

**DISEÑO DE UN PLAN DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS
SÓLIDOS GENERADOS EN EL MERCADO PÚBLICO DEL MUNICIPIO EL
BANCO, MAGDALENA.**



**ANDREA CAROLINA HERRERA PEDROZO
ANGIE CAROLAIN PEREZ VIZCAINO**

**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR
FACULTAD DE TECNOLOGÍAS E INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
VALLEDUPAR, CESAR
2021**

**DISEÑO DE UN PLAN DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS
SÓLIDOS GENERADOS EN EL MERCADO PÚBLICO DEL MUNICIPIO EL
BANCO, MAGDALENA.**



**ANDREA CAROLINA HERRERA PEDROZO
ANGIE CAROLAIN PEREZ VIZCAINO**

**PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERA
AMBIENTAL Y SANITARIA**

**DIRECTOR:
ING. MELISSA MILETH MARTÍNEZ MAESTRE**

**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR
FACULTAD DE TECNOLOGÍAS E INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
VALLEDUPAR, CESAR
2021**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	8
INTRODUCCIÓN	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	5
2. JUSTIFICACIÓN.....	6
3. OBJETIVOS.....	8
3.1. OBJETIVO GENERAL	8
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
4. MARCO REFERENCIAL	9
4.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	9
4.2. MARCO TEÓRICO.....	12
4.2.1. Residuo sólido.....	12
4.2.2. Clasificación de los residuos sólidos	12
4.2.3. Ciclo de los residuos sólidos	17
4.2.4. Contaminación generada por los residuos sólidos	17
4.2.5. Aprovechamiento de los residuos solidos	18
4.3. MARCO CONCEPTUAL	22
4.4. MARCO CONTEXTUAL.....	25
4.4.1. Plano de la ubicación del mercado público.	26
4.4.2. Estructura organizativa del Mercado Público, El Banco – Magdalena....	27
4.4.3. Operación del mercado.....	27
4.5. MARCO LEGAL.....	27
4.6. MARCO INSTITUCIONAL DEL MERCADO PÚBLICO	31
4.6.2. Misión	31
4.6.3. Visión.....	31
4.6.4. Objetivos Principales	31
5. MARCO METODOLÓGICO	32
5.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	32
5.2. POBLACIÓN.....	32
5.3. MUESTRA	33
5.4. DESARROLLO METODOLOGICO.....	33
5.4.1. ETAPA 1: diagnóstico ambiental	34
5.4.2. ETAPA 2: Planteamiento de alternativas para el aprovechamiento de los residuos sólidos.	37
5.4.3. ETAPA 3: Formulación del plan de aprovechamiento.	38

5.4.4.	ETAPA 4: implementación de la alternativa más viable.	38
6.	RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	40
6.1.	ETAPA 1: DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	40
6.4.1.	Ubicación de zona de estudio:.....	40
6.4.2.	Encuestas a los comerciantes para el diagnóstico ambiental	41
6.4.3.	Recolección, almacenamiento y transporte de los residuos sólidos.	51
6.4.4.	Caracterización de los residuos sólidos.	52
6.4.5.	Ruta de manejo y evacuación de los residuos sólidos de la plaza de mercado del municipio de El Banco – Magdalena.....	64
6.5.	ETAPA 2: PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS.....	66
6.5.1.	Generación de abono orgánico	66
6.5.2.	Educación ambiental.....	67
6.5.3.	Reciclaje.....	69
6.5.4.	Producción de harina de pescado	70
6.6.	ETAPA 3: FORMULACIÓN DEL PLAN DE APROVECHAMIENTO.....	72
6.6.1.	Comité ambiental	73
6.6.2.	Separación en la fuente:.....	79
6.6.3.	Aprovechamiento	80
6.6.4.	Educación ambiental, sensibilización y participación comunitaria.....	81
6.6.5.	Monitoreo y seguimiento.....	82
6.6.6.	Plan de seguimiento	83
6.7.	ETAPA 4: IMPLEMENTACIÓN DE LA ALTERNATIVA MÁS VIABLE	95
6.7.1.	Residuos de papel, cartón, plástico.....	95
6.7.2.	Residuos sólidos orgánicos:.....	99
6.7.3.	Restos de pescados	108
7.	CONCLUSIONES	111
8.	RECOMENDACIONES	113
9.	BIBLIOGRAFÍA	114
	ANEXOS	120

