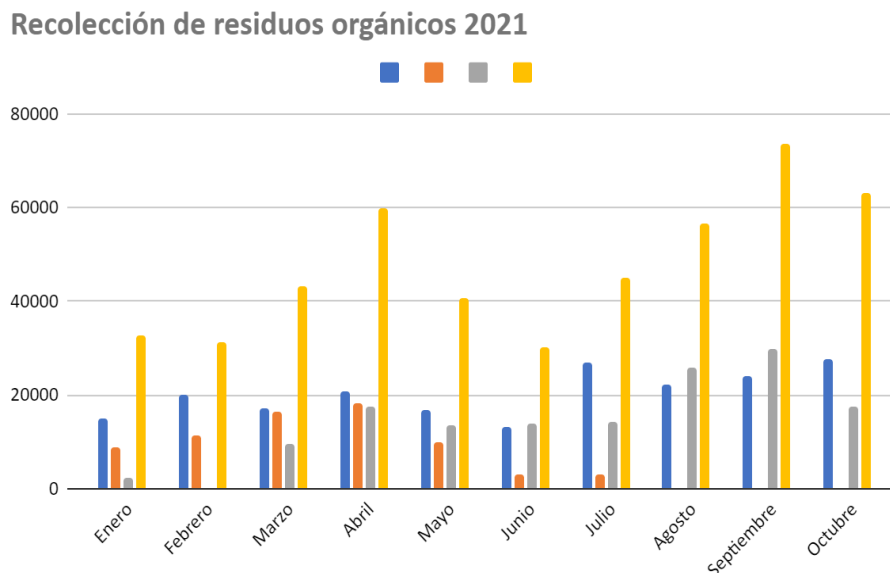
Fuente: Emserchia ESP – trabajo de campo.

Los datos aquí obtenidos reflejan el esfuerzo por parte de la empresa Emserchía, la alcaldía municipal y la población, en estos momentos es una difícil tarea demostrar puntos de mejora a partir de los datos obtenidos, ya que los entornos socioeconómicos que se han presentado desde el año 2020 han generado cambios drásticos a nivel comportamental de la población, es decir, los datos obtenidos pueden no ser representativos al no mantener un

comportamiento lineal o predictivo, sin embargo, siempre existe espacio para la optimización y mejora de procesos, al desarrollar más campañas de capacitación frente al manejo de los residuos orgánicos en nuevos sectores que no se encuentran adscritos al nuevo plan de manejo de residuos, para así aumentar el compromiso de la población, adquisición de implementos para la recolección de residuos ampliando la cobertura del programa y al mismo tiempo mejorando las rutas de recolección y así abarcar mayor porcentaje del territorio satisfactoriamente.

Es válido recalcar que se ha dado manejo y entrega de las canecas diseñadas para el desarrollo del plan de manejo de residuos en el municipio de Chía, sin embargo, existen unidades habitacionales a las cuales se les ha dado entrega de estos elementos mencionados, pero no se evidencia el compromiso de su parte de hacer el correcto manejo de los residuos, es decir, el número de canecas repartidas no refleja la cantidad de suscriptores que se adhieren al programa.

Figura 5. Gráfica de recolección de residuos orgánicos 2021 municipio de Chía



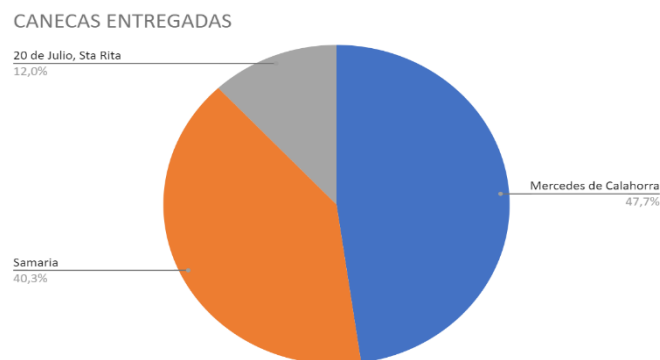
Fuente: Tabla 6.

