

**FORMULACION DEL PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS-
PMIRS, PARA LA ADMINISTRACION PUBLICA COOPERATIVA “MANANTIALES
DE CHUCURI” DEL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI-SANTANDER**

Autor

JHOAN ELBERTO GUARIN HERRERA



UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA AMBIENTAL, CIVIL Y QUIMICA

PROGRAMA INGENIERÍA AMBIENTAL

2021

**FORMULACION DEL PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS-
PMIRS, PARA LA ADMINISTRACION PUBLICA COOPERATIVA “MANANTIALES
DE CHUCURI” DEL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI-SANTANDER**

Autor

JHOAN ELBERTO GUARIN HERRERA

Director

MSc. DORALBA CARRILLO BAYONA

INGENIERO AMBIENTAL



UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA AMBIENTAL, CIVUL Y QUIMICA

PROGRAMA INGENIERÍA AMBIENTAL

2021

Tabla de Contenido

Resumen.....	9
Abstract	10
Introducción	11
Planteamiento del Problema.....	12
Justificación.....	13
Objetivos	15
Objetivo General	15
Objetivos Específicos.....	15
Marco Referencial	16
Marco Teórico.....	16
Marco Conceptual	17
Residuos Solidos	17
Clasificación de los Residuos Solidos.....	18
Ciclo de los Residuos Solidos	20
Gestión de Residuos Solidos	22
Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS	22
Marco Legal	25
Marco Contextual.....	27
Estado del Arte	30
Metodología	33
Diagnóstico Inicial	33
Identificación de Actores Potenciales	33

Diseño del Plan de Manejo Integral de Residuos Solidos.....	33
Cronograma y Descripción de Actividades.....	34
Cronograma de Actividades.....	34
Descripción de Actividades.....	35
Diagnóstico Inicial	35
Identificación de Actores Potenciales	35
Diseño del Plan de Manejo Integral de Residuos Solidos.....	36
Resultados/Productos Esperados y Potenciales Beneficiarios	36
Resultados y Análisis	37
Diagnóstico Inicial	37
Identificación de Fuentes de Generación	37
Caracterización Física de los Residuos Generados	39
Identificación de Unidades de Almacenamiento.....	50
Sistema de Recolección y Transporte de los Residuos Sólidos	53
Aprovechamiento de los Residuos Sólidos	55
Almacenamiento Final y Presentación de los Residuos Sólidos.....	55
Identificación de Actores Potenciales	56
Diseño del Plan de Manejo Integral de Residuos Solidos.....	65
Programas para el Plan de Manejo Integral de Residuos Solidos	65
Conclusiones	74
Bibliografía	76
Anexos.....	86

Lista de Tablas

TABLA 1. MARCO LEGAL	25
TABLA 2. ESTADO DEL ARTE.....	30
TABLA 3. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES, PMIRS.....	34
TABLA 4. RESULTADOS ESPERADOS.....	36
TABLA 5. FECHAS DE MUESTREO.....	39
TABLA 6. REGISTRO PESO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS DURANTE LA PRIMERA SEMANA DE MUESTREO.	41
TABLA 7. CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA PRIMERA SEMANA DE MUESTREO.....	41
TABLA 8. REGISTRO PESO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS DURANTE LA SEGUNDA SEMANA DE MUESTREO.	46
TABLA 9. CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA SEGUNDA SEMANA DE MUESTREO.....	46
TABLA 10. UNIDADES DE ALMACENAMIENTO.....	50
TABLA 11. PREGUNTA 1.....	57
TABLA 12. PREGUNTA 2.....	57
TABLA 13. PREGUNTA 3.....	58
TABLA 14. PREGUNTA 4.....	59
TABLA 15. PREGUNTA 5.....	60
TABLA 16. PREGUNTA 6.....	61
TABLA 17. PREGUNTA 7.....	62
TABLA 18. PREGUNTA 8.....	63
TABLA 19. PROGRAMA DE SENSIBILIZACIÓN Y CAPACITACIÓN EN LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS...66	
TABLA 20. PROGRAMA DE SEPARACIÓN EN LA FUENTE Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS.68	
TABLA 21. PROGRAMA DE RECOLECCIÓN SELECTIVA DE RESIDUOS SÓLIDOS.....70	
TABLA 22. PROGRAMA DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....72	

Lista de Imágenes

IMAGEN 1. CICLO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS.	21
IMAGEN 2. PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS, PGIRS.	23
IMAGEN 3. LOCALIZACION MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI.	28
IMAGEN 4. UBICACIÓN GEOGRAFICA MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI.	29
IMAGEN 5. UBICACIÓN SATELITAL EMPRESA APC MANANTIALES DE CHUCURI.	30
IMAGEN 6. FUENTES OFICINAS, ZONAS COMUNES Y ALMACEN.	38
IMAGEN 7. PROCEDIMIENTO DE PESAJE Y CARACTERIZACION.	39
IMAGEN 8. PROCEDIMIENTO DE PESAJE Y CARACTERIZACION.	40
IMAGEN 9. CESTAS ZONA DE OFICINAS.	51
IMAGEN 10. CESTAS ZONA DE ALMACEN.	52
IMAGEN 11. CESTAS Y BAÑOS ZONAS COMUNES.	53
IMAGEN 12. RECOLECCION EXTERNA DE RESIDUOS SOLIDOS EN ZONA DE ALMACENAMIENTO.	54
IMAGEN 13. AREA DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS.	55
IMAGEN 14. AREA DE ALMACENAMIENTO Y CANECAS DE RESIDUOS SOLIDOS.	56
IMAGEN 15. ENCUESTA A EMPLEADOS DE LA EMPRESA.	64

Lista de Graficas

GRAFICA 1. PRODUCCIÓN GENERAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DURANTE EL PRIMER MUESTREO.	42
GRAFICA 2. TIPOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PRODUCIDOS DURANTE EL DÍA LUNES DEL PRIMER MUESTREO.	43
GRAFICA 3. TIPOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PRODUCIDOS DURANTE EL DÍA MIÉRCOLES DEL PRIMER MUESTREO.	44
GRAFICA 4. TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS PRODUCIDOS DURANTE EL DÍA VIERNES DEL PRIMER MUESTREO.	45
GRAFICA 5. PRODUCCIÓN GENERAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DURANTE EL SEGUNDO MUESTREO.	47
GRAFICA 6. TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS PRODUCIDOS DURANTE EL DÍA LUNES DEL SEGUNDO MUESTREO.	48
GRAFICA 7. TIPOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PRODUCIDOS DURANTE EL DÍA MIÉRCOLES DEL SEGUNDO MUESTREO.	48
GRAFICA 8. TIPOS DE RESIDUOS SÓLIDOS PRODUCIDOS DURANTE EL DÍA VIERNES DEL SEGUNDO MUESTREO.	49
GRAFICA 9. PREGUNTA 1.	57
GRAFICA 10. PREGUNTA 2.	58
GRAFICA 11. PREGUNTA 3.	59
GRAFICA 12. PREGUNTA 4.	60
GRAFICA 13. PREGUNTA 5.	61
GRAFICA 14. PREGUNTA 6.	62
GRAFICA 15. PREGUNTA 7.	63
GRAFICA 16. PREGUNTA 8.	64

Lista de Anexos

ANEXO 1. HOJA DE REGISTRO PARA CARACTERÍSTICAS DE UNIDADES DE ALMACENAMIENTO.....	86
ANEXO 2. HOJA DE REGISTRO PROCESO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS SEMANA 1.	87
ANEXO 3. HOJA DE REGISTRO PROCESO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS SEMANA 2.	88
ANEXO 4. ENCUESTA DIRIGIDA AL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y OPERATIVO DE LA EMPRESA.	89

Resumen

En la actualidad la generación de residuos sólidos se ha convertido en una gran problemática debido al aumento anual de la población y el crecimiento industrial; nuestro país no se encuentra a salvo de esta problemática porque no poseemos la cultura necesaria y el conocimiento sobre la importancia de la reutilización o minimización de los residuos sólidos, términos que vienen a ser escuchados desde hace relativamente poco tiempo. Evidenciando la necesidad de proteger nuestro medio ambiente, se han adoptado políticas para mejorar los aspectos en riesgo y a su vez campañas para concientizar a la población sobre la importancia, el impacto y las posibles medidas que se pueden tomar para seguir avanzando en el objetivo de mejorarlo.

Para la empresa Administración Pública Cooperativa Manantiales de Chucuri el manejo integral de los residuos sólidos se ha convertido en un factor determinante para la calidad de vida de los habitantes en el municipio de San Vicente de Chucuri, a raíz de esto, la empresa estableció que es necesario elaborar un constante estudio cuantitativo y monitoreo de la producción de estos residuos con el fin de obtener lineamientos estratégicos para controlarlos y por ende disminuir al máximo el impacto medioambiental de los mismo. Este documento contiene la formulación del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos, cuyo objetivo es plantear alternativas como la separación y aprovechamiento de los residuos para disminuir su cantidad y así la empresa pueda cumplir con la normatividad vigente.

Palabras claves: Residuos, Generación, Separación, Aprovechamiento, Medio Ambiente, Impacto, Entorno.

Abstract

Nowadays, the generation of solid waste has become a major problem due to the annual increase in population and industrial growth; our country is not safe from this problem because we do not have the necessary culture and knowledge about the importance of reusing or minimizing solid waste, terms that have been heard for a relatively short time. Evidencing the need to protect our environment, policies have been adopted to improve the aspects at risk and at the same time campaigns have been carried out to make the population aware of the importance, the impact and the possible measures that can be taken to continue advancing in the objective of improving it.

For the company Administración Publica Cooperativa Manantiales de Chucuri, the integral management of solid waste has become a determining factor for the quality of life of the inhabitants of the municipality of San Vicente de Chucuri. As a result, the company established that it is necessary to carry out a constant quantitative study and monitoring of the production of this waste in order to obtain strategic guidelines to control it and thus reduce its environmental impact as much as possible. This document contains the formulation of the Integrated Solid Waste Management Plan, whose objective is to propose alternatives such as the separation and use of waste to reduce its quantity and in this way the company can accomplish with the current regulations.

Key words: Waste, Generation, Separation, Use, Environment, Impact.

Introducción

La empresa APC Manantiales de Chucuri es la encargada de los servicios de Acueducto, Aseo y Alcantarillado y se encuentra ubicada en el Municipio de San Vicente de Chucuri, Departamento de Santander. Esta empresa de razón pública presta los servicios públicos que abastece aproximadamente al 80% de la población en la zona urbana del municipio.

En la actualidad, la empresa no cuenta con un adecuado manejo de los residuos sólidos específicamente en la sede principal. Por esta razón, y dándole importancia al impacto global que estos causan al medio ambiente e inclusive a la misma comunidad que conforma a la empresa, se optó por formular un Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos.

En consecuencia, el Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos en la Administración Publica Cooperativa Manantiales de Chucuri tiene el fin de establecer controles operacionales requeridos para asegurarse una adecuada separación en la fuente y disposición final, identificando los posibles riesgos generados por la disposición y manejo de los mismos, para brindar las condiciones óptimas para sus empleados, visitantes y usuarios. Teniendo como objetivo principal, disminuir la generación de residuos sólidos y aumentar su aprovechamiento; y de esta manera, fortalecer la conciencia ambiental tomada por la empresa y brindarle herramientas para un mejoramiento continuo y disminución de los impactos ambientales que se producen debido a la inadecuada disposición de los residuos sólidos en las diferentes actividades que se realizan dentro de la empresa (Chavarro, 2019).

Planteamiento del Problema

Los residuos sólidos (RS) son cualquier objeto, material, sustancia o elemento resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios (Ministerio de Ambiente, 2005).

Para Colombia representa un problema de gran escala debido a la gran cantidad de residuos producidos diariamente. En consecuencia a esto, el manejo inadecuado de los residuos genera varios problemas ambientales, uno de los efectos más graves es la contaminación de las fuentes hídricas por el vertimiento de estos en ríos, quebradas y otros cuerpos de agua; también pueden generar contaminación del suelo por el abandono sobre terrenos baldíos, debido a la descarga e infiltración de sustancias tóxicas; otro impacto tiene que ver con la contaminación del aire, ya que al ser arrojados en botaderos a cielo abierto, vías, calles y parques generan malos olores, gases y partículas en suspensión producto de quemaduras o arrastres de los vientos. La contaminación visual, se puede generar por la acumulación de residuos en lugares públicos o cualquier otro espacio que pueden forjar la proliferación de vectores portadores de microorganismos. En las últimas décadas Colombia ha experimentado el acelerado proceso de urbanización lo cual representa un aumento proporcional de la generación de residuos sólidos y problemas más drásticos para el medio ambiente (Camacho, 2017).

Actualmente, en la Administración Pública Cooperativa Manantiales de Chucuri han surgido dificultades a causa de la inapropiada utilización de los residuos que se generan; por ejemplo, uno de los principales problemas que presenta la empresa es la generación de olores, por otra parte, la existencia de partículas sólidas suspendidas en el aire y la propagación de vectores transmisores de enfermedades, todo esto a causa de la ausencia de unidades de almacenamiento y

el déficit presentado en el sistema de recolección de residuos sólidos, lo que puede provocar riesgos en la salud de los trabajadores.

En consecuencia, la empresa considera necesario formular un Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos con el objetivo de disponer programas que mejoren la condición actual y al mismo tiempo contribuyan al correcto manejo de los residuos sólidos. Teniendo en cuenta lo anterior, ¿Qué estrategias o programas podrían implementarse para llevar a cabo un manejo adecuado de los residuos sólidos generados y que contribuyan a las condiciones de salud e higiene de los trabajadores y al ambiente?

Justificación

La inadecuada gestión de los residuos genera problemáticas significativas deteriorando el entorno y su mala gestión puede ocasionar problemas ambientales y multas para la Administración Pública Cooperativa Manantiales de Chucuri incluso hasta su cierre. Por ello es pertinente desarrollar un Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos dado que los procesos en gestión de residuos sólidos reducen en gran cantidad los impactos producidos y pueden llegar a brindar una serie de beneficios económicos a las empresas y a las entidades que manejan estos elementos (Murillo, 2020). El estudio aplicado en este trabajo se enfoca en la Empresa APC Manantiales de Chucuri, que tiene un gran potencial en el sector, específicamente en la prestación de servicios públicos a la comunidad. Sin embargo, la empresa no cuenta con programas para garantizar el adecuado manejo de residuos sólidos generados en diferentes procesos productivos, inventario para la clasificación de estos, procedimientos de recolección, transporte y disposición final. Tampoco se evidencian trámites legales exigidos en la normativa para tener un mejor control de las actividades ambientales de la empresa (Estrada, 2020).

Dadas las dificultades mencionadas anteriormente, se ve la necesidad de plantear alternativas para el control de los residuos a través de un PMIRS buscando disminuir la carga de residuos sólidos dentro de la empresa contribuyendo a la reducción del impacto ambiental causado por factores de malos hábitos de no aprovechamiento y desecho de productos que llegan a la Planta de Compostaje BAO (Biofabrica de Abono Orgánico) incrementando la cantidad de basuras del mismo. Con la implementación de este PMIRS se busca de igual forma mitigar y reducir los impactos ambientales asociados a la contaminación, atracción de plagas y vectores lo que puede generar daños en la salud de los habitantes del municipio y trabajadores de la empresa. En este punto radica la importancia de su implementación, se asegura una gran mejora en las condiciones de vida, que no se encontrarán más expuestos a estos impactos y pueden contribuir a mantener un manejo óptimo de los residuos generados (Sanchez M. P., 2017). Es importante saber que el manejo adecuado de los residuos sólidos ha venido consolidándose como un tema de gran importancia a nivel global y en los nuevos. Adicionalmente, este trabajo se justifica no solo porque busca generar beneficios ambientales a la empresa y a la comunidad evitando posibles multas o cierres por el incumplimiento legal a normas que le apliquen al momento en que una Autoridad realice una visita, sino, además, mejorar los procesos productivos internos optimizando la materia prima y así reduciendo costos (Leal, 2017).

Objetivos

Objetivo General

Formular el Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos-PMIRS, para la Administración Pública Cooperativa “Manantiales de Chucuri” del municipio de San Vicente de Chucuri-Santander.

Objetivos Específicos

- ✓ Realizar un diagnóstico inicial del manejo de los residuos sólidos en el municipio de San Vicente de Chucuri, desde su origen hasta su disposición final.
- ✓ Recolectar información sobre los tipos de residuos sólidos, su generación, su movimiento interno, la separación en la fuente, el almacenamiento, la recolección, el transporte y la disposición final.
- ✓ Identificar los actores potenciales para la formulación del plan de manejo integral de residuos sólidos.
- ✓ Evaluar los impactos ambientales significativos, asociados al manejo inadecuado de los residuos sólidos en el municipio.
- ✓ Implementar estrategias de acciones efectivas para la sensibilización y manejo de los residuos, que permitan desarrollar satisfactoriamente los procedimientos que se pongan en marcha dentro de la institución para la implementación del PMIRS.

Marco Referencial

Marco Teórico

La gestión integral de residuos sólidos es definida en el Decreto 2981 de 2013 como 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” (Ministerio de Vivienda, 2013).