Tabla 7. Reporte de entrega de canecas por sector en el municipio de Chía

SECTOR	CANECAS ENTREGADAS
Mercedes de Calahorra	2767
Samaria	2337
20 de Julio, Sta Rita	694
TOTAL	5798

Fuente: Emserchia ESP – trabajo de campo.

Figura 6 Gráfica de entrega de canecas por sector en el municipio de Chía.



Fuente: Tabla 7.

Es importante recalcar el papel del municipio de Chía en temas de manejo de residuos frente a los demás municipios de la zona norte de la sabana de Bogotá, debido a que es uno de los municipios de mayor densidad poblacional y al mismo tiempo es aquel que demuestra mayor compromiso y resultados frente a esta materia, dentro de esta comparativa es importante recalcar que el esquema presentado por el municipio de Cajicá, se evidencia que el manejo de residuos orgánicos hacia plantas composteras se da a partir del año 2020.

Tabla 8. Comparativa de municipios sabana norte - manejo de residuos

AÑO	TOTAL TONELADAS ORGÁNICOS		
	COTA	CHÍA	CAJICÁ
2016	159,10		308,60
2017	488,55	65,33	440,00
2018	719,95	225,10	499,40
2019	426,42	241,01	
2020 (A 31 de octubre)	488,02	367,33	392,80
2021		413,56	

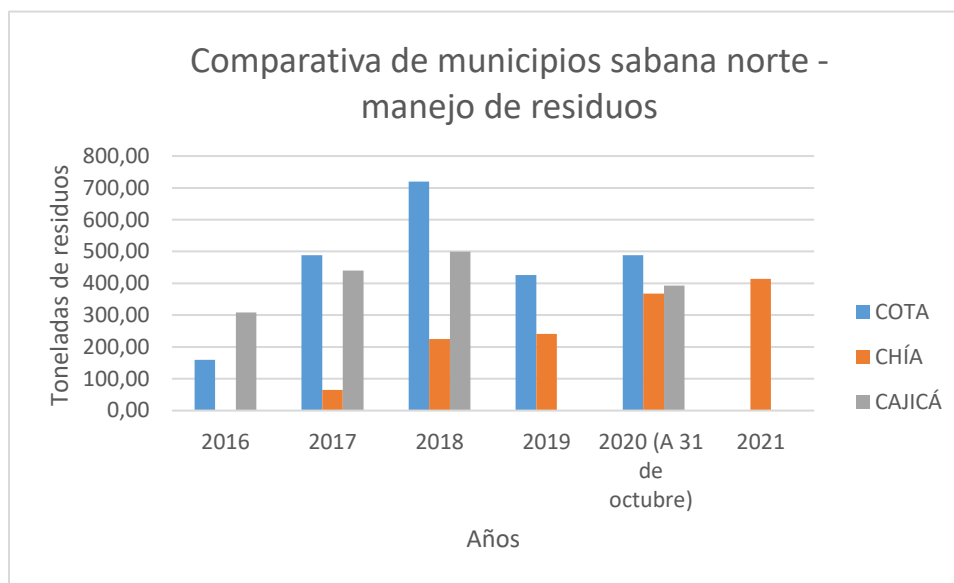
Fuente: Emserchia ESP – trabajo de campo.

De los datos obtenidos de otros municipios se evidencia un fuerte programa de manejo de residuos por parte del municipio de cota, plan que fue desarrollado desde hace cinco años razón por la cual sus cifras son mayores y existe una gran percepción por parte de los suscriptores, debido a que este es un proyecto ya maduro a comparativa del plan desarrollado en Chía.

También se evidencia un fuerte desarrollo del plan de manejo de residuos por parte del municipio de Cajicá, el éxito de su plan se debe a la estrategia implementada de dar manejo directo con las unidades residenciales de alto volumen poblacional e implementaron un sistema de penalizaciones frente al incorrecto manejo de basuras.