Este proyecto se desarrolla en torno a los residuos sólidos. Las sociedades producen cantidades de desechos cada vez mayores en deterioro de la calidad del medio natural . El incremento anual promedio de la producción de residuos sólidos se ha estimado que esta entre 3,2 a 4,5% para los países desarrollados y entre 2 a 3% para los países en vía de desarrollo ante esta situación que resulta agobiante, todas las naciones deben orientarse, en lo referente al manejo de residuos sólidos (Saez, 2014). Para la gestión de los residuos en Colombia se crearon los planes de manejo integral de residuos sólidos, que son documentos de consulta y manual de procedimientos, con estrategias de mejoramiento en el manejo de residuos que están orientadas a la prevención de riesgos para la salud y el medio ambiente (Ruge, 2013). Pueden ser formulados y aplicados en regiones, comunidades, industrias, entidades públicas y privadas, instituciones y en este caso específico la Administración Pública Cooperativa Manantiales de Chucuri, teniendo en cuenta la comunidad y el tipo de residuos generados (Ministerio de Ambiente, 2007).

Marco Conceptual

Residuos Sólidos

El concepto de residuo sólido debe tomarse de manera general ya que comprende tanto el volumen con características heterogéneas de los desechos de una comunidad urbana e industrial, como la acumulación más homogénea de los materiales generados por algunas actividades determinadas (Torres, 2016). En otras palabras, es cualquier producto, materia o sustancia de la actividad humana o de la naturaleza, que no posee una función diferente para la actividad que fue generado.

Según el decreto 1713 de 2002, los residuos sólidos son cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final. Los residuos sólidos se dividen en aprovechables y no aprovechables. Igualmente, se consideran como residuos sólidos aquellos provenientes del barrido de áreas públicas (Bogotá, 2002).

Los residuos pueden ser líquidos, gaseosos o sólidos. Bajo la denominación de residuos sólidos se agrupan solo los residuos que están en estado sólido, dejando fuera los que se encuentran en estado líquido y gaseoso. Se usa el término residuo sólido urbano para describir aquellos que se producen específicamente dentro de la zona urbana y sus zonas de influencia. Estos residuos suelen ser producidos en los domicilios particulares (casas, apartamentos, etc.), las oficinas o las tiendas (Sanchez, 2020).

La política nacional para la gestión de residuos sólidos estableció una diferencia entre los conceptos de residuos y basura. Residuos es todo aquello que mediante cualquier forma de

aprovechamiento se reincorpora al ciclo económico, mientras que la basura es aquella que no se aprovecha, no reingresa al ciclo económico y va a disposición final. El concepto de basura es relativo porque generalmente todos los residuos son potencialmente aprovechables de la disponibilidad tecnológica y financiera (Salguero, 2018).

Clasificación de los Residuos Sólidos

La clasificación de residuos sólidos varía y depende de los términos en que se apliquen, además que no sólo se producen en las ciudades sino también en la parte rural o donde el humano tenga una intervención con el medio ambiente. Los 3 criterios más utilizados para hacer la clasificación de los residuos sólidos son según la peligrosidad de los residuos, según el origen de los residuos y según su composición (Arias, 2018).

Según la Peligrosidad de los Residuos.

Residuos Inertes. Son aquellos residuos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. No son solubles, ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las cuales entran en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar la salud humana (Recytrans, 2013).

Residuos Peligrosos. Son aquellos residuos que por sus características suponen un riesgo para los seres vivos y el medio ambiente (Colombia A. P., 2015).

Residuos no Peligrosos. Se pueden definir como aquellos que no son ni inertes ni peligrosos. Así, por ejemplo, son residuos no peligrosos el plástico, el papel/cartón, o el metal, siempre que no estén contaminados por alguna sustancia peligrosa (Valencia, 2018).

Según el Origen de los Residuos.

Residuos Domésticos. Son aquellos residuos generados en los hogares como consecuencia de las actividades domésticas. Se consideran también residuos domésticos los similares a los anteriores generados en servicios e industrias (Consejería de Agricultura, 2007).

Residuos Industriales. Son residuos resultantes de los procesos de fabricación, de transformación, de utilización, de consumo, de limpieza o de mantenimiento generados por la actividad industriales (Portillo, 2020).

Residuos de Construcción y Demolición. Se consideran residuos de la construcción, de acuerdo con la normativa, aquellos residuos que se generan en una obra de construcción o demolición (Ambiente S. D., 2018).

Residuos Agrícolas. Proceden de la agricultura, la ganadería, la pesca, las explotaciones forestales o la industria alimenticia (Arias, 2018).

Residuos Hospitalarios. Son aquellas sustancias, materiales, subproductos sólidos, líquidos, gaseosos, que son el resultado de una actividad ejercida por el generador; que se define como la persona natural o jurídica que produce residuos hospitalarios relacionados con la prestación de servicios de salud (Salud, 2002).

Residuo Electrónico. Se considera que un residuo electrónico es un aparato o artículo electrónico que ha sido desechado, después de su vida útil (Plata, 2013).

Según su Composición.

Residuo Orgánico. Es todo desecho de origen biológico (desecho orgánico), que alguna vez estuvo vivo o fue parte de un ser vivo, por ejemplo: Carnes, lácteos, frutas, verduras incluidas todas las preparaciones de comida que se hacen en el hogar (Volta, 2019).

Residuo Inorgánico. Es todo desecho sin origen biológico, de índole industrial o de algún otro proceso artificial, por ejemplo: plásticos, telas sintéticas, recipientes de aluminio, etc. (Juan, 2016).

Mezcla de Residuo. Se refiere a todos los desechos de residuos mezclados resultado de una combinación de materiales orgánicos e inorgánicos (Fundacion, 2013).

Residuo Peligroso. Se refiere a todo residuo, orgánico e inorgánico, que tiene potencial peligroso, por ejemplo: los residuos patógenos de los hospitales, agujas, reactivos, tintas de impresoras, recipientes contaminados con sangre, etc. (Colombia A. P., 2015).

Ciclo de los Residuos Solidos

Los sistemas naturales que actúan en los ecosistemas, lo hacen en forma cíclica, por ejemplo, los especialistas han establecido las regularidades inherentes a los ciclos del agua, el carbón, el nitrógeno y lo relacionado con las grandes cadenas de alimentación que están basadas en las relaciones tróficas que se establecen entre los organismos, evidenciándose la estrecha dependencia entre productores, consumidores y descomponedores, en la que cada uno juega un rol protagónico (Industrial, 2007).

De la misma manera, sucede en las sociedades, desde el punto de vista dialectico el desarrollo social es comparado con un espiral ascendente, cada etapa es cualitativamente superior a la anterior, llevando al aumento en los niveles de la producción material y calidad de vida, pero inevitablemente a este progreso se suma el aumento en los volúmenes de residuos sólidos que se generan en la sociedad, cuyos parámetros de cantidad, también presentan variaciones cíclicas (Sotelo, 2007).

Los residuos sólidos cumplen un ciclo que va desde la generación hasta el lugar de disposición final en el cual terminan (Tchobanoglous, 1994).

Generación. La primera etapa de ciclo de vida de los residuos es el momento en que estos son generados como un elemento o material sobrante de alguna actividad determinada (Colombia U. E., 2020).

Recolección. Una vez generados deben ser recolectados para su traslado a la próxima etapa de manejo, la que puede ser el tratamiento, su acopio o la disposición final (Publicos, 2020).

Tratamiento. En el mundo existen diversas formas de tratamiento para mejorar la disposición final de los residuos como, por ejemplo, reducir su volumen, eliminar parcialmente la humedad, separar aquellos materiales que pueden ser reciclados o peligrosos (Valverde, 2015).

Transporte. Los residuos son llevados desde el lugar de acopio o estación de transferencia al terreno determinado para su disposición final (Tchobanoglous, 1994).

Disposición Final. Consiste en el depósito de los residuos en un vertedero o relleno sanitario (Ministerio de Vivienda, 2020).

Imagen 1.
Ciclo de los residuos sólidos.



Ciclo de los residuos sólidos desde la generación hasta la disposición final.

Fuente. Google imágenes. <https://www.google.com/imghp?hl=es>

El estudio de este ciclo, nos deja acordar los momentos en los que podemos actuar de manera adecuada con respecto al manejo y la gestión de los residuos, también nos ayuda a tomar conciencia sobre nuestra responsabilidad ciudadana.

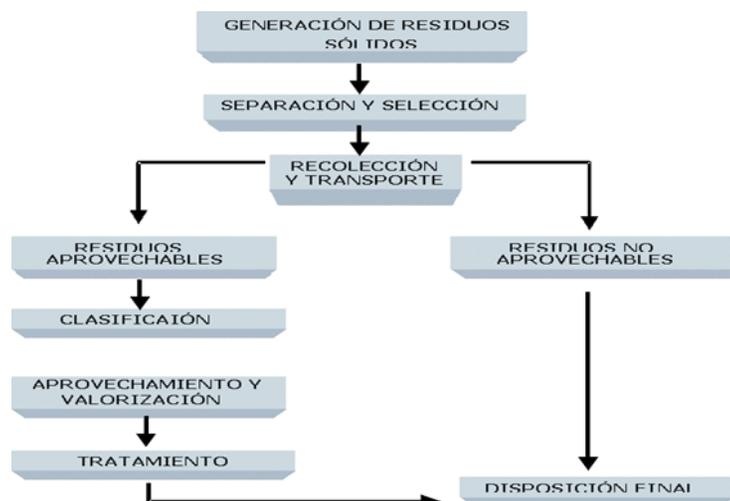
Gestión de Residuos Sólidos

La gestión de residuos es el conjunto de actividades necesarias para el tratamiento de los desechos, desde su generación, hasta su eliminación o reaprovechamiento. Eso incluye la recogida de los residuos, su transporte, la gestión de aquellos definidos como especialmente peligrosos, el reciclaje de los materiales aprovechables. Con el tiempo, la gestión de residuos ha cobrado una gran importancia por motivos ecológicos y económicos (Portillo, 2020). Desde los primeros tiempos, en los que la gestión de los residuos se basaba en transportarlos a un lugar apartado y usar la incineración como método de destrucción, hemos pasado a todo un proceso de reciclaje. Además, se ha mejorado la concienciación sobre la generación de residuos, lo que ha influido en el diseño de los productos, y el consumo de los mismos, para generar menos desperdicio (Energya, 2017).

Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS

Según la resolución 1045 de 2003 un plan de gestión integral de residuos sólidos es el “Conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos y actividades, definidos por el ente territorial para la prestación del servicio de aseo, basado en la política de gestión integral de residuos sólidos, el cual se obliga a ejecutar durante un período determinado, basándose en un diagnóstico inicial, en su proyección hacia el futuro que permita garantizar el mejoramiento continuo de la prestación del servicio de aseo, evaluado a través de la medición de resultados”.

Imagen 2.
Plan de gestión integral de residuos sólidos, PGIRS.



Mapa conceptual etapas de un PGIRS

Fuente. Adriana Sánchez. SCRIBD. <https://es.scribd.com>

La gestión de manejo integral de residuos sólidos está compuesta por los siguientes elementos: diagnóstico, separación en la fuente, recolección y transporte, tratamiento, comercialización, disposición final y sitios de disposición final (Sanchez A. , 2014).

Diagnóstico. La primera etapa tiene como objetivo identificar el estado inicial del municipio en cuanto a la Gestión Integral de sus residuos sólidos y así de este modo saber cómo implementar el PGIRS. Para esto se debe tener en cuenta los siguientes aspectos: Información técnica, Información de la infraestructura existente, Revisión del grado de educación ambiental de la comunidad (Ortega, 2011).

Separación en la Fuente. Es la base fundamental de la correcta gestión de residuos y consiste en la separación selectiva inicial de los residuos procedentes de las fuentes determinadas, generando una cadena de actividades y procesos cuya efectividad depende de la adecuada clasificación de los residuos.

Para la apropiada realización de la separación en la fuente se debe disponer de recipientes adecuados, que en términos generales deben ser de un material resistente que no se deteriore con

facilidad y cuyo diseño y capacidad optimicen el proceso de almacenamiento. La valoración permite definir el tipo y cantidad de recipientes que se requieren para la correcta separación de los residuos, en todas las áreas de la organización. Algunos recipientes son desechables y otros reutilizables, todos deben estar ubicados estratégicamente, visibles, perfectamente identificados y marcados, con el color correspondiente a la clase de residuos que se van a depositar y de acuerdo a la exigencia de la Guía Técnica 024 del ICONTEC (Medellin, 2017).

Recolección y Transporte. La recolección debe hacerse de una forma selectiva, esto es, definir horarios para recolectar de manera separada los residuos reciclables, no reciclables y orgánicos que son generados en el municipio y que serán llevadas al sitio de disposición final (Sanchez A. , 2014).

Tratamiento. Esta actividad consiste en adquirir nuevos materiales o materia prima para otros productos a partir de los residuos separados, las transformaciones pueden ser físicas o químicas. Las físicas consisten en cambios o modificaciones de la forma y el tamaño mientras las químicas consisten en modificaciones de sus componentes y estructuras químicas (Structuralia, 2020).

Comercialización. Una vez los materiales son adecuadamente separados y/o transformados podrán ser comercializados por el municipio. Para garantizar el éxito de esta etapa es necesario calcular la cantidad de residuos generados, de éstos cuántos son reciclables y/o aprovechables. Se debe tener en cuenta que el máximo aprovechamiento se logra mientras mayor sea la capacidad de almacenamiento de los materiales separados y de su limpieza. Los municipios pueden estar en contacto con las distintas cooperativas encargadas del reciclaje, acordar los materiales que se van a vender, la cantidad, calidad y el valor de los mismos (S.A.C, 2018).

Disposición Final. En este proceso se asila y se confinan 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 (Ministerio de Vivienda, 2020).

Sitios de Disposición Final. La prioridad es la apta disposición de residuos sólidos municipales esto es importante para poder minimizar los principales efectos negativos de los desechos sólidos sobre la salud pública, como son la proliferación de moscas, ratas, cucarachas, los efectos sobre el medio ambiente como la contaminación de fuentes de agua (quebradas y ríos), que en muchos casos surten nuestros sistemas de acueducto municipales, contaminación de suelos y aguas subterráneas y contaminación del aire por generación de malos olores . Igualmente, la inapropiada disposición de los residuos sólidos puede causar riesgos adicionales tales como incendios y explosiones asociados a la generación de gases peligrosos, por esta razón, es necesaria la construcción de sitios técnicamente diseñados para la operación y disposición final de residuos (Domiciliarios, 2016).

Marco Legal

Teniendo en cuenta la normatividad expedida en Colombia para el manejo adecuado de los residuos sólidos, se tuvieron en cuenta las siguientes.

Tabla 1.
Marco legal.

Constitución Nacional de Colombia	Rescata temas relacionados con la protección del medio ambiente y el derecho de la comunidad de gozar de un ambiente san. Contiene la prohibición expresa de introducir al territorio Nacional sustancias tóxicas o peligrosas (Colombia, 2021).
Ley 9 de 1979	Código Sanitario Nacional. Esta Ley desarrolla parcialmente algunos de los más importantes aspectos relacionados con el manejo de los residuos, desde la definición de términos, hasta la forma de disposición autorizada para cierto tipo de residuos. Las normas generales que servirán de base a las disposiciones y reglamentaciones necesarias para preservar, restaurar o mejorar las condiciones necesarias en lo que se relaciona a la salud humana. Los procedimientos y las medidas que se deben adoptar para la regulación, legalización y control de los descargos de residuos y materiales que afectan o pueden afectar las condiciones sanitarias del Ambiente. Para los efectos de aplicación de esta Ley se entenderán por condiciones sanitarias del ambiente las

	necesarias para asegurar el bienestar y la salud humana. Cuando en esta Ley o en sus reglamentaciones se hable de aguas, se entenderán tanto las públicas como las privadas. Las normas de protección de la calidad de las aguas se aplicarán tanto a unas como a otras (Salud, 2021).
Ley 99 de 1993	Requerirán Licencia ambiental para su ejecución los proyectos, obras o actividades, que puedan generar deterioro grave al medio ambiente, a los recursos naturales renovables o al paisaje (Ambiente, 2021).
Resolución 1407 de 2018	Expide la reglamentación sobre la gestión ambiental que se debe dar a los residuos de envases y empaques de papel, cartón, plástico, vidrio y metal en Colombia (Sostenible, 2018).
Decreto 284 de 2018	Reglamenta la gestión integral que se deben dar a los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos más conocidos como RAAE, para prevenir y minimizar los impactos adversos al ambiente (Sostenible, 2018).
Resolución 668 de 2016	Expide el reglamento para el uso racional y eficiente de las bolsas plásticas en Colombia (Sostenible, 2016).
Resolución 1326 de 2017	Establece la obligación de presentar, implementar y mantener actualizados los sistemas de recolección y gestión ambiental de las llantas usadas para prevenir y controlar su impacto al ambiente en Colombia (Sostenible, 2017).
Decreto 838 de 2005	Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones (Ministerio de Ambiente V. y., 2005).
Decreto 4741 de 2005	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral (Ministerio de Ambiente V. y., 2005).
Resolución 472 de 2017	Se reglamenta la gestión integral de los residuos de la construcción y demolición la cual aplica para todas las personas naturales y jurídicas que hagan generación, recolección, transporte, almacenamiento y disposición en obras civiles u otras actividades en Colombia (Sostenible, 2017).
Ley 430 de 1998	La presente Ley tendrá como objeto, regular todo lo relacionado con la prohibición de introducir desechos peligrosos al territorio nacional, en cualquier modalidad según lo establecido en el Convenio de Basilea y sus anexos, y con la responsabilidad por el manejo integral de los generados en el país y en el proceso de producción, gestión y manejo de los mismos, así mismo regula la infraestructura de la que deben ser dotadas las 40 autoridades aduaneras y zonas francas y portuarias, con el fin de detectar de manera técnica y científica la introducción de estos residuos (Ambiente M. d., 2021).
Resolución 1164 del 2002	Por la cual se adopta el Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de los residuos hospitalarios y similares (Ambiente M. d., 2002).
Decreto 1713 de 2002	Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Establece las normas orientadas a reglamentar el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de los residuos sólidos ordinarios, en materias referentes a sus componentes, niveles, clases, modalidades, calidad, y al régimen de las personas prestadoras del servicio y de los usuarios (Economico, 2002).
Resolución 0058 del 2002	Por la cual se establecen normas y límites máximos permisibles de emisión para incineradores y hornos crematorios de residuos sólidos y líquidos (Ministerio de Ambiente V. y., 2002).
Decreto 1140 de 2003	Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con el tema de las unidades de almacenamiento, en sus artículos: 19 sobre los sistemas de almacenamiento colectivo de residuos sólidos; el artículo 21 sobre los sitios de ubicación para la presentación de los residuos sólidos; y el artículo 124 sobre los derechos de los usuarios (Ambiente M. d., 2003).
Resolución 1045 de 2003	Metodología para la elaboración de un PGIRS. Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos - PGIRS.- Conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos y actividades, definidos por el ente territorial para la prestación del servicio de aseo,

	basado en la política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, el cual se obliga a ejecutar 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 de la prestación del servicio de aseo, evaluado a través de la medición de resultados (Ministerio de Ambiente V. y., 2003).
Ley 1259 de 2008	Por medio de la cual se instaura en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros. La finalidad de la presente ley es crear e implementar el Comparendo Ambiental como instrumento de cultura ciudadana, sobre el adecuado manejo de residuos sólidos y escombros, previendo la afectación del medio ambiente y la salud pública, mediante sanciones pedagógicas y económicas a todas aquellas personas naturales o jurídicas que infrinjan la normatividad existente en materia de residuos sólidos; así como propiciar el fomento de estímulos a las buenas prácticas ambientalistas (Ministerio de Ambiente V. y., 2008).
Ley 1333 de 2009	Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y en el cual se considera infracción en materia ambiental toda acción u omisión que constituya violación de las normas contenidas en el Código de Recursos Naturales, Renovables Decreto-ley 2811 de 1974, en la Ley 99 de 1993, en la Ley 165 de 1994, y en las demás disposiciones ambientales vigentes, en que las sustituyan o modifiquen y en los actos administrativos emanados de la autoridad ambiental competente (Energía, 2009).
Decreto 596 de 2016	Define el esquema operativo para la formalización de las organizaciones recicladoras y recicladores de oficio en toda Colombia (Ministerio de Vivienda, 2016).
Decreto 2981 de 2013	Reglamentar la prestación del servicio público de aseo frente a residuos aprovechables y no aprovechables en Colombia (Sostenible, 2013).
Decreto 351 de 2014	Expide la reglamentación sobre la gestión integral de los residuos que se generen en la atención en salud y general todas las actividades que hagan generación, identificación, separación, empaque, recolección, transporte, almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento o disposición de residuos en Colombia (Social M. d., 2014).

Normatividad para el manejo adecuado de los residuos sólidos.

Fuente. Propia

Marco Contextual

El municipio de San Vicente de Chucuri está enmarcado entre las coordenadas planas del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), al Norte: 1°226.000 a 1°283.000 y Este: 1°036.000 a 1°083.000. Se ubica en la provincia de Yariguies, al centro occidente del departamento de Santander, subregión de mares, a una distancia de 85 kilómetros de la ciudad de Bucaramanga, capital departamental. Posee un área total de 1.195,4 Km², de los cuales 1.183,4 Km² corresponden al área rural, conformado por 6 centros poblados, 37 veredas y 5.406 predios. Mientras que en el área urbana posee una superficie de 11,966 Km² y cuenta con 31 barrios. El porcentaje del área del municipio, sobre el área departamental es de 3.6%, la densidad

poblacional de personas por Km², es de 31.38 y la categoría municipal a 2015 es sexta (Ramirez, 2016).

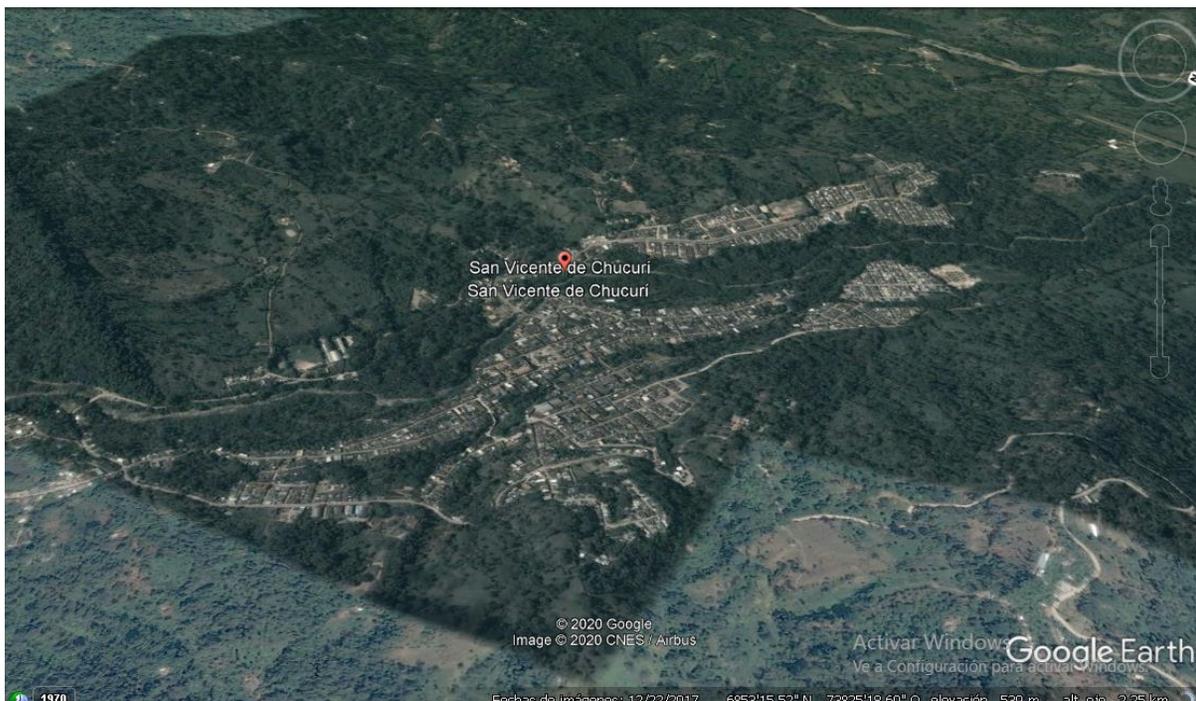
El Bosque Húmedo Tropical, es la zona predominante en el municipio, dado que San Vicente de Chucuri posee una biotemperatura media de 27.8 °C y un promedio anual de lluvias entre 1.900 y 3.100 mm cuyas aguas deben dejar el suelo por escurrimiento o por infiltración. El Bosque Húmedo Tropical, se localiza en la parte occidental del municipio, también a través de una franja paralela a lo largo del río Chucuri, partiendo del Sur, se dirige hacia el centro y posteriormente se extiende hacia el Norte siguiendo la cota de los 800 metros de altura. Comprende alturas de 100 a 2.800 msnm (Caceres, 2020).

Imagen 3.
Localización municipio de San Vicente de Chucuri.



Mapa del municipio de San Vicente de Chucuri en el departamento de Santander y en el país.
Fuente. Google imágenes. <https://www.google.com/imghp?hl=es>

Imagen 4.
Ubicación geográfica municipio de San Vicente de Chucuri.



Vista geográfica municipio San Vicente de Chucuri

Fuente. Google Earth Pro. <https://www.google.com/intl/es/earth/>

La APC Manantiales De Chucuri, es una empresa especializada de servicios públicos, organizada como cooperativa de servicios públicos, nace como iniciativa de la Administración Municipal, en el marco de la ley 142 de 1994 y bajo acuerdo municipal no. 013 de 2007, constituida mediante acta de 001 de asamblea general el 13 de noviembre de 2007, dotada de personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio independiente. Tiene como órgano superior la asamblea general de asociados, compuesta por 31 organizaciones comunitarias y la dirección, administración, manejo y orientación están a cargo del consejo de administración y de la gerencia (Amauri, 2017). Dicha empresa se encuentra situada en el barrio Placitas, municipio de San Vicente de Chucuri, Santander; ubicada en la dirección Calle 11 con Carrera 14 Esquina Casa de Mercado Tercer Piso-Local 301.

Imagen 5.
Ubicación satelital empresa APC Manantiales de Chucuri.



Vista satelital para determinar la ubicación de la empresa APC Manantiales de Chucuri

Fuente. Google Maps. <https://www.google.es/maps/?hl=es>

Estado del Arte

Se presenta un breve recuento de biografías que han abierto el camino y generado herramientas para el trabajo con el tema de los residuos sólidos, de cómo se empieza a entrelazar la importancia por esta problemática y a donde ha llegado hoy en día el manejo de este tema.

Tabla 2.
Estado del arte.

TITULO	AUTOR	AÑO	DESCRIPCION
PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE SALAMANCA	Oscar Vargas, Erika Alvarado, Carlos López, Vicente Cisneros	2015	El presente estudio identifica elementos esenciales de un plan de manejo integral de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) de forma amigable con el ambiente para la Universidad Tecnológica de Salamanca (UTS), con la finalidad de presentar propuestas que contribuyan al desarrollo sustentable de la Institución. El objetivo fue cuantificar los RSU generados en la UTS así como clasificarlos y establecer su disposición final de tratamiento (Vargas, 2015).
CONTEXTO Y EVOLUCIÓN DEL PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE	Mariana Ruiz Morales	2016	El presente artículo muestra los resultados de la implementación de un Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos en la Universidad Iberoamericana Ciudad de México cuyo objetivo ha sido reducir la cantidad de residuos que se

RESIDUOS SÓLIDOS EN LA UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA CIUDAD DE MÉXICO			generan en la institución, así como aumentar la tasa de separación de residuos reciclables y el composteo. Las acciones llevadas a cabo durante el período 2009-2015 incluyen la puesta en marcha de diversas políticas además de la instalación de un sistema de contenedores para residuos reciclables de tipo modular para facilitar su separación (Morales, 2016).
FORMULACION PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS IED ATANASIO GIRARDOT	Fabio Cesar González Neira	2020	La realización del proyecto aplicado en las instalaciones de la institución educativa, para el manejo de sus residuos sólidos, pretende que esta sea precursora a través de un programa piloto y de gran impacto, gracias a la formulación para implementación del plan de gestión integral de residuos sólidos generados. La formulación y ejecución del proyecto conlleva a la participación de la entidad, a la cual se solicita la asignación de personal, que en pro de un beneficio mutuo, plantea que los estudiantes de los últimos grados que requieran prestar el servicio social lo puedan hacer en educación ambiental, y que participen directa y activamente en el proyecto y realizaran tareas de sensibilización, recolección, separación en la fuente y otras que se programaran de acuerdo a los tiempos y políticas de la institución (Neira, 2020).
APOYO AL SEGUIMIENTO DEL PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS DE LA PLANTA DE GASEOSAS HIPINTO S.A.S SEDE PIEDECUESTA, SANTANDER	Serna Suarez, Angélica María	2015	Se viene realizando un apoyo al Plan de Manejo Integral de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos mediante un diagnóstico que se basa en el análisis cuantitativo y cualitativo de dichos residuos y luego hacer un planteamiento de alternativas enfocadas a conseguir el mejoramiento de las fallas detectadas en la gestión de residuos aprovechables y los no aprovechables. La metodología empleada en este proyecto está enfocada principalmente en la actualización y caracterización de los residuos sólidos, separándolos, pesándolos y clasificándolos de tal forma que podamos determinar y decidir acerca de su aprovechamiento, tratamiento y disposición final; con el propósito de cuantificar y conocer las propiedades fisicoquímicas y biológicas de los residuos (Suarez, 2015).
IMPLEMENTACION DEL PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS DE LAS UNIDADES TECNOLOGICAS DE SANTANDER	Mónica Lizeth Murillo Rueda, Carlos Yair Ortiz Rincón, Edna Johana Peña Chaparro	2020	Para esta investigación el desarrollo de esta metodología es adecuado el funcionamiento del plan de gestión integral de manejo de residuos sólidos (PGIRS) para las UTS, inicialmente se reunió información de parámetros, proyecciones, priorización de problemas que evidenciaron cuáles son los residuos que genera la universidad; de esta manera sabemos cómo aprovechar y lograr disminuir el efecto generado en el ambiente. Es evidente la problemática de manejo de los residuos sólidos generados por nuestra comunidad. Se deben identificar estrategias para el mejoramiento en el manejo de los residuos sólidos en las UTS, planteando los lineamientos para el PGIRS de acuerdo con la normatividad legal vigente (Rueda, 2020).
APOYO PARA LA FORMULACION DEL PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS DEL CAMPO CRECIENTE DE LA	María Jose de la Ossa Humanez	2020	Para la formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) del Campo La Creciente de la Empresa Frontera Energy Corp. en el Municipio de San Pedro-Sucre, fue necesario obtener información Primaria y Secundaria mediante revisión documental, caracterización y cuantificación de residuos sólidos y reconocimiento de las áreas y procesos. A partir de esta información se

EMPRESA FRONTERA ENERGY			estructuraron los programas de Capacitación y Educación ambiental, Separación en la Fuente, Recolección Selectiva y Transporte Interno de Residuos Sólidos, Almacenamiento Temporal y el Programa de Tratamiento, Aprovechamiento y Disposición final de Residuos para mejorar cada una de las falencias identificadas y se capacito al personal propio y contratista para mejorar la gestión de los residuos sólidos en el Campo o Bloque de explotación y producción (Humanez, 2020).
DIAGNOSTICO DEL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS EN EL CONJUNTO RESIDENCIAL LOS FUNDADORES EN LA CIUDAD DE CALI, EN EL AÑO 2019	Jenny Fernanda Espitia Arias, Martha Cecilia Espitia Arias	2020	Este proyecto aplicado se desarrolló con el fin de realizar el diagnóstico del manejo integral de los residuos sólidos en el conjunto residencial Los Fundadores, en la ciudad de Cali, que servirá como herramienta para dar un manejo adecuado a los residuos sólidos que se generan, promover su disminución, separación en la fuente y aprovechamiento. Para dar inicio, se realizó el diagnóstico de la situación actual del manejo de los residuos sólidos del conjunto residencial, la aplicación de una encuesta y la caracterización y aforo de los residuos sólidos generados en un periodo de 8 días, finalmente se realizaron algunas actividades de capacitación con los residentes y usuarios. Entre los principales resultados se encontró que el mobiliario usado para el manejo de residuos sólidos presenta diferentes falencias que dificultan la correcta gestión de los residuos sólidos, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 1077 de 2015 que establece los requisitos mínimos para los sistemas de almacenamiento colectivo de residuos sólidos (Arias J. F., 2020).
DISEÑO DE UNA GUIA TECNICA PARA EL MANEJO, RECOLECCION Y DISPOSICION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL MUNICIPIO DE CIMITARRA	Angélica María Ariza Barrera, Jazbleidy Pinzón Ariza	2020	El inadecuado manejo y disposición de los residuos orgánicos e inorgánicos, sólidos y líquidos en del sector residencial y productivo en específico los restaurantes del Municipio de Cimitarra, es una problemática que debe regularse y aprovecharse de la forma más óptima, con la finalidad de disminuir la contaminación ambiental y el deterioro de los recursos naturales renovables. Con base en lo anterior se busca hacer mayor énfasis en la separación en la fuente desde una población más accesible y de mayor control, iniciando con la identificación de los residuos sólidos generados, implementando estrategias de clasificación y reducción, continuando con el programa de aprovechamiento de los residuos generados, mediante el formato para la evaluación y seguimiento del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del municipio (Barrera, 2020).
GENERACIÓN Y COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE	María del Consuelo Hernández-Berriel, Quetzalli Aguilar-Virgen	2017	Esta investigación analiza la generación de residuos sólidos domésticos (RSD), a efecto de comparar su composición y establecer similitudes y diferencias que inciden en los patrones de generación de RSU en esta región. El análisis y comparación de la composición se realizó con base en datos de generación de RSD (kg/hab-d) de las ciudades de Asunción, Paraguay; Ensenada, San Quintín, Vicente Guerrero, Morelia y Zinacantepec, México; Mataucana y Trujillo, Perú; Cartagena, Colombia y Quito, Ecuador. Entre los principales resultados se encontraron variaciones en la generación y composición de los RSD de las ciudades estudiadas y la fracción orgánica continua siendo predominante (Hernandez-Berriel, 2017).