Es posible a partir de casos de éxito plantear un sistema de manejo eficiente donde se logre obtener una rápida respuesta y participación por parte de los suscriptores a partir de las adecuadas estrategias del proyecto. El municipio de Chía muestra un incremento en los resultados de participación de manera paulatina, se han tomado acciones con el fin de mejorar escenario de manejo de basuras en el municipio, sin embargo, este ejercicio puede tomar más tiempo de lo esperado, debido a que también depende en una gran parte en el compromiso de los suscriptores y no en las acciones desarrolladas por la empresa de servicios Emserchía en el municipio de Chía, Cundinamarca.

Figura 7. Gráfica Comparativa de municipios sabana norte - manejo de residuos



Fuente: Tabla 8.

10 CONCLUSIONES Y DISCUSIONES

A través del desarrollo del presente documento de investigación fueron obtenidos diversos datos los cuales reflejan la realidad que enfrenta el municipio de Chía frente a su política de manejo de residuos como población de referencia dentro de los diferentes municipios del país.

Los datos obtenidos a partir del plan piloto de manejo de residuos “Circuito Verde”, el cual se mantuvo trabajando bajo el nombre de “Chía orgánica”, de su operación se evidenció que la población del municipio en los últimos años se encuentra en constante crecimiento debido a procesos migratorios y de desarrollo económico de la zona, incrementando el número de suscriptores, a ello se le aunó la crisis sanitaria que obligó a la población a resguardarse en prolongadas cuarentenas, lo cual reflejó un comportamiento atípico frente a la generación de residuos sólidos. Ello demostró que el manejo de residuos se basó en un plan reactivo frente a la situación debido a escenarios poco previsibles, en estos momentos es posible generar un cambio en el papel y buscar acciones proactivas que mejoren el panorama del manejo de residuos del municipio.

A partir del desarrollo urbano del municipio es necesario generar un esquema de recolección que avance a la par, donde en él se deben proponer la entrega de recipientes de para la disposición de residuos orgánicos, en el cual se busque ampliar la zona de cobertura de las rutas y su periodicidad dependiendo del sector, es por ello que este plan de acción debe ser realizado en conjunto con la secretaria de planeación y de medio ambiente del municipio. Para así identificar plenamente las zonas de crecimiento y a su vez analizar las variables presentes en el sistema y así mitigar los impactos que ellas conllevan, generando un plan a futuro que logre

cubrir cada uno de los focos de desarrollo del municipio, un paso más adelante del impacto negativo medioambiental.

De acuerdo al volumen de generación de residuos a nivel doméstico, es importante hacer partícipe del proceso a su principal actor, el suscriptor, haciendo que este forme parte del programa como piedra angular del desarrollo y éxito del mismo a través de sus acciones del día a día. El propósito del presente proyecto es plantear diversas actividades las cuales deben ser evaluadas a fondo por el equipo en sinergia de los entes oficiales (Emserchía, secretaría de medio ambiente, secretaría de educación y secretaria de planeación). Dichas actividades pueden llegar a ser charlas donde la comunidad se vea involucrada como miembro activo del mismo, programas de educación ambiental desde las instituciones educativas, las campañas de telemarketing del proyecto a través de medios físicos y digitales que promuevan la participación ciudadana en el proceso.

Todas estas acciones en conjunto permitirán el óptimo desarrollo del proyecto y a la vez su éxito ya que en este caso la participación activa de los involucrados dicta el avance en el proceso de recambio del pensamiento y actuar de la comunidad. A través de estrategias que evoquen la participación ciudadana se busca lograr el compromiso de la misma y también cumplir con las políticas de desarrollo sostenible. Es de vital importancia que, para el proceso evolutivo del proyecto a futuro, se deben realizar cambios en el enfoque del mismo, ya que la población en sí es un ente cambiante y susceptible a variaciones en el entorno, proponiendo acciones proactivas antes del momento de cambio.