<p>DISEÑO DEL PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PMIRS) EN EL SECTOR CAÑO LUISA (CORREGIMIENTO DE LA BOQUILLA) DISTRITO DE CARTAGENA DE INDIAS, COLOMBIA</p>	<p>Diego Daza, Julieth Ulloa, Claudia Diaz</p>	<p>2020</p>	<p>Surge la creciente necesidad de gestionar los residuos sólidos que son dispuestos de manera inadecuada por los habitantes de la comunidad aledaña al cuerpo de agua de Caño Luisa, que pertenece al sistema de caños internos que forman la Ciénaga de La Virgen o de Tesca en Cartagena, Colombia. El proyecto desarrollado tuvo como objetivo, a partir de una línea base ambiental de la zona en estudio, diseñar el Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos (PMIRS) en el sector Caño Luisa, corregimiento de la Boquilla; la metodología incluyó la caracterización de residuos sólidos generados y la propuesta de medidas de manejo tendientes a un mejoramiento significativo a corto, mediano y largo plazo. (Daza-Vanegasa, 2020).</p>
--	--	-------------	---

Recuento de biografías sobre los residuos sólidos.

Fuente. Propia

Metodología

Para llevar a cabo la formulación del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos en la Administración Pública Cooperativa Manantiales de Chucuri, se implementó una metodología propuesta por (Falla, 2010) en la que se establece que; primero, se debe aplicar un diagnóstico inicial compuesto por seis diferentes pasos; segundo, una identificación de los actores potenciales, y por último un diseño del Plan de Manejo Integral de los Residuos Sólidos.

Diagnóstico Inicial

- ✓ Identificación de fuentes de generación.
- ✓ Caracterización física de los residuos generados.
- ✓ Identificación de unidades de almacenamiento.
- ✓ Sistema de recolección y transporte de los residuos sólidos.
- ✓ Aprovechamiento de los residuos sólidos.
- ✓ Almacenamiento final y presentación de los residuos sólidos.

Identificación de Actores Potenciales

- ✓ Análisis por medio de observación, entrevistas y encuestas.

Diseño del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos

- ✓ Programa de sensibilización y capacitación en la gestión integral de residuos sólidos.

- ✓ Programa de separación en la fuente y almacenamiento de residuos sólidos.
- ✓ Programa de recolección selectiva de residuos sólidos.
- ✓ Programa de aprovechamiento de los residuos sólidos.
- ✓ Realizar y presentar el informe final del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos.

Cronograma y Descripción de Actividades

Cronograma de Actividades

Tabla 3.
Cronograma de actividades, PMIRS.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	ACTIVIDAD	SEMANA															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
DIAGNOSTICO INICIAL																	
Realizar un diagnostico inicial del manejo de los residuos solidos en el municipio de San Vicen de Chucuri, desde su origen hasta su disposicion final.	Identificación de fuentes de generación	X	X														
	Caracterización física de los residuos generados			X	X	X											
	Identificación de unidades de almacenamiento					X	X										
Caracterizar informacion sobre los tipos de residuos solidos, su generacion, su movimiento interno, la separacion en la fuente, el almacenamiento, la recoleccion, el transporte y la disposicion final.	Sistema de recolección y transporte de los residuos sólidos						X	X									
	Tratamiento y aprovechamiento de los residuos sólidos								X	X							
	Almacenamiento final y presentación de los residuos sólidos											X	X				
IDENTIFICACION DE ACTORES POTENCIALES																	
Identificar los actores potenciales para la formulacion del plan de manejo integral de residuos solidos.	Análisis por medio de observación, entrevistas y encuestas																
Evaluar los impactos ambientales significativos, asociados al manejo inadecuado de los residuos solidos en el municipio.							X	X	X								
DISEÑO DEL PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS																	
Implementar políticas de acciones efectivas para la sensibilizacion y manejo de los residuos, que permitan desarrollar satisfactoriamente los procedimientos que se pongan en marcha dentro de la institucion para la implementacion del PMIRS.	Programa de sensibilización y capacitación en la gestión integral de residuos sólidos												X	X	X	X	
	Programa de separación en la fuente y almacenamiento de residuos sólidos												X	X	X	X	
	Programa de recolección selectiva de residuos sólidos												X	X	X	X	
	Programa de tratamiento y aprovechamiento de los residuos sólidos												X	X	X	X	
	Realizar y presentar el informe final del plan de manejo integral de residuos solidos																

Actividades para la formulación del PMIRS

Fuente. Propia

Descripción de Actividades

Diagnóstico Inicial

Identificación de Fuentes de Generación. Para hacer la identificación de las fuentes de residuos sólidos se llevará a cabo un recorrido por la empresa identificando cada una de las fuentes de generación de residuos sólidos.

Caracterización Física de los Residuos Generados. Por medio de la caracterización de los residuos se puede determinar la cantidad y las características físicas de generación de residuos; se empleará el método de pesaje directo para obtener el peso total de los residuos generados y para complementar la toma de datos se usará el método de cuarteo.

Identificación de Unidades de Almacenamiento. Esta identificación se realizará por medio de un recorrido por toda la empresa.

Sistema de Recolección y Transporte de los Residuos Sólidos. La evaluación del sistema de recolección y transporte de los residuos sólidos generados se realizará por medio del método de observación directa no participante.

Aprovechamiento de los Residuos Sólidos. Para determinar el manejo a los residuos sólidos generados en cuestión de tratamiento y aprovechamiento se realizará una encuesta a los trabajadores de la empresa.

Almacenamiento Final y Presentación de los Residuos Sólidos. Se tomarán en cuenta las características físicas del lugar de almacenamiento de las basuras y por medio de una observación directa se realizará una descripción del lugar.

Identificación de Actores Potenciales

Análisis por Medio de Observación, Entrevistas y Encuestas. Para la identificación de los actores potenciales se realizará un análisis mediante la observación, entrevistas y encuestas;

esto con el fin de brindar información al momento de percibir el problema e interés respecto al manejo de residuos sólidos.

Diseño del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos

Programa de Sensibilización y Capacitación en la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Capacitar y sensibilizar a trabajadores de la empresa y comunidad en general en el manejo adecuado de los residuos sólidos.

Programa de Separación en la Fuente y Almacenamiento de Residuos Sólidos. Se busca involucrar a todos los trabajadores de la empresa y comunidad en general sobre la labor de separación de residuos en la fuente de generación.

Programa de Recolección Selectiva de Residuos Sólidos. Mejorar los procesos relacionados con la recolección de residuos sólidos.

Programa de Aprovechamiento de los Residuos Sólidos. Realizar el tratamiento y aprovechamiento de los residuos sólidos generados.

Resultados/Productos Esperados y Potenciales Beneficiarios

Tabla 4.
Resultados esperados.

RESULTADOS/PRODUCTOS	INDICADOR	BENEFICIARIO
Formulación de un plan de manejo integral de residuos sólidos	Empresa comprometida con la implementación y seguimiento del plan de manejo integral de residuos sólidos.	Empresa APC Manantiales de Chucuri y comunidad en general
Aprovechamiento de los residuos sólidos	Mayor aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos con el fin de generar a estos residuos una valorización.	
Beneficios Sociales	Conciencia frente a los beneficios que trae la adecuada separación en la fuente	
Propuesta trabajo de grado en Ingeniería Ambiental	Aprobación y sustentación de Prácticas	Universidad de Pamplona

Impactos esperados por el proyecto

Fuente. Propia

Resultados y Análisis

Diagnóstico Inicial

Identificación de Fuentes de Generación

Para facilitar la realización de la investigación del estado actual del manejo de los residuos sólidos en la Administración Pública Cooperativa Manantiales de Chucuri y su posterior manejo, se delimitan por funciones y competencias laborales dentro de la empresa las diferentes fuentes de generación de residuos.

Por lo tanto, las fuentes de generación se delimitaron de la siguiente forma:

Fuente 1. Oficinas

- ✓ Gerencia
- ✓ Asistente de Gerencia y Auxiliar Contable
- ✓ Asesora de Control Interno
- ✓ Asesor Contable y Financiero
- ✓ Auxiliar de Comercialización, Facturación y Cartera y PQR
- ✓ Auxiliar de Compras y Gestión Ambiental
- ✓ Auxiliar de Talento Humano y Gestión Documental
- ✓ Coordinador de Gestión en Aguas y Saneamiento Básico

Fuente 2. Almacenes

- ✓ Herramientas y Materiales
- ✓ Archivos

Fuente 3. Zonas Comunes

- ✓ Baños
- ✓ Cafetería

Imagen 6.
Fuentes oficinas, zonas comunes y almacén.



Fuente. Propia.

Caracterización Física de los Residuos Generados

Procedimiento

Se programaron tres muestreos en una misma semana (Lunes, Miércoles, Viernes) durante las horas de la tarde, garantizando un mayor volumen de muestra.

Tabla 5.
Fechas de muestreo.

SEMANA 1 (Mes Febrero)	SEMANA 2 (Mes Marzo)
Lunes 22	Lunes 01
Miércoles 24	Miércoles 03
Viernes 26	Viernes 05

Fuente. Propia.

Imagen 7.
Procedimiento de pesaje y caracterización.



Fuente. Propia.

En la zona de muestra se colocó un plástico negro de polietileno, donde se dispusieron los residuos recolectados para luego realizar la caracterización de los mismos.

Como prevención se utilizaron elementos de protección personal para ejecutar los muestreos como: guantes gruesos de bioseguridad, botas de seguridad, tapabocas.

Finalmente se realizó el procedimiento del método de pesaje directo y método de cuarteo, garantizando la representatividad de la muestra. Este procedimiento consistió en separar los residuos sobre el suelo de acuerdo al tipo de residuo sólido para luego hacer el pesaje.

Durante todos los muestreos se tomaron notas de lo obtenido y se hizo registro fotográfico.

Imagen 8.
Procedimiento de pesaje y caracterización.



Fuente. Propia.

Primer Muestreo de los Residuos Sólidos Generados en la APC Manantiales de Chucuri

Tabla 6.
Registro peso de los residuos sólidos generados durante la primera semana de muestreo.

SEMANA 1 (Mes Febrero)			
DIA	Lunes 22	Miércoles 24	Viernes 26
TOTAL PESO	20,1 Kg	18,3 Kg	21,2 Kg

Fuente. Propia.

Aquí se denota la totalidad de residuos sólidos pesados durante los días de muestreo en la semana 1 (Mes Febrero), donde se observa que el día con mayor incremento de residuos sólidos en la Administración Pública Cooperativa Manantiales de Chucuri, fue el día Viernes 26 con una cantidad de 21,2 Kg.

A continuación, se muestra el registro del pesaje de los diferentes tipos de residuos sólidos producidos durante el primer muestreo.

Tabla 7.
Caracterización de residuos sólidos generados en la primera semana de muestreo.

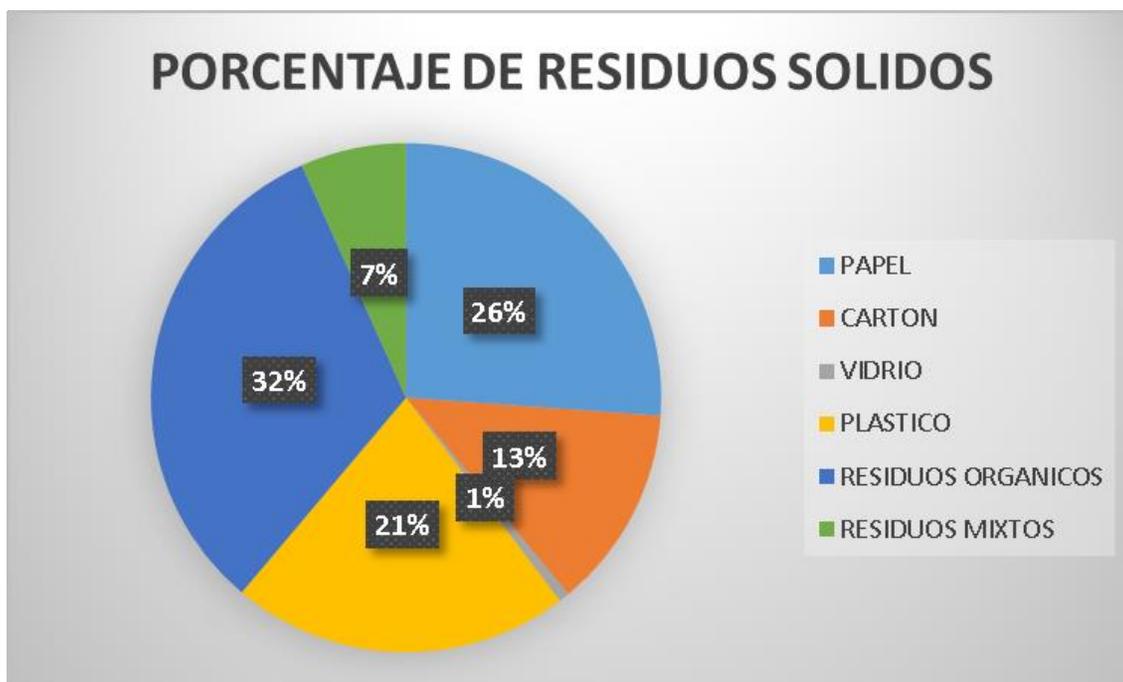
SEMANA 1 (Mes Febrero)						
TIPO DE RESIDUOS SOLIDOS	LUNES 22		MIERCOLES 24		VIERNES 26	
	PESO	%	PESO	%	PESO	%
Papel	3,8 Kg	18,9	4,1 Kg	22,4	7,7 Kg	36,3
Cartón	3,3 Kg	16,4	1,6 Kg	8,7	2,8 Kg	13,2
Vidrio	0 Kg	0	0,1 Kg	0,5	0,2 Kg	0,9
Plástico	4,0 Kg	19,9	5,3 Kg	28,9	3,5 Kg	16,5
Residuos orgánicos	6,7 Kg	33,3	7,2 Kg	39,3	5,3 Kg	25,0
Residuos mixtos (no se pudo separar-mezclados)	2,3 Kg	11,4	0 Kg	0	1,7 Kg	8,0
TOTAL	20,1 Kg	99,9	18,3 Kg	99,8	21,2 Kg	99,9

Fuente. Propia.

Durante este primer muestreo se observó que en la primera semana los residuos que más se generaron fueron los residuos orgánicos, desechos provenientes del servicio de cafetería que ofrece la empresa. Por otra parte, el segundo residuo con mayor generación en el proceso de caracterización fueron los residuos clasificados como papel, esto debido a que en estas fechas la empresa realizó un proceso de limpieza y adecuación en las fuentes clasificadas como oficinas y almacenes, lo cual produjo un incremento de este residuo.

Además, se observó que durante el proceso de caracterización los residuos clasificados con la categoría de vidrio mostraron un bajo nivel de generación durante esta semana, esto debido a que el flujo de personas externas a la empresa fue menor durante estas fechas.

Grafica 1.
Producción general de residuos sólidos durante el primer muestreo.



Fuente. Propia.

Se puede observar que uno de los residuos de mayor generación durante la primera semana de muestreo, fueron los residuos orgánicos con un 32%, confirmando lo que se vio en la tabla 7 en la cual se evidenció el aumento de este residuo.

En segundo lugar, se encuentra los residuos clasificados como papel con un 26% de generación, este alto porcentaje puede ocurrir a las diferentes formas de uso del papel, en este caso mediante fotocopias e impresiones debido al servicio que presta cada una de las oficinas pertenecientes a la empresa.

A continuación, se pueden observar las gráficas que detallan los resultados del primer muestreo en cada día de la Semana 1.

Grafica 2.
Tipos de residuos sólidos producidos durante el día lunes del primer muestreo.

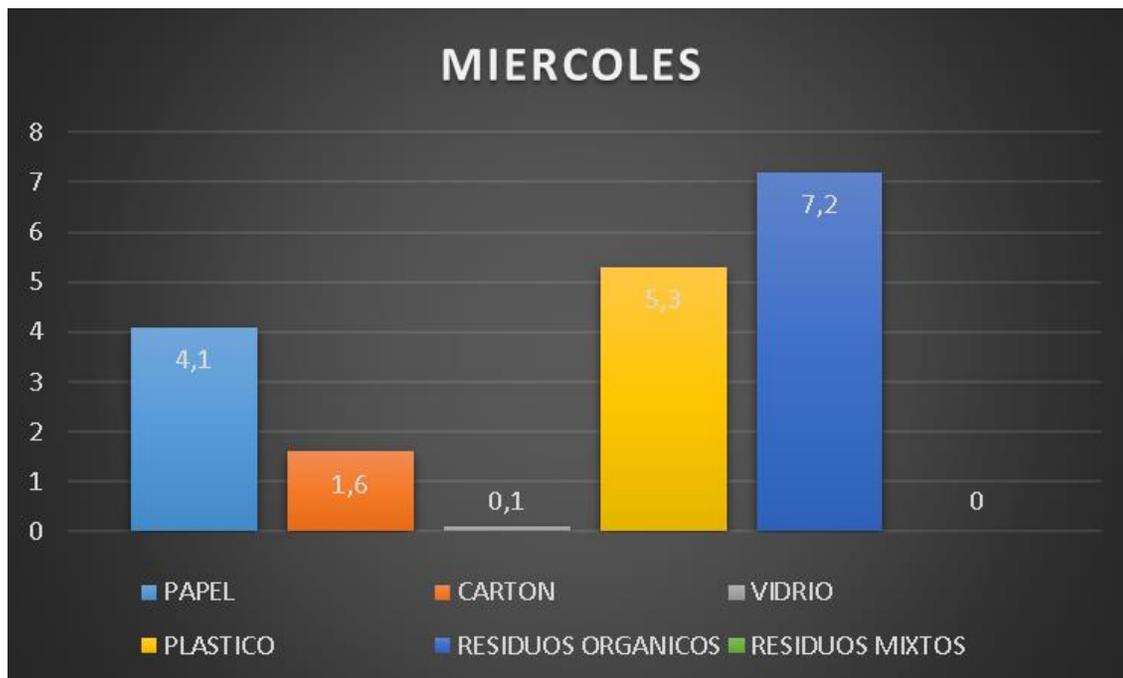


Fuente. Propia.