11 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguilera, F., Alcántara V., (2011) *De la Economía Ambiental a la Economía Ecológica*
https://www.fuhem.es/media/ecosocial/File/Actualidad/2011/LibroEA_EE.pdf

Otzen, T. & Manterola C.(2017).*Técnicas de sobre una población a estudio*
<https://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>

Revista Scientific, Vol 1, Iss 1, Gutierrez G (2016) manejo Integral de Desechos Sólidos Mediante el Compostero <https://doaj.org/article/9375c420320b419eb362b412e7857b19>

Nova, Vol 1, Iss 1 , Camacho J (2014) Asegurar la calidad de los procesos relacionados con el manejo de desechos es parte de la gestión ambiental
<https://doaj.org/article/e8ffb916b244f608b5fd36cc8d47395>

Alonso Molina. (2015). *Tres técnicas efectivas de desarrollo.*

Auguste Comte (1798-1857) y Émile Durkheim (1858-1917), con la influencia significativa de Francis Bacon (1561-1626), John Locke (1632-1704) e Immanuel Kant

Benayas, J. Marcen, C. Alba, D y Gutiérrez, J. (2017). *Educación para la Sostenibilidad en España*. Reflexiones y propuestas. Opex – REDS. España.

Bioterra (2021) Proceso de recolección de residuos <http://bioterra.com.uy/gestion-de-residuos-organicos/>

Corporación Autónoma Regional (CAR) (30 de junio de 2021). *Afectación a la cuenca media del río Tunjuelo y otros impactos del relleno Sanitario Doña Juana*. Observatorio de agendas Interinstitucionales y conflictos Ambientales, tomado de <http://oaica.car.gov.co/vercaso2.php?id=94>

Departamento Nacional de Planeación (DNP) (25 de mayo de 2019). *Pacto por la sostenibilidad: producir conservando y conservar produciendo*. Departamento Nacional de Planeación, tomado de <https://www.dnp.gov.co/DNPN/Plan-Nacional-de-Desarrollo/Paginas/Pactos-Transversales/Pacto-por-la-sostenibilidad/Sostenibilidad.aspx>

Donoso, L. (2016). Decreto 29 del 22 julio de 2016. Recuperado 30 de agosto de 2021, de Normatividad y decretos website: <https://n9.cl/0dy4j5>

ECOLEC (2020). *Economía circular: claves para entender el modelo que está revolucionando la sostenibilidad*. España. [Consultado: 29 de marzo de 2020]. Recuperado de: <https://www.ecolec.es/informacion-y-recursos/economia-circular/>

Enrique Rus Arias. (2014). Muestreo Aleatorio. 2021, octubre 9, de Conomipedia.

Hernan Slim. (2008). *Modelos de Intervención para el Desarrollo Organizacional*. 2021, octubre 10, de Human smart Recuperado de <https://n9.cl/8bpcu>

Hernández, Fernández & Baptista. (2014). *Metodología de la investigación*. McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
<http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

HERNANDEZ SAMPIERI, Roberto, BAPTISTA LUCIO, Pilar, HERNANDEZ COLLADO, Carlos. *Metodología de la investigación* 5 edición Mexico, Mc Graw-Hill, 2010.

EMSERCHÍA E.S.P. (2020) Proyecto: Chía Orgánica. Alcaldía Municipal de Chía.

Escalona (2013) *Plan de Educación Ambiental dirigido a los Estudiantes del liceo Bolivariano José Félix Sosa*, Municipio Naguanagua, Estado Carabobo.

Freiles, N. (2016) Manejo y separación de residuos sólidos urbanos. Análisis comparativo entre Madrid (España) y el distrito especial industrial y portuario de Barranquillas (Colombia). Observatorio Ambiental, Revista Científica Complutense, Volumen 19(2016). Recuperado de <https://revistas.ucm.es/index.php/OBMD/article/view/54168>

García, C., Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Fundación Natura WWF-Colombia (2016). *Acuerdo de París, así actuará Colombia frente al cambio climático*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, tomado de https://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/colombia_hacia_la_COP21/el_acuerdo_de_paris_frente_a_cambio_climatico.pdf

Gómez, A. (1991). Constitución política de Colombia 1991 art 79. 85. 90.