Se puede observar que en promedio los residuos sólidos que más se generaron durante el día lunes, fueron los residuos orgánicos, seguido de los residuos clasificados como plástico.

Teniendo en cuenta que fue el primer día de muestreo se determinó que la cantidad de residuos sólidos generados fue muy significativa y demostró que la producción de residuos es constante.

Grafica 3.
Tipos de residuos sólidos producidos durante el día miércoles del primer muestreo.

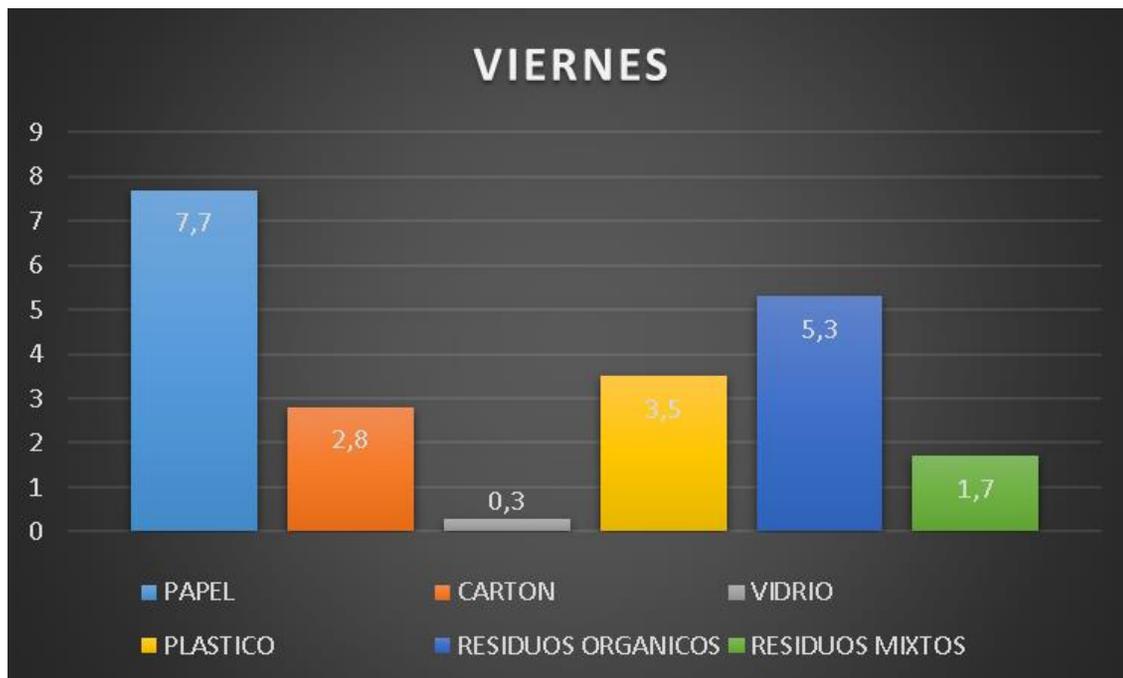


Fuente. Propia.

Se observa que los residuos sólidos que más se generaron durante el día miércoles fueron los residuos orgánicos, seguidos de los residuos clasificados como plástico y papel, se puede afirmar que hubo un aumento de estos mismos con relación al día lunes.

Durante el segundo día se observó que el cartón disminuyó casi un 50% a diferencia del día lunes, debido a que este residuo solo es generado en la empresa los días en que los proveedores hacen entrega de insumos y esto da como resultado en que la generación de este residuo sea en menor o mayor cantidad. Asimismo, se pudo observar que a diferencia del primer día de muestreo la generación de los residuos mixtos en este día no se generó por lo tanto su generación fue nula.

Grafica 4.
Tipo de residuos sólidos producidos durante el día viernes del primer muestreo.



Fuente. Propia.

Observamos que durante el muestreo del día viernes, el promedio de generación de residuos sólidos en general, aumento considerablemente en comparación a los dos días anteriores. Este aumento fue mucho más heterogéneo, además se obtuvo un crecimiento en la generación de residuos clasificados como papel mostrando un porcentaje mayor que el de los dos primeros días.

Se puede afirmar que el crecimiento en los residuos clasificados como papel se debe a que en este día la Administración Publica Cooperativa Manantiales de Chucuri recibió visitas externas de entidades públicas, los cuales fueron invitados a una jornada de capacitación, en los que se utilizó una gran cantidad de material didáctico lo que ocasiono el aumento de dicho residuo.

Segundo Muestreo de los Residuos Sólidos Generados en la APC Manantiales de Chucuri

Tabla 8.
Registro peso de los residuos sólidos generados durante la segunda semana de muestreo.

SEMANA 2 (Mes Marzo)			
DIA	Lunes 01	Miércoles 03	Viernes 05
TOTAL PESO	20,5 Kg	26,6 Kg	22,7 Kg

Fuente. Propia.

Se muestran los datos generados en la segunda semana del muestreo, la cual nos indica que el día con mayor generación, fue el día miércoles con un total de 26,6 Kg de residuos sólidos producidos. El incremento se debe a que durante esta fecha la Administración Pública Cooperativa Manantiales de Chucuri, llevó a cabo la jornada de elección del Comité Paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo (COPASST) y Comité de Convivencia Laboral (COCOLA).

Tabla 9.
Caracterización de residuos sólidos generados en la segunda semana de muestreo.

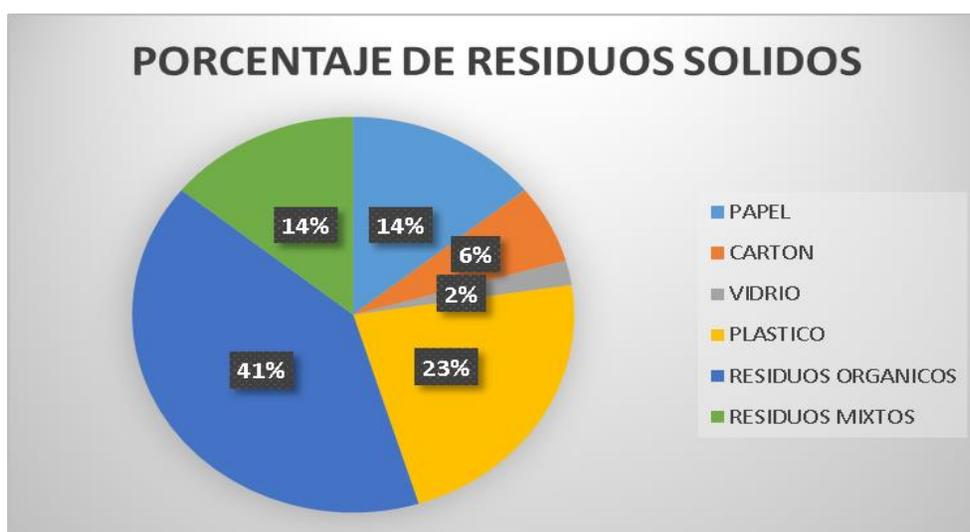
SEMANA 2 (Mes Marzo)						
TIPO DE RESIDUOS SOLIDOS	LUNES 01		MIERCOLES 03		VIERNES 05	
	PESO	%	PESO	%	PESO	%
Papel	2,5 Kg	12,1	5,1 Kg	19,1	2,3 Kg	10,1
Cartón	1,2 Kg	5,8	2,3 Kg	8,6	1,0 Kg	4,4
Vidrio	0,5 Kg	2,4	0,2 Kg	0,7	0,7 Kg	3,0
Plástico	3,2 Kg	15,6	6,0 Kg	22,4	6,6 Kg	29,0
Residuos orgánicos	9,8 Kg	47,8	10,1 Kg	37,8	8,5 Kg	37,4
Residuos mixtos (no se pudo separar-mezclados)	3,3 Kg	16,0	3,0 Kg	11,2	3,6 Kg	15,8
TOTAL	20,5	99,7	26,7	99,8	22,7	99,7

Fuente. Propia.

Se puede observar la clasificación y cuantificación de residuos sólidos producidos durante la segunda semana de muestreo.

Durante el muestreo de la semana 2 (Mes Marzo), se presentó un incremento notorio en la generación de residuos sólidos a diferencia de la semana 1 (Mes Febrero), residuos orgánicos, seguidos de residuos clasificados como plástico aumentaron debido a que en esta semana se presentaron actividades como capacitaciones a empleados, elecciones de los comités de COPASST y COCOLA, visitas externas de entidades públicas y por ende el servicio ofrecido por cafetería crece generando una mayor cantidad de residuos sólidos.

Grafica 5.
Producción general de residuos sólidos durante el segundo muestreo.



Fuente. Propia.

Se muestra el porcentaje de residuos sólidos producidos en la segunda semana de muestreo, donde aumentan las actividades de la Administración Pública Cooperativa Manantiales de Chucuri. En esta semana de muestreo los residuos con mayor generación fueron los residuos orgánicos con un 41%, seguido de los residuos clasificados como plástico con un 23% y del papel con un 14%; este aumento correspondió a la presencia tanto de empleados como visitantes. Durante este muestreo también se observó que los residuos clasificados como vidrio, aumentaron a diferencia del primer muestreo donde fue muy poca y nula su generación.

Grafica 6.
Tipo de residuos sólidos producidos durante el día lunes del segundo muestreo.



Fuente. Propia.

Aquí se muestra los datos obtenidos durante el día lunes de la segunda semana de muestreo, donde se observa que durante el proceso se aumentaron los residuos orgánicos con un total de 9,8 Kg, los cuales provienen de un mayor uso de la cafetería por parte de empleados o visitantes en horas de descanso, donde se produce una mayor cantidad de estos residuos.

Grafica 7.
Tipos de residuos sólidos producidos durante el día miércoles del segundo muestreo.



Fuente. Propia.

Se expone los datos obtenidos durante el día miércoles, donde se observa que los residuos con mayor generación fueron los residuos orgánicos con 10,1 Kg, los residuos clasificados como plástico con 6,0 Kg y el papel con 5,1 Kg. A diferencia del día lunes se puede observar que hubo un aumento en la generación de residuos sólidos de manera considerable.

Durante este muestreo se observó que el día miércoles, aumento la cantidad de residuos sólidos generados, esto debido a que en ese día se realizó las elecciones de los comités del COPASST y COCOLA ya que el flujo de personas aumenta debido a que se encuentran presentes todos los empleados de la empresa y con ello hay una mayor generación de residuos.

Grafica 8.
Tipos de residuos sólidos producidos durante el día viernes del segundo muestreo.



Fuente. Propia.

Se observa los datos obtenidos durante el día viernes, en la cual explica que los residuos sólidos de mayor generación en este día fueron los residuos orgánicos con un total de 8,5 Kg, seguidos de los residuos clasificados como plástico con un total de 6,6 Kg y de los residuos mixtos con un total de 3,6 Kg. Estos datos nos permiten concluir que el día viernes hay un mayor flujo de personas en la empresa, sea por visitas externas de las entidades públicas o por los mismos empleados de la empresa.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos durante los dos muestreos en las diferentes semanas y comprendiendo la capacidad de generación de residuos sólidos que se mostraron en los anteriores resultados, se puede determinar que la generación de estos residuos aumenta cuando la Administración Pública Cooperativa Manantiales de Chucuri se encuentra realizando diferentes actividades tanto con sus empleados como con los diferentes visitantes, haciendo un mayor uso de sus espacio laborales como oficinas y de los servicio de cafetería.

Identificación de Unidades de Almacenamiento

A continuación, se muestra la tabla en donde aparece el número de unidades almacenamiento presenta en cada una de las fuentes de generación.

Tabla 10.
Unidades de almacenamiento.

FUENTES	CANTIDAD UNIDADES DE ALMACENAMIENTO
Oficinas	9 Unidades
Almacenes	3 Unidades
Zonas Comunes	7 Unidades

Fuente. Propia.

Fuente 1. Oficinas

Se identificaron un total de 9 unidades de almacenamiento, todas de un tamaño pequeño con capacidad aproximada de 5 litros, se encuentran distribuidas de la siguiente manera en cada oficina:

- ✓ 1 Gerencia
- ✓ 1 Asistente de gerencia y auxiliar contable
- ✓ 1 Asesora de control interno
- ✓ 1 Asesor contable y financiero
- ✓ 1 Auxiliar de comercialización y facturación y cartera y PQR

- ✓ 2 Auxiliar de compras y gestión ambiental
- ✓ 1 Auxiliar de talento humano y gestión documental
- ✓ 1 Coordinador de gestión en aguas y saneamiento básico

Las cestas varían de forma redonda y cuadradas, así como de color: amarillo, verde, roja y azul. Durante la identificación de estas unidades de almacenamiento no se evidencio la presencia de malos olores y se pudo observar el uso de bolsas plásticas en las cestas de basura.

Imagen 9.
Cestas zona de oficinas.



Fuente. Propia.

Fuente 2. Almacenes

En la fuente de almacenes se encontró un total de 3 unidades de almacenamiento donde se disponen los residuos sólidos producidos. En el almacén de herramientas y materiales se encuentra una unidad y en archivos se encuentran dos unidades de almacenamiento donde se disponen los residuos sólidos producidos sin hacer ningún tipo de separación en la fuente. Estos

tipos de unidades de almacenamiento son cestas de basura plásticas, varían de forma redonda y cuadrada, así como su capacidad ya que es de 5 litros aproximadamente para la unidad ubicada en archivos y 35 litros aproximadamente para la unidad ubicada en el almacén de herramientas y materiales. Las cestas de basura no poseen ninguna denominación de clasificación de residuos y son de colores variado (gris, azul). En estas unidades de almacenamiento también se maneja el uso de bolsas plásticas en las cestas de basura.

Imagen 10.
Cestas zona de almacén.



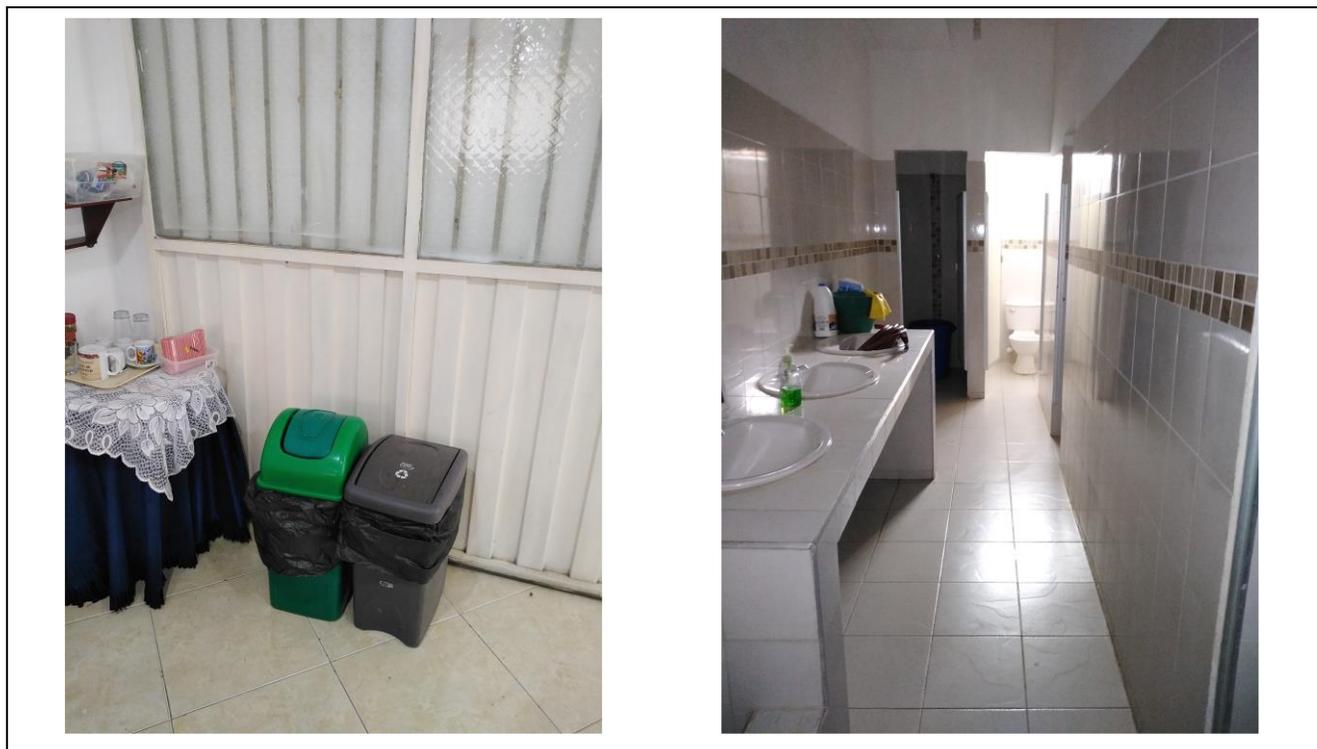
Fuente. Propia.