Gómez, J. A. (2007). *La educación ambiental como investigación educativa*. www.magrama.gob.es/es/ceneam/.../2008_05caride_tcm7-141802.pdf.

Fernández, A. (13 de octubre de 2006) *Contaminación por Lixiviados*. Eroski Consumer.es tomado de <https://www.consumer.es/medio-ambiente/contaminacion-por-lixiviados.html>

Henoa, L. (2016). Decreto 596 de 2016. Recuperado 30 de agosto de 2021, de Función pública. gov.co. website: <https://n9.cl/a4qx5>

Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P (1991). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.

Huelva (2000). *Huelva Capital y Provincia: historia, pueblos, turismo, playas, gastronomía, arte, cultura, recreativo, semana santa, el rocío, cinta y fiestas colombinas*. [Consultado: 29 de marzo de 2020]. Recuperado de: <http://www.huelva2000.com/>

Hungerford, H. y col. (2012) *Cómo construir un programa de Educación Ambiental*. Colección PIEA (UNESCO).

Kiperstok, A. Coelho, A. Et all (2002). *Prevenção de poluição* (Portugués). Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, tomado de http://www.fieb.org.br/Adm/Conteudo/uploads/livro_poluicao_id_26__x68db620f30d24e6d89b0c0234bf0f82d_662013115615_.pdf

Martínez, Y. (2007), *Propuesta de un programa de educación ambiental, atendiendo al método no formal, para el manejo de desechos sólidos, en la comunidad Los Robles*. Maracaibo Estado Zulia.

Méndez, C. (2016). *Investigación científica*. Venezuela: Editorial Panapo.

Mendoza, Y. (2017). *Programa de educación ambiental para el manejo de aguas residuales en el barrio Américo Araujo del Municipio Valmore Rodríguez*. Zulia, Venezuela.

Montoya, J. (2010). *Plan de educación ambiental para el Desarrollo sostenible de los colegios de la Institución la Salle*. Universidad de València. España. [Consultado: 29 de marzo de 2020]. Recuperado de: <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/41714/montoya.pdf>

Noticias Parlamento Europeo (2021) Economía circular: definición, importancia y beneficios. tomado de <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/economy/20151201STO05603/economia-circular-definicion-importancia-y-beneficios>

OMPI,(2006).Organización mundial de la propiedad intelectual, Planificación de una compañía de sensibilización. https://www.wipo.int/wipo_magazine/es/2006/05/article_0002.html

ONU. (2015). *Seguimiento de los resultados de la Cumbre del Milenio*. Proyecto de documento final de la cumbre de las Naciones Unidas para la aprobación de la agenda para el desarrollo después de 2015. Tema 13a. Nueva York – Estados Unidos.

Orsu. 2021, *Consortio Provincial de Residuos Sólidos Urbanos*. <http://www.consorciorsumalaga.com/5936/residuos-organicos.h>

Porras, A. (2018) *Residuos sólidos en el municipio de chia vs crecimiento poblacional un indicador ambiental para ejecutar planes de acción enmarcados en la política pública*. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/17784/PorrasReyesAnaPatricia2018.pdf;jsessionid=B30CF4D1688185B382CB2E196AC3A268?sequence=2>

Galvis, A.(2020) Guia facil para reciclar en casa. Revista Javeriana. Recuperado de: <https://revistajaveriana.org.co/guia-facil-para-aprender-a-reciclar/>

[Resolución 2184 de 2019 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible)]. Por la cual se modifica la resolución 668 de 2016 sobre uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones. 26 de Diciembre de 2019

Rosa Jimenez Peneque. (2011). *Problema científico, población y muestra*. Revisión de conceptos y ejemplo. 2021, octubre 9, de Revista cubana Recuperado de <https://n9.cl/yxit9>

Sabino, C. (2012). *Metodología, diseño y desarrollo del proceso de investigación*. Colombia. Editorial Mc Graw Hill.