Fuente 3. Zonas Comunes

Se observó un total de 7 unidades de almacenamiento de las cuales cinco se encuentran en los baños y las otras dos en la cafetería. Existe un baño tanto de hombre como uno para mujer cada uno con sus respectivas canecas. Estas unidades de almacenamiento varían de tamaño, en los baños son de tamaño pequeño aproximadamente con una capacidad de 5 litro y las pertenecientes

a la cafetería son de tamaño mediano con capacidad aproximadamente de 35 litros. Las unidades de almacenamiento que se encuentran en los baños son de forma redonda y las unidades de almacenamiento que se encuentran en la cafetería son de forma cuadrada y en todas ellas se encuentra el uso de bolsas plásticas.

Imagen 11.
Cestas y baños zonas comunes.



Fuente. Propia.

Sistema de Recolección y Transporte de los Residuos Sólidos

La recolección de los residuos sólidos en el interior de la Administración Pública Cooperativa Manantiales de Chucuri se realiza 2 veces por semana en los horarios de 5:00 pm a 6:00 pm; para dicha recolección se cuenta con un solo operario el cual no tiene como prioridad esta labor. El operario encargado cuenta con los elementos de protección personal (EPP) otorgados por la empresa.

Esta ruta de recorrido realizada por el operario encargado empieza a las 5:00 pm por la primera fuente de generación que son las oficinas, pasando por los almacenes y terminando su recorrido en las zonas comunes como son la cafetería y baños. El recorrido de recolección al interior de la Administración Publica Cooperativa Manantiales de Chucuri dura aproximadamente 1 hora. Los días sábados, domingos y festivos esta labor no se realiza ya que son días de descanso para todos los trabajadores de la Empresa.

La Administración Publica Cooperativa Manantiales de Chucuri dispone los residuos sólidos recolectados en su respectiva zona de almacenamiento final, para hacer entrega al vehículo compactador el cual se encarga de recoger los residuos orgánicos los días Martes-Viernes y los residuos inertes los días Miercoles-Sabado. El servicio de recolección externa está definido de acuerdo a los horarios, distribuciones de zonas y localidades del municipio de San Vicente de Chucuri. Estos horarios ocasionan incomodidades a la comunidad por la generación de olores y proliferación de vectores.

Imagen 12.
Recolección externa de residuos sólidos en zona de almacenamiento.



Fuente. Propia.

Aprovechamiento de los Residuos Sólidos

En el momento de realizar el diagnóstico la Administración Pública Cooperativa Manantiales de Chucuri, no realiza ningún tipo de aprovechamiento a los residuos sólidos derivados de sus procesos operacionales. Dicha función pertenece a empresas externas que cumplan con la normatividad ambiental aplicable.

Almacenamiento Final y Presentación de los Residuos Sólidos

Imagen 13.

Área de almacenamiento de residuos sólidos.



Fuente. Propia.

La Administración Pública Cooperativa Manantiales de Chucuri no cuentan con un cuarto específico para el almacenamiento de los residuos sólidos. El cuarto de almacenamiento se encuentra en un área al aire libre, que a su vez es utilizado por los demás locales del edificio para su misma función de almacenamiento de residuos sólidos. Es una zona al aire libre que no presenta ninguna adecuación para la exclusión de plagas, tiene un sifón exterior ubicado muy cerca de donde se disponen los residuos sólidos. En este lugar se encuentran ubicados los

contenedores pertenecientes a cada uno de los diferentes locales presentes en el edificio, los cuales varían su capacidad de almacenamiento para disponer los residuos sólidos generados, estos contenedores no cuentan con tapas y los residuos quedan expuestos al aire libre. Los contenedores son aseados una vez se lleve a cabo la recolección externa de los residuos sólidos.

Imagen 14.
Área de almacenamiento y canecas de residuos sólidos.



Fuente. Propia.

Identificación de Actores Potenciales

Se realizaron encuestas al personal administrativo y operativo de la Administración Pública Cooperativa Manantiales de Chucuri, lo cual permitió obtener una visión más completa sobre la percepción que tienen estos actores en el manejo actual de los residuos sólidos, además sirvió como herramienta útil para el diseño de estrategias y objetivos del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos propuesto. Fue un total de 31 encuestas tanto al personal administrativo, como al personal operativo.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos:

Tabla 11.
Pregunta 1.

¿Sabe usted que son los residuos sólidos?	
CALIFICACION	CANTIDAD
SI	18
NO	13

Fuente. Propia.

Grafica 9.
Pregunta 1.



Fuente. Propia.

Como resultado de la primera pregunta, se observa en la gráfica 9 que el 42% de los encuestados presentan desconocimiento frente al tema relacionado sobre residuos sólidos, también se verifica que el mayor porcentaje 57% pertenece a las personas que si tienen algún conocimiento básico respecto a los residuos sólidos.

Tabla 12.
Pregunta 2.

¿Los residuos sólidos que usted genera los separa?	
CALIFICACION	CANTIDAD
SIEMPRE	6
RARA VEZ	8
NUNCA	17

Fuente. Propia.

Grafica 10.
Pregunta 2.



Fuente. Propia.

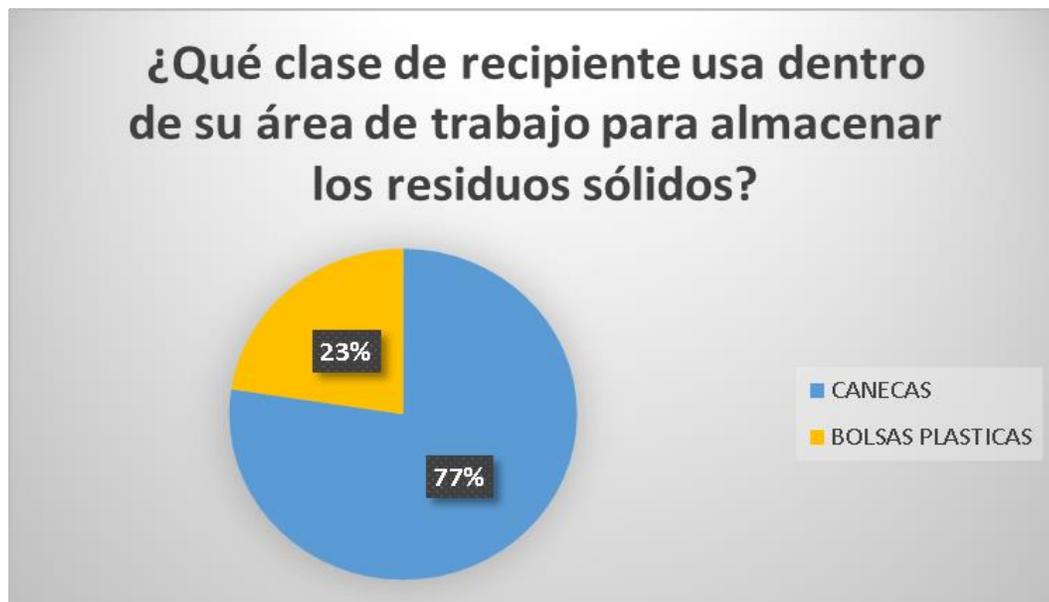
Como se observa en la gráfica 10, la mayoría de personas encuestadas 55% manifiestan que los residuos sólidos que son generados no son separados antes de su disposición final, lo que está generando un mal aspecto y no están teniendo en cuenta alternativas para aprovechamiento de residuos sólidos, además un 19% de la población confirma que si están realizando adecuadamente la separación de los residuos sólidos.

Tabla 13.
Pregunta 3.

¿Qué clase de recipiente usa dentro de su área de trabajo para almacenar los residuos sólidos?	
CALIFICACION	CANTIDAD
CANECAS	24
CAJAS	0
BOLSAS PLASTICAS	7

Fuente. Propia.

Grafica 11.
Pregunta 3.



Fuente. Propia.

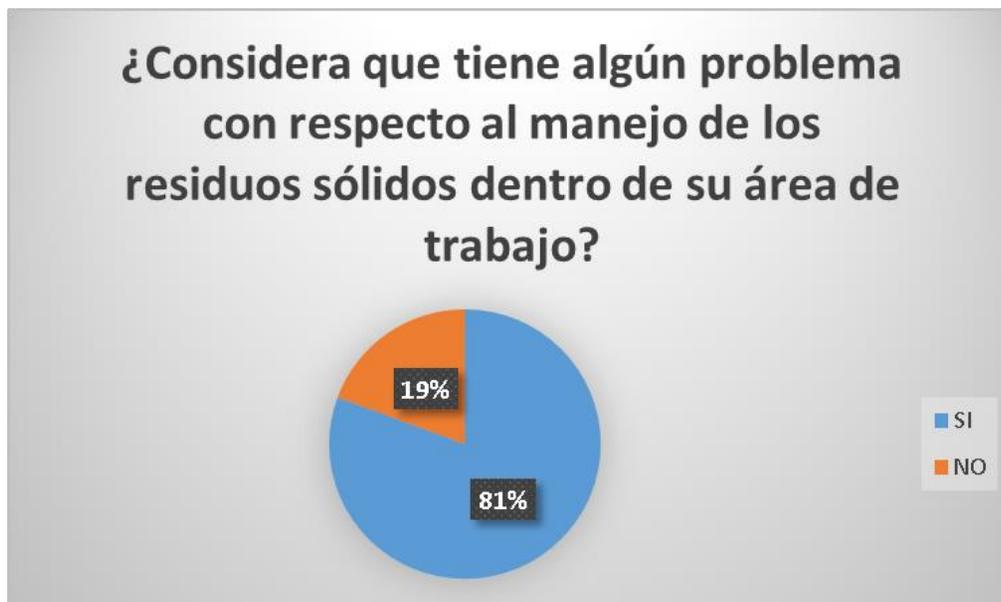
Como resultado de las personas encuestadas, se observa en la gráfica 11 que el dispositivo de almacenamiento de residuos sólidos más usado dentro de las áreas de trabajo son las canecas con un 77%, seguido de las bolsas plásticas con un 23%.

Tabla 14.
Pregunta 4.

¿Considera que tiene algún problema con respecto al manejo de los residuos sólidos dentro de su área de trabajo?	
CALIFICACION	CANTIDAD
SI	25
NO	6

Fuente. Propia.

Grafica 12.
Pregunta 4.



Fuente. Propia.

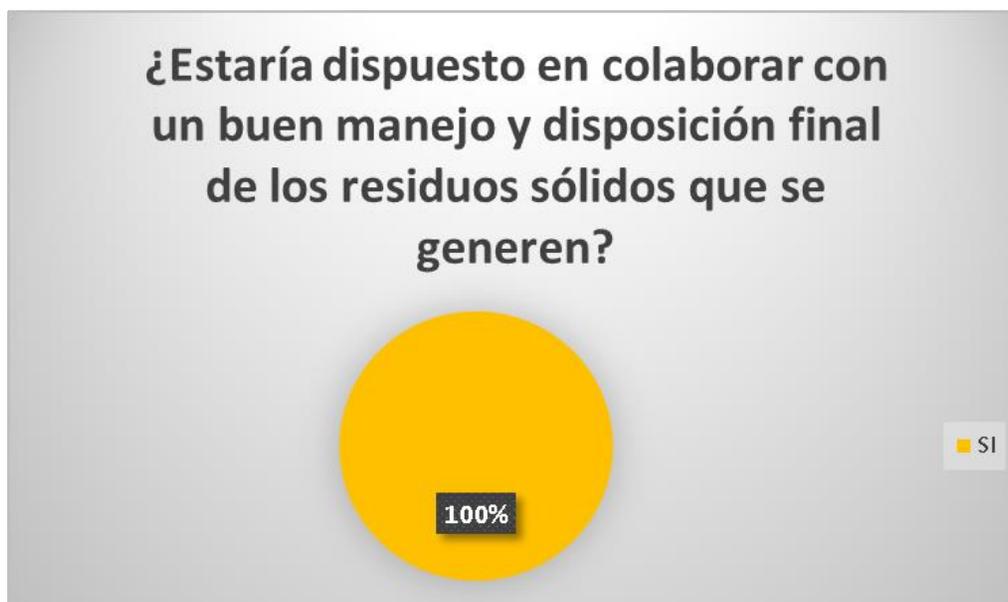
Como se puede observar en la gráfica 12, la mayoría de la población encuestada respondieron que, si presentan problemas respecto al manejo de los residuos sólidos en su área de trabajo, a diferencia de ese 19% de población el cual manifestó que no tiene ningún problema con el manejo de los residuos sólidos.

Tabla 15. Pregunta 5.

¿Estaría dispuesto en colaborar con un buen manejo y disposición final de los residuos sólidos que se generen?	
CALIFICACION	CANTIDAD
SI	31
NO	0

Fuente. Propia.

Grafica 13.
Pregunta 5.



Fuente. Propia.

Como resultado se puede observar en la gráfica 13, que el 100% de la población entrevistada estaría dispuesta a organizarse y participar en el adecuado manejo integral de los residuos sólidos dentro de la Administración Pública Cooperativa Manantiales de Chucuri.

Tabla 16.
Pregunta 6.

¿Tiene conocimiento acerca de que es un Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos?	
CALIFICACION	CANTIDAD
SI	4
NO	27

Fuente. Propia.

Grafica 14.
Pregunta 6.



Fuente. Propia.

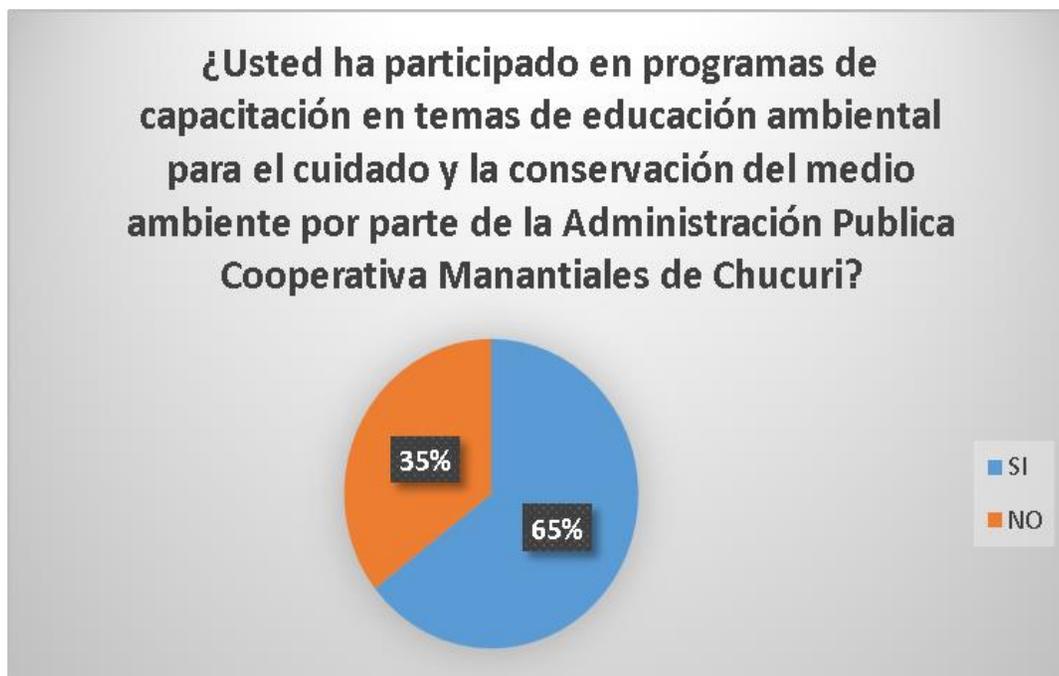
Como resultado de la encuesta aplicada, se puede observar en la gráfica 14 que un 87% de la población tiene conocimiento sobre que es un Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos, en cambio el 13% restante no tiene conocimiento relacionado al tema.

Tabla 17.
Pregunta 7.

¿Usted ha participado en programas de capacitación en temas de educación ambiental para el cuidado y la conservación del medio ambiente por parte de la Administración Publica Cooperativa Manantiales de Chucuri?	
CALIFICACION	CANTIDAD
SI	20
NO	11

Fuente. Propia.

Grafica 15.
Pregunta 7.



Fuente. Propia.

Como se puede observar en la gráfica 15, el 65% de los encuestados han manifestado que si han recibidos capacitaciones por parte de la Administración Pública Manantiales de Chucuri, por el contrario, el 35% de la población no han recibido capacitaciones relacionadas a temas de educación ambiental para el cuidado y conservación del medio ambiente.

Tabla 18.
Pregunta 8.

¿Cree usted que mediante la sensibilización se puede reducir la mala disposición de los residuos sólidos generados?	
CALIFICACION	CANTIDAD
SI	22
NO	9

Fuente. Propia.

Grafica 16.
Pregunta 8.



Fuente. Propia.

Como resultado se observa que en la gráfica 16, el 71% de encuestados creen que mediante la sensibilización se podrá reducir la mala disposición de los residuos sólidos generados en la empresa, mientras que el 29% manifiesta que estos problemas referentes a la mala disposición de los residuos sólidos no se podrán reducir mediante un proceso de sensibilización.

Imagen 15.
Encuesta a empleados de la empresa.



Fuente. Propia.

Diseño del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos

Para la Administración Pública Cooperativa Manantiales de Chucuri se diseñó un Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos basado en cuatro programas diferentes que obedece a las necesidades actuales que presenta la empresa en cuanto al manejo de los residuos sólidos. Se diseñó un plan sencillo y muy básico con el fin de llegar más fácilmente a todo tipo de gente; tanto a aquellas personas que conocen sobre el manejo de los residuos sólidos, como a aquellas que nunca han hablado del tema.

Una de las finalidades del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos es que, con la adopción de este por parte de la Administración Pública Cooperativa Manantiales de Chucuri, sirva también como puente para la concientización y educación hacia un cambio con respecto al tema del manejo de los residuos sólidos por parte de la comunidad en el Municipio de San Vicente de Chucuri-Santander, ya que esta empresa tiene una gran importancia dentro del municipio (Pública, 2015).

Programas para el Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos

Dentro del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos formulado en la Administración Pública Cooperativa Manantiales de Chucuri, están incluidos cuatro tipos de programas:

- ✓ Programa de sensibilización y capacitación en la gestión integral de residuos sólidos.
- ✓ Programa de separación en la fuente y almacenamiento de residuos sólidos.
- ✓ Programa de recolección selectiva de residuos sólidos.
- ✓ Programa de aprovechamiento de los residuos sólidos.

Tabla 19.
Programa de sensibilización y capacitación en la gestión integral de residuos sólidos.

	<p align="center">PROGRAMA DE SENSIBILIZACION Y CAPACITACION EN LA GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS</p>		Código. FPSCGIRS-01
			Versión. V 0.0
OBJETIVO			
Capacitar y sensibilizar a todo el personal de la Administración Publica Cooperativa Manantiales de Chucuri en el manejo adecuado de residuos sólidos.			
DIRIGIDO A			
Todos los involucrados en el proceso de manejo de residuos sólidos en la Administración Publica Cooperativa Manantiales de Chucuri.			
JUSTIFICACION			
Es fundamental trabajar la sensibilización y capacitación de todas las personas involucradas de manera directa e indirecta con el Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos. Es de vital importancia que después de la identificación de los problemas se implementen los recursos y las acciones necesarias para crear consciencia ambiental a través de la enseñanza y capacitación ambiental (Publica, 2015).			
ALCANCE			
El proyecto busca que mediante la capacitación y la sensibilización en el tema de los residuos sólidos en la Administración Publica Cooperativa Manantiales de Chucuri, se introduzca el manejo adecuado de los residuos sólidos y de esta forma, se empiecen a dar pautas para generar un cambio con respecto al manejo óptimo de los residuos (Falla, 2010).			
ACTIVIDADES	ESTRATEGIAS	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	INDICADORES
<p>1. Realizar talleres con el fin de que todo el personal de la Administración Publica Cooperativa comprenda lo que es el Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos y aprendan a dar un tratamiento adecuado a los residuos sólidos.</p>	<p>Capacitar al personal de la Administración Publica Cooperativa Manantiales de Chucuri, sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos.</p>	<p>1. Divulgación del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos diseñado para la empresa. Se explicará lo que es un PMIRS y se aclarara las acciones a realizar por parte de la Administración Publica Cooperativa Manantiales de Chucuri.</p> <p>2. Se explicará el principio de las 3R (Reducción, Reutilización, Reciclaje) en el marco del buen manejo de los residuos sólidos.</p> <p>3. Duración aproximada de cada actividad es de 60 minutos.</p>	<p>Número de personas capacitadas/Número de personas que debieron tomar la capacitación (Personal Administración Publica Cooperativa Manantiales de Chucuri)</p>

<p>2. Campaña de información de separación en la fuente, dirigida al personal administrativo y operativo de la Administración Pública Cooperativa Manantiales de Chucuri.</p>	<p>Realizar talleres con el fin de que todo el personal de la Administración Pública Cooperativa Manantiales de Chucuri aprenda a realizar una eficiente separación de la fuente de los residuos sólidos.</p>	<p>1. Se explicará lo que es el reciclaje y como debe realizarse la separación en la fuente de los residuos, asimismo, se explicara como los residuos deben entregarse al personal encargado de la recolección de los residuos sólidos. 2. Duración aproximada de la actividad es de 60 minutos</p>	<p>Número de personas capacitadas/Número de personas que debieron tomar la capacitación (Personal Administración Pública Cooperativa Manantiales de Chucuri)</p>
<p>3. Promover la participación de todo el personal administrativo y operativo en la optimización de los procesos de recolección interna de residuos sólidos en la Administración Pública Cooperativa Manantiales de Chucuri.</p>	<p>Realizar un taller participativo en donde en conjunto, el personal administrativo y operativo analicen los horarios de recolección, para que de esta forma se obtenga la mejor solución al planteamiento.</p>	<p>1. Utilizar herramientas para el desarrollo participativo: lluvia de ideas y buzón de sugerencias. 2. Discutir la frecuencia de recolección de residuos sólidos y sacar conclusiones al respecto, teniendo en cuenta los resultados de las herramientas para el desarrollo participativo.</p>	<p>Número de personas capacitadas/Número de personas que debieron tomar la capacitación (Personal Administración Pública Cooperativa Manantiales de Chucuri)</p>
<p>4. Campaña de divulgación y sensibilización.</p>	<p>Incitar a los visitantes a participar en el Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos de la Administración Pública Cooperativa Manantiales de Chucuri, por medio de posters para aumentar la probabilidad de éxito en el plan.</p>	<p>1. Realizar y exponer posters sensibilizatorios y divulgativos respecto al Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos, a lo largo de Administración Pública Cooperativa Manantiales de Chucuri</p>	<p>Numero de posters realizados/Área total de la empresa</p>

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	SEMANAS															
	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	X			X			X			X			X			
2		X				X				X				X		
3			X						X						X	
4				X				X				X				X

PRESUPUESTO

RECURSOS	DESCRIPCION	VALOR
EQUIPO HUMANO	Persona encargada del PMIRS	No Aplica
EQUIPOS Y SOFTWARE	Computador – Celular - Video Beam – Parlantes - Internet	\$2'600.000
MATERIALES Y SUMINISTROS	Folletos informativos – Papelería y Fotocopias – Carpetas - Posters - Esferos y/o Marcadores -Buzón	\$300.000
TOTAL		\$2'900.000

Fuente. Propia.

Tabla 20.
Programa de separación en la fuente y almacenamiento de residuos sólidos.

	PROGRAMA DE SEPARACION EN LA FUENTE Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS		Código. FPSFARS-02
OBJETIVO			Versión. V 0.0
<p>Involucrar a todo el personal administrativo, operativo y visitantes de la Administración Publica Cooperativa Manantiales de Chucuri, en la labor de separación de residuos sólidos en la fuente de generación.</p>			
DIRIGIDO A			
<p>Todos los involucrados en el proceso de manejo de residuos sólidos en la Administración Publica Cooperativa Manantiales de Chucuri.</p>			
JUSTIFICACION			
<p>La separación en la fuente y el almacenamiento de los residuos sólidos es la principal actividad a partir de la cual los residuos se pueden reciclar, es por esto que la separación y el almacenamiento de materiales es de vital importancia porque debe llevarse a cabo bajo ciertas condiciones especiales. La separación debe darse sobre los materiales limpios, pues una vez han estado en contacto o tienen material orgánico su potencial de reciclabilidad disminuye, limitando así la cantidad de material aprovechable (Publica, 2015).</p>			
ALCANCE			
<p>El proyecto busca fortalecer la adecuada separación de los residuos sólidos en la Administración Publica Cooperativa Manantiales de Chucuri, con el fin de llevar a cabo con éxito el Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos (Falla, 2010).</p>			
ACTIVIDADES	ESTRATEGIAS	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	INDICADORES
<p>1. Campaña de información de separación en la fuente dirigida a personal externo de la Administración Publica Cooperativa Manantiales de Chucuri.</p>	<p>Incentivar a los visitantes de la Administración Publica Cooperativa Manantiales de Chucuri a clasificar los residuos reciclables y no reciclables.</p>	<p>1. Se repartirán folletos informativos dentro de la Administración Publica Cooperativa. La información contenida en estos folletos será referente a los materiales que son reciclables y a los que no lo son.</p>	<p>Numero de folletos repartidos/Número de días que se reparten folletos</p>

<p>2. Acondicionar unidades de almacenamiento temporales.</p>	<p>Ubicación de unidades de almacenamiento temporales diferenciadas, esto con el fin de guiar a todas las personas relacionadas con la Administración Pública Cooperativa Manantiales de Chucuri en la labor de una buena separación de residuos sólidos en la fuente.</p>	<p>1. Cada punto de ubicación de las unidades de almacenamiento deberá tener por lo mínimo 2 contenedores diferentes (Reciclable y No Reciclable) para el almacenamiento de los residuos sólidos. 2. La adquisición de las unidades de almacenamiento serán para las diferentes fuentes de generación (Oficinas, Almacenes, Zonas Comunes) en la Administración Pública Cooperativa Manantiales de Chucuri. 3. Cada unidad de almacenamiento llevara marcada su etiqueta informativa correspondiente, esto con el fin de guiar a las personas en el momento de disponer los residuos sólidos generados.</p>	<p>Número de unidades de almacenamiento ubicadas/Total de unidades de almacenamiento</p>
---	--	---	--

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	SEMANAS															
	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	X				X				X				X			
2		X		X		X		X		X		X		X		X

PRESUPUESTO

RECURSO	DESCRIPCION	VALOR
EQUIPO HUMANO	Persona encargada del PMIRS	No Aplica
EQUIPOS Y SOFTWARE	Computador – Celular - Internet	\$2'250.000
MATERIALES Y SUMINISTROS	Folletos informativos – Papelería y Fotocopias – Esferos y/o Marcadores – Carpetas – Contenedores de Residuos Sólidos (24 Unidades)	\$1'400.000
TOTAL		\$3'650.000

Fuente. Propia.

Tabla 21.
Programa de recolección selectiva de residuos sólidos.

	PROGRAMA DE RECOLECCION SELECTIVA DE RESIDUOS SOLIDOS		Código. FPRSRS-03
OBJETIVO			Versión. V 0.0
Mejorar los procesos relacionados con la recolección de residuos sólidos en la Administración Publica Cooperativa Manantiales de Chucuri.			
DIRIGIDO A			
Todos los involucrados en el proceso de manejo de residuos sólidos en la Administración Publica Cooperativa Manantiales de Chucuri.			
JUSTIFICACION			
<p>La recolección es el proceso que mayor tiempo genera dentro de la gestión de los residuos sólidos. Es por esta razón que al optimizar la recolección se optimizara los tiempos beneficiando los procesos internos dentro de la Administración Publica Cooperativa Manantiales de Chucuri con respecto al servicio de aseo. Ya que el programa de recolección se maneja de manera conjunta con los anteriores programas del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos, el desarrollo adecuado y la optimización de tiempos será el resultado de una separación adecuada en la fuente, que reduzca tiempos ya que el personal encargado de realizar las recolección no tendrá que separar por segunda vez los residuos (Publica, 2015).</p>			
ALCANCE			
<p>El proyecto busca fortalecer la etapa de separación en la fuente por medio de una recolección selectiva de residuos, así como de prestar mejores condiciones en el servicio de recolección de los residuos al interior de la Administración Publica Cooperativa Manantiales de Chucuri (Falla, 2010).</p>			
ACTIVIDADES	ESTRATEGIAS	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	INDICADORES
<p>1. Frecuencia de recolección de residuos sólidos al interior de la Administración Publica Manantiales de Chucuri.</p>	<p>Observar la frecuencias y horarios de recolección de los residuos sólidos, con el fin de optimizar el proceso de recolección interna de estos.</p>	<p>Se realizará una observación en la frecuencia y horarios de recolección de residuos sólidos, esto con el fin de modificar y realizar una adecuada recolección selectiva de los residuos generados dentro de la empresa.</p>	<p>Seguimiento al proceso de recolección de residuos sólidos.</p>

2. Optimizar las rutas de recolección de residuos sólidos.	Verificar las actuales rutas de recolección para la identificación de problemas y propuestas de mejoras.	Se tendrán en cuenta para la implementación del programa estrategias que puedan ser aplicadas en los diferentes programas para su buen funcionamiento.	Seguimiento periódicamente rutas de recolección.
3. Adquirir carro de tracción humana utilizado para la recolección de los residuos sólidos generados.	Obtener carro de tracción humana que actualmente se utiliza en la labor de recolección de residuos sólidos. Este carro trae tapa y de esta forma se puede aislar visualmente los residuos al ser transportados por la empresa hacia la zona de almacenamiento; así mismo para controlar en cierta medida la emanación de olores durante el recorrido.	Se propone la adquisición de un carro de tracción humana, con el fin de transportar los residuos sólidos generados en la empresa.	Compra de carro de tracción humana.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	SEMANAS															
	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1		X			X			X			X			X		
2	X		X		X		X		X		X		X		X	
3																X

PRESUPUESTO

RECURSO	DESCRIPCION	VALOR
EQUIPO HUMANO	Persona encargada del PMIRS	No aplica
EQUIPOS Y SOFTWARE	Computador - Celular	\$2'200.000
MATERIALES Y SUMINISTROS	Papelería y Fotocopias – Carpetas – Carro tracción humana – Esferos y/o Marcadores	\$500.000
TOTAL		\$2'700.000

Fuente. Propia.

Tabla 22.
Programa de aprovechamiento de los residuos sólidos.

	PROGRAMA DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS		Código. FPARS-04 Versión. V 0.0
OBJETIVO			
Realizar el aprovechamiento de los residuos sólidos generados en la Administración Pública Cooperativa Manantiales de Chucuri.			
DIRIGIDO A			
Todos los involucrados en el proceso de manejo de residuos sólidos en la Administración Pública Cooperativa Manantiales de Chucuri y Cooperativas de reciclaje existentes en el Municipio de San Vicente de Chucuri, Santander.			
JUSTIFICACION			
<p>Los residuos sólidos tienen un valor agregado que es completamente desaprovechado cuando son dispuestos en rellenos sanitarios. Es así que, con base en la estrategia de separación en los programas del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos, se pretende reincorporar al ciclo productivo los materiales recuperados. Si bien en la Administración Pública Cooperativa Manantiales de Chucuri no se pretende tener beneficios económicos en cuanto a la venta de los materiales, pero si se podría llegar a ayudar a organizaciones de recicladores existentes en el Municipio de San Vicente de Chucuri (Publica, 2015).</p>			
ALCANCE			
<p>El proyecto busca realizar un convenio estratégico para la venta de los residuos sólidos reciclables así como la generación de escenarios futuros para un mayor aprovechamiento de los residuos sólidos generados (Falla, 2010).</p>			
ACTIVIDADES	ESTRATEGIAS	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	INDICADORES
<p>1. Realizar un seguimiento para todos los residuos sólidos generados en la Administración Pública Cooperativa Manantiales de Chucuri.</p>	<p>Reincorporar al ciclo productivo la mayor cantidad de residuos sólidos, con la participación de la Administración Pública Cooperativa Manantiales de Chucuri y Cooperativas de reciclaje.</p>	<p>Se realiza el seguimiento de los residuos sólidos generados para que de manera efectiva se pueda controlar la salida y el manejo adecuado de los residuos en la Administración Pública Cooperativa Manantiales de Chucuri.</p>	<p>Seguimiento a los residuos solidos</p>

<p>2. Convenios estratégicos entre la Administración Pública Cooperativa Manantiales de Chucuri y las Cooperativas de reciclajes existentes en el Municipio de San Vicente de Chucuri, Santander.</p>	<p>Consolidar un convenio de recolección de residuos sólidos reciclables, por parte de la Administración Pública Cooperativa y Cooperativas de reciclajes existentes, para que de esta forma se genere una disminución en el volumen de residuos sólidos que son entregados para una disposición final.</p>	<p>La Cooperativa de reciclaje que quede adjudicada al Convenio con la Administración Pública Cooperativa Manantiales de Chucuri recogerá los residuos sólidos reciclables los días estipulados por dicha Cooperativa.</p>	<p>Implementar el convenio</p>
<p>3. Promoción de escenarios futuros.</p>	<p>Trabajar en la identificación de nuevos convenios estratégicos que permitan la aprovechabilidad de los residuos orgánicos generados en la Administración Pública Cooperativa Manantiales de Chucuri.</p>	<p>Buscar alternativas de manejo a los residuos orgánicos para la producción de compostaje.</p>	<p>Número de convenios identificados/Numero de convenios posibles</p>

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	SEMANAS															
	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	X			X			X			X			X			
2		X							X							X
3			X							X					X	

PRESUPUESTO

RECURSO	DESCRIPCION	VALOR
EQUIPO HUMANO	Persona encargada del PMIRS	No Aplica
EQUIPOS Y SOFTWARE	Computador - Celular	\$1'200.000
MATERIALES Y SUMINISTROS	Papelería y Fotocopias - Carpetas	\$150.000
TOTAL		\$1'350.000

Fuente. Propia.