Lema, J.(2004) La guía estratégica. El corazón del plan estratégico. Revista EIA, ISSN 1794-1237 Numero 2 p. 9-16. Escuela de Ingeniería de Antioquia, Medellín (Colombia) Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/eia/n2/n2a02.pdf>

Sandoval, M., Waalter, J., Botero, C., Camacho, A., Diaz, N., Gil, M., y Lopera, M. (1994) Rutas de compra en consumidores de un almacén por departamentos. *Suma Psicológica*.

Santos, J. M. (2015). Decreto 1077 de 2015 del Ministerio de Vivienda. Recuperado 30 de agosto de 2021, de EVA- gestor normativo website: <https://n9.cl/9dnht>

Sarmiento, L., & Henao, L. (2013). DECRETO 2981 DE 2013-. Recuperado 30 de agosto de 2021, de jurisprudol website: <https://n9.cl/7yrg>

Segura, L. (2020). Programa De Gobierno Municipal 2020-2023. Recuperado 30 de agosto de 2021, de Chía Educada, Cultural Y Segura website: <https://n9.cl/puwt>

Solerpalau. (2021). *¿Cuál es la diferencia entre contaminación ambiental y polución?* <https://www.solerpalau.com/es-es/blog/contaminación-ambiental-polución/>

RECYTRANS (2013) *Gestión de residuos, reciclaje y residuos*, <https://www.recytrans.com/blog/reciclaje-de-residuos-organicos/>

Turbay, J. C. (1979). Ley 9 de 1979. Recuperado 30 de agosto de 2021, de Diario Oficial website: <https://n9.cl/m111>

UNESCO. (2004). *Seminario sobre Educación Ambiental*. Comisión Nacional Finlandesa. Jammi. (Documento en línea, disponible en: www.unesdoc.unesco.org/images/0012/001233/1233386s.pdf).

12 ANEXOS.

Mapa de la Investigación.

Mapa de la Investigación					
Título:	Proyecto de investigación desarrollo de plan estratégico para la optimización en la disposición de residuos orgánicos				
Objetivo General:	Desarrollar un plan estratégico de separación de residuos que permita reducir el impacto ambiental de polución en el municipio de Chía.				
Enfoque:	Cualitativo, no experimental.	Razones: Desarrollar un plan estratégico de separación de residuos que permita reducir el impacto ambiental de polución en el municipio de Chía.			
Diseño:		Razones:			
Alcance:	Recuperación	Razones: Manejo ambiental.			
Objetivos Específicos	Instrumento de recolección de datos (Si/No)	Variable por estudiar (Solo aplica para objetivos con instrumentos)	Definición conceptual	Definición operacional Dimensiones/Unidades	Número del ítem en el instrumento
<ul style="list-style-type: none"> Analizar los resultados obtenidos en el plan piloto ejecutado en el año 2015 en el municipio de Chía. 	Si	Resultados del plan piloto	Conjunto de datos que arroja la cantidad de toneladas de residuos recolectados en el Municipio de Chía Chía	Fuente: Mediante Información bibliográfica por parte de Emserchia 1- Recuperación de toneladas de residuos. 2- Separación en la fuente.	PREGUNTAS RELACIONADAS CON CADA UNA DE LAS DIMENSIONES 1- Determinar la variación de las toneladas recuperadas. 2- Conteo de suscriptores adscritos al programa de recolección de residuos orgánicos. 1- Programas de sensibilización. 2- Validación de asistencia a talleres.

				3- Rutas recolectoras	1- Trazado de rutas por los sectores trazados. 2- Frecuencia de recolección.
<ul style="list-style-type: none"> Planear rutas óptimas para la adecuada recolección de los residuos orgánicos en el área urbana en el municipio de Chía. 	NO				
<ul style="list-style-type: none"> Diseñar campañas de sensibilización para la comunidad sobre la importancia de la separación, recolección y aprovechamiento de los residuos como parte del plan estratégico. 	NO				
Integrantes	Angie Liceth Agudelo Rincón - Christian Orlando López - Andrea Milena Castillo Galeano - Juan Manuel Lobo Plata				

Fuente: Elaboración propia