Conclusiones

De acuerdo al planteamiento de los objetivos específicos se logró articular la propuesta para el Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos en la Administración Pública Manantiales de Chucuri, creando el espacio para su formulación. De tal forma se verán favorecidos al momento de reducir los impactos ambientales generados por el manejo inadecuado de los residuos sólidos.

Para el diagnóstico inicial de los residuos sólidos en la Administración Pública Cooperativa Manantiales de Chucuri, se identificó que la empresa realiza actividades de recolección y transporte interno, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos sólidos sin hacerle un aprovechamiento a los residuos sólidos; esto se confirma mediante las encuestas realizadas a los empleados tanto en el área administrativa como operativa de la empresa.

Con respecto a la caracterización realizada a los residuos sólidos generados en la Administración Pública Cooperativa Manantiales de Chucuri, los residuos sólidos con mayor proporción fueron los residuos orgánicos, seguido de los residuos sólidos clasificados como plástico y papel. Estos residuos tienden a aumentar los días en que la empresa realiza eventos y capacitaciones a sus empleados tanto en el área administrativa y operativa como a sus visitas realizadas por las entidades públicas existentes en el Municipio de San Vicente de Chucuri.

Las instalaciones y equipos destinados para el manejo de los residuos sólidos generados en la empresa no son apropiados para las actividades de recolección y almacenamiento actual; por tal motivo se deben reestructurar para asegurar un correcto manejo de estos dentro del lugar.

Se diseñó un Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos para la empresa basado en cuatro programas diferentes que responden a las necesidades actuales en el manejo de los residuos sólidos en base a los principios de sostenibilidad y educación ambiental reforzando la cultura de aprovechamiento de los residuos sólidos.

Con la formulación del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos en la Administración Pública Cooperativa Manantiales de Chucuri, se espera realizar una adecuada separación en las fuentes de generación identificadas, realizar un aprovechamiento de los residuos sólidos y disminuir la cantidad de residuos sólidos que actualmente se están almacenando para su respectiva disposición final; con el fin de obtener ingresos económicos por la comercialización de los residuos aprovechables, mejorar el aspecto visual de la empresa y lo más importante cumplir con las respectivas normas vigentes.

Bibliografía

- Amauri, G. (2017). *Blogger*. Obtenido de Sistema de informacion empresarial "Manantiales de Chucuri": <https://gerenciapblica-amauri.blogspot.com/2011/04/sistemas-de-informacion-empresarial.html>
- Ambiente, M. d. (2002). *Resolucion 1164 de 2002*. Obtenido de <https://www.ins.gov.co/Normatividad/Resoluciones/RESOLUCION%201164%20DE%202002.pdf>
- Ambiente, M. d. (2003). *Decreto 1140 de 2003*. Obtenido de <https://corponarino.gov.co/expedientes/juridica/2003decreto1140.pdf>
- Ambiente, M. d. (2021). *Ley 430 de 1998*. Obtenido de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0430_1998.html
- Ambiente, M. d. (2021). *Ley 99 de 1993*. Obtenido de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0099_1993.html
- Ambiente, S. D. (2018). *Alcaldia Mayor de Bogota*. Obtenido de <http://www.ambientebogota.gov.co/es/web/escombros/conceptos-basicos>
- Arias, C. A. (2018). *Piensa un minuto antes de actuar: Gestion integral de residuos solidos*. Obtenido de Ministerio de Ambiente : <https://www.mincit.gov.co/getattachment/c957c5b4-4f22-4a75-be4d-73e7b64e4736/17-10-2018-Uso-Eficiente-de-Recursos-Agua-y-Energi.aspx>
- Arias, J. F. (2020). *Repositorio Institucional - Universidad Nacional Abierta y a Distancia*. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/33399>
- Barrera, A. M. (2020). *Repositorio Institucional - Universidad Nacional Abierta y a Distancia*. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/38765>

- Bogotá, S. G. (2002). *Decreto 1713: Por el cual se reglamenta la ley 142 de 1994, la ley 632 de 2000 y la ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo*. Obtenido de <https://www.mincit.gov.co/ministerio/normograma-sig/procesos-de-apoyo/gestion-de-recursos-fisicos/decretos/decreto-1713-de-2002.aspx>
- Caceres, A. C. (2020). *Scribd*. Obtenido de *Climatología*: <https://es.scribd.com/document/454258127/CLIMATOLOGIA>
- Camacho, A. M. (2017). *Repositorio Institucional - Universidad Santo Tomás*. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/12400/2017anabaquero.pdf?sequence=1>
- Chavarro, I. M. (2019). *Repositorio Institucional - Universidad Santo Tomás*. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/16907/2019TaniaVanegas.pdf?sequence=8>
- Colombia, A. P. (2015). *APC Colombia*. Obtenido de https://www.apccolombia.gov.co/sites/default/files/archivos_usuario/2016/a-ot-013manualgestionresiduosdesechos peligrososv3.pdf
- Colombia, C. d. (2021). *Constitución Política*. Obtenido de <http://www.secretariasenado.gov.co/index.php/constitucion-politica>
- Colombia, U. E. (2020). *Blog Departamento de Derecho del Medio Ambiente*. Obtenido de <https://medioambiente.uexternado.edu.co/generacion-y-manejo-de-residuos-durante-la-pandemia-del-covid-19/>
- Consejería de Agricultura, G. P. (2007). *Portal Ambiental de Andalucía*. Obtenido de <https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal/qui%C3%A9nes-somos?categoryVal=>

- Daza-Vanegas, D. (2020). *Instituto Tecnológico de Santo Domingo*. Obtenido de <https://revistas.intec.edu.do/index.php/cite/%20article/view/1739>
- Domiciliarios, S. d. (2016). *Informe Nacional*. Obtenido de Disposicion Final de Residuos Solidos:
<https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/SSPD%20Publicaciones/Publicaciones/2018/Oct/informenacional2016disposicionfinalderesiduossolidos1.pdf>
- Economico, M. d. (2002). *Decreto 1713 de 2002*. Obtenido de https://www.redjurista.com/Documents/decreto_1713_de_2002_ministerio_de_desarrollo_economico.aspx#/
- Energia, M. d. (2009). *Ley 1333 de 2009*. Obtenido de <http://parquearvi.org/wp-content/uploads/2016/11/Ley-1333-de-2009.pdf>
- Energya. (2017). *Gestion de residuos solidos*. Obtenido de <https://www.energyavm.es/que-es-la-gestion-de-residuos/>
- Estrada, A. M. (2020). *Repositorio Institucional - Universidad El Bosque*. Obtenido de <https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/3897/1902018%20FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Falla, M. M. (2010). *Repositorio Institucional - Universidad Pontificia Javeriana*. Obtenido de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/9863/tesis78.pdf?sequence=3>
- Fundacion, E. (2013). *Tratamiento de Residuos*. Obtenido de <https://www.ecolec.es/informacion-y-recursos/tratamiento-de-residuos/>
- Hernandez-Berriel, M. d. (2017). *Revista Internacional de Contaminacion Ambiental*. Obtenido de <https://www.revistascca.unam.mx/rica/index.php/rica/article/view/RICA.2016.32.05.02>

Humanez, M. J. (2020). *Repositorio Institucional - Universidad de Cordoba*. Obtenido de <https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/2945>

Industrial, O. d. (2007). *Guia para la gestion integral de los residuos solidos urbanos*. Obtenido de

<https://open.unido.org/api/documents/4745768/download/GUIA%20PARA%20LA%20GESTI%C3%93N%20INTEGRAL%20DE%20LOS%20RESIDUOS%20S%C3%93LIDOS%20URBANOS>

Juan, R. S. (2016). *San Juan Reciclados y Demoliciones*. Obtenido de <https://www.rdsanjuan.com/conoces-cuales-son-los-residuos-inorganicos/>

Leal, D. A. (2017). *Repositorio Institucional - Universidad Distrital*. Obtenido de <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/13119/TorresLealDanielaAndrea2018.pdf?sequence=1>

Medellin, C. M. (2017). *Recimed*. Obtenido de Aprende a Reciclar: <https://reciclaje.com.co/blog/aprende-a-reciclar/separar-en-la-fuente-es-la-opcion/>

Ministerio de Ambiente, V. y. (2002). *Resolucion 058 de 2002*. Obtenido de <https://corponarino.gov.co/expedientes/tramites/RESOLUCION%20058%20DE%202002.pdf>

Ministerio de Ambiente, V. y. (2003). *Resolucion 1045 de 2003*. Obtenido de https://www.corpamag.gov.co/archivos/normatividad/Resolucion1045_20030926.htm

Ministerio de Ambiente, V. y. (2005). Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Normativa/Decretos/dec_0838_230305.pdf

Ministerio de Ambiente, V. y. (2005). *Decreto 4741 de 2005*. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/documents/51310/526371/Decreto+4741+2005+PREVENCIÓN+Y+MANEJO+DE+REIDUOS+PELIGROSOS+GENERADOS+EN+GESTIÓN+INTEGRAL.pdf/491df435-061e-4d27-b40f-c8b3afe25705>

Ministerio de Ambiente, V. y. (2005). *Decreto 838 de 2005*. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Normativa/Decretos/dec_0838_230305.pdf

Ministerio de Ambiente, V. y. (2007). *Gestión integral de residuos o desechos peligrosos*. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/sustancias_qu%C3%ADmicas_y_residuos_peligrosos/gestion_integral_respel_bases_conceptuales.pdf

Ministerio de Ambiente, V. y. (2008). *Ley 1259 de 2008*. Obtenido de <http://www.bogotaturismo.gov.co/sites/intranet.bogotaturismo.gov.co/files/LEY%201259%20DE%202008.pdf>

Ministerio de Vivienda, C. y. (2013). *Decreto 2981: Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo*. Obtenido de <http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Decretos/2013/Documents/DICIEMBRE/20/DECRETO%202981%20DEL%2020%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202013.pdf>

Ministerio de Vivienda, C. y. (2016). *Decreto 596 de 2016*. Obtenido de <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%20596%20DEL%201%20DE%20ABRIL%20DE%202016.pdf>

- Ministerio de Vivienda, C. y. (2020). *Gov.co*. Obtenido de <https://www.minvivienda.gov.co/viceministerio-de-agua-y-saneamiento-basico/gestion-institucional/gestion-de-residuos-solidos/tratamiento-y-disposicion-final>
- Morales, M. R. (2016). *Redalyc*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37052723021>
- Murillo, L. A. (2020). *Repositorio Institucional - Universidad El Bosque*. Obtenido de <https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/3897/1902018%20FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Neira, F. C. (2020). *Repositorio Institucional - Universidad Nacional Abierta y a Distancia*. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/38712>
- Ortega, L. T. (2011). *Diagnostico y caracterizacion de residuos solidos y productos quimicos de la clinica cardiovascular*. Obtenido de http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/313/1/DIAGNOSTICO_CARACTERIZACION_RESIDUOS_SOLIDOS_PRODUCTOS_QUIMICOS_CLINICA_CARDIOVASCULAR.pdf
- Pascagaza, T. L. (2019). *Repositorio Institucional - Universidad Santo Tomás*. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/16907/2019TaniaVanegas.pdf?sequence=8>
- Plata, U. N. (2013). *E-Basura*. Obtenido de https://e-basura.unlp.edu.ar/basura_electronica
- Portillo, S. R. (2020). *Ecologia Verde*. Obtenido de ¿Que es la gestion de residuos?: <https://www.ecologiaverde.com/que-es-la-gestion-de-residuos-2787.html>

- Publica, E. S. (2015). *Programa de Gestion Integral de Residuos Solidos*. Obtenido de [file:///C:/Users/Guarin%20Herrera/Downloads/2-Plan-de-Gestion-Integral-de-Residuos-Solidos-PGIRS%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Guarin%20Herrera/Downloads/2-Plan-de-Gestion-Integral-de-Residuos-Solidos-PGIRS%20(2).pdf)
- Publicos, U. A. (2020). *Recoleccion de Residuos Solidos*. Obtenido de <https://guiatramitesyservicios.bogota.gov.co/tramite-servicio/recoleccion-de-residuos-solidos/>
- Ramirez, O. A. (2016). *Issuu*. Obtenido de Plan de Desarrollo Municipal: <https://issuu.com/sanvicentedehecuri.gelt/docs/pdm2016-2019>
- Recytrans. (2013). *Soluciones globales para el reciclaje*. Obtenido de <https://www.recytrans.com/blog/clasificacion-de-los-residuos/>
- Rueda, M. L. (2020). *Repositorio Institucional - Unidades Tecnologicas de Santander*. Obtenido de <http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/3996?show=full>
- Ruge. (2013). *Formulacion del Plan de Manejo Integral de Residuos Solidos, para el Centro de Acopio y Mercado, Municipio de Chiquinquirá, Boyacá*. Obtenido de <http://www.udistrital.edu.co:8080/documents/138588/3192127/Articulo+Cientifico+PMI>
- S.A.C, E. (2018). *Gestion Ambiental Responsable*. Obtenido de <https://www.envak.pe/servicios/comercializacion-de-residuos/>
- Saez, A. (2014). *Manejo de los Residuos Solidos en America Latina y el Caribe*.
- Salguero, D. M. (2018). *Propuesta de un programa para el manejo de los residuos solidos del centro de acopio minorista de la plaza de mercado de Girardot*.
- Salud, M. d. (2002). *Manual de procedimientos para la gestion integral de residuos hospitalarios y similares en Colombia*. Obtenido de https://www.boyaca.gov.co/SecSalud/images/Documentos/Salud_Publica/Ano_2014/Res

iduos-solidos/Resolucion%201164%20de%202002%20-%20MANUAL-Residuos%20Hospitalarios.pdf

Salud, M. d. (2021). *Ley 9 de 1978*. Obtenido de https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/LEY%200009%20DE%201979.pdf

Sanchez, A. (2014). *Etapas de la gestion integral de residuos solidos*. Obtenido de Scribd: <https://es.scribd.com/document/217464575/CUALES-SON-LAS-ETAPAS-DE-LA-GESTION-INTEGRAL-DE-RESIDUOS-SOLIDOS>

Sanchez, J. (2020). *Que son los residuos solidos y como se clasifican*. Obtenido de Ecologia Verde : <https://www.ecologiaverde.com/que-son-los-residuos-solidos-y-como-se-clasifican-1537.html>

Sanchez, M. P. (2017). *Repositorio Institucional - Universidad Distrital*. Obtenido de <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/13119/TorresLealDanielaAndrea2018.pdf?sequence=1>

Social, C. N. (2016). *Politica Nacional para la Gestion Integral de Residuos Solidos*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3874.pdf>

Social, M. d. (2014). *Decreto 351 de 2014*. Obtenido de https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Decreto%200351%20de%202014.pdf

Sostenible, M. d. (2013). *Decreto 2981 de 2013*. Obtenido de <http://www.suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?id=1505864>

Sostenible, M. d. (2016). *Resolucion 668 2016*. Obtenido de <https://www.ambienteysociedad.org.co/resolucion-668-de-2016-que-regula-el-uso-de-bolsas-plasticas-en-colombia/>

- Sostenible, M. d. (2017). *Resolucion 1326 de 2017*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/d9-res%201326%20de%202017.pdf>
- Sostenible, M. d. (2017). *Resolucion 472 de 2017*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/3a-RESOLUCION-472-DE-2017.pdf>
- Sostenible, M. d. (2018). *Decreto 284*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/decretos/df-DECRETO%200284%20DE%202018%20-%20GESTION%20INTEGRAL%20RESIDUOS%20RAEE.pdf>
- Sostenible, M. d. (2018). *Resolucion 1407 de 2018*. Obtenido de <http://www.andi.com.co/Uploads/RES%201407%20DE%202018.pdf>
- Sotelo, C. (2007). *Ciclo de vida de los residuos solidos*. Obtenido de Academia: https://www.academia.edu/28665037/CICLO_DE_VIDA_DE_LOS_RESIDUOS_SOLIDOS
- Structuralia. (2020). *Industria, Energia y Medioambiente*. Obtenido de Sistema de tratamiento de residuos solidos urbanos mas utilizados: <https://blog.structuralia.com/tratamiento-de-residuos>
- Suarez, A. M. (2015). *Repositorio Institucional - Unidades Tecnologicas de Santander*. Obtenido de <http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/4327>
- Tchobanoglous, G. (1994). *Gestion integral de residuos solidos*. MC.GRAW-HILL.
- Torres, L. M. (2016). *Propuesta para el manejo a los residuos solidos generados en la plaza de mercado del casco urbano del municipio de la Mesa, Cundinamarca*. Obtenido de

<https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/10397/tesis%20version%20final.pdf?sequence=1>

Valencia, S. M. (2018). *SMV*. Obtenido de <https://www.smv.es/que-son-residuos-peligrosos-no-peligrosos/>

Valverde, X. (2015). *Google Sites*. Obtenido de Tratamiento de desechos solidos: <https://sites.google.com/site/manejodedesechossolidosenbp/tratamiento-de-desechos-solidos>

Valverde, X. (2015). *Google Sites*. Obtenido de Tratamiento de desechos solidos: <https://sites.google.com/site/manejodedesechossolidosenbp/tratamiento-de-desechos-solidos>

Vargas, O. (2015). *Revista Iberoamericana de Ciencias*. Obtenido de <http://www.reibci.org/publicados/2015/septiembre/1200106.pdf>

Volta. (2019). *Residuos Organicos*. Obtenido de <https://www.voltachile.cl/residuos-organicos/>