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. Clasificación de los residuos sólidos urbanos según su origen.	12
Imagen 2. El Banco, Magdalena.....	26
Imagen 3. Mercado Público de El Banco	26
Imagen 4. Plano del mercado público de El Banco, Magdalena.	26
Imagen 5: Esquema de las etapas metodológicas.....	34
Imagen 6. Método de cuarteo	36
Imagen 7. Ubicación de la zona de estudio: Mercado público, El Banco - Magdalena	40
Imagen 8. Método del cuarteo durante la caracterización de los residuos sólidos.	52
Imagen 9. Explicación comité.....	82
Imagen 10. Punto ecológico entrada 1.	82
Imagen 11. Punto ecológico entrada 2.....	82
Imagen 12. Punto ecológico entrada 3.....	82
Imagen 13. Botella plástica	
Imagen 14. Varilla metálica.	96
Imagen 15. Residuos de bolsas plásticas.....	96
Imagen 16. Lavado de bolsas plásticas.	96
Imagen 17. Secado de las bolsas en el sol.	97
Imagen 18. Ecoladrillo.	97
Imagen 19. Entrega de ecoladrillos	
Imagen 20. Ecoladrillos.....	98
Imagen 21. Dinámica del proceso de degradación en compostaje.....	99
Imagen 22. Camas de compost de los residuos sólidos orgánicos del mercado.....	102
Imagen 23. Mezclado de los materiales orgánicos en descomposición.	102
Imagen 24. Mezcla humedecida.	103
Imagen 25. Prueba de puño realizada en campo.....	103
Imagen 26. Medición de la temperatura.	
Imagen 27. Medición del pH papel tornasol.	104
Imagen 28. Lombrices en el proceso del compost.	104
Imagen 29. Producto final del lombricultivo.....	105
Imagen 30. Peso del balde de compostaje.	105
Imagen 31. Humus en cultivos de la finca San Pedro.	106
Imagen 32. Cocción de los restos de pescados.	108
Imagen 33. Proceso de secado de los residuos.....	109
Imagen 34. Harina de pescado.....	109

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de los residuos sólidos.	16
Tabla 2. Caracterización de los Residuos Sólidos en el Mercado Público.	53
Tabla 3. Porcentaje por cada componente de los residuos sólidos.	55
Tabla 4. Generación total de residuos y por tipo.	56
Tabla 5. Cálculo de las densidades residuos sólidos.	58
Tabla 6. Producción per – cápita de los residuos sólidos del mercado público del municipio de El Banco - Magdalena	59
Tabla 7. Representación de ecuación de proyección de residuos sólidos	62
Tabla 8. Cantidad de residuos generado a 5 años en unidades kg/año	63
Tabla 9. Alternativa 1: Generación de abono orgánico.	67
Tabla 10. Alternativa 2: Educación ambiental.	68
Tabla 11. Alternativa 3: reciclaje.	70
Tabla 12. Alternativa 4: harina de pescado.	71
Tabla 13. Plan de trabajo trazado del CAMERBANCO.	78
Tabla 14. Separación de residuos para ser recolectados a según su utilidad	80
Tabla 15. Programa de seguimiento al manejo de residuos sólidos.	83
Tabla 2. Capacidad de almacenamiento de cada residuo sólido	91
Tabla 2. Características generales de los contenedores escogidos para el almacenamiento de los residuos sólidos del mercado publico	91
Tabla 16. Presupuesto de inversión: RECICLAJE.	99
Tabla 17. Parámetros de compostaje y formación del abono orgánico	106
Tabla 17. Presupuesto de inversión: GENERACION DE ABONO ORGANICO_cemento	107
Tabla 19. Presupuesto de inversión: HARINA DE PESCADO	110

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Resultados pregunta 1 de la encuesta.	41
Gráfico 2. Resultados pregunta 2 de la encuesta.	41
Gráfico 3. Resultados pregunta 3 de la encuesta.	42
Gráfico 4. Resultados pregunta 4 de la encuesta.	43
Gráfico 5. Resultados pregunta 5 de la encuesta.	43
Gráfico 6. Resultados pregunta 6 de la encuesta.	44
Gráfico 7. Resultados pregunta 7 de la encuesta.	44
Gráfico 8. Resultados pregunta 8 de la encuesta.	45
Gráfico 9. Resultados pregunta 9 de la encuesta.	45
Gráfico 10. Resultados pregunta 10 de la encuesta.	46
Gráfico 11. Resultados pregunta 11 de la encuesta.	47
Gráfico 12. Resultados pregunta 12 de la encuesta.	47
Gráfico 13. Resultados pregunta 13 de la encuesta.	48
Gráfico 14. Resultados pregunta 14 de la encuesta.	48
Gráfico 15. Resultados pregunta 15 de la encuesta.	49
Gráfico 16. Resultados pregunta 16 de la encuesta.	50
Gráfico 17. Residuos generados (promedio) en el mercado público en kg.	54
Gráfico 18. Proyección diaria de generación de residuos sólidos kg/día.	60
Gráfico 19. Proyección semanal de generación de residuos sólidos kg/semana.	61
Gráfico 20. Proyección mensual y anual de generación de residuos sólidos kg/mes – kg/año.	62
Gráfico 21. Proyección multianual de generación de residuos sólidos kg/año 2020 – 2025.	64
Gráfico 22. DOFA Alternativa 1. Generación de abono orgánico.	67
Gráfico 23. DOFA Alternativa 2. Educación Ambiental.	69
Gráfico 24. DOFA Alternativa 3. Reciclaje de residuos de plástico y cartón.	70
Gráfico 25. DOFA Alternativa 4. Harina de pescado.	72
Gráfico 26. Estructura del plan de aprovechamiento del mercado público, El Banco - Mag.	72

RESUMEN

Toda actividad genera residuos sólidos que a su vez terminan en rellenos o botaderos, sitios que terminan siendo saturados con el exceso de desechos ya que no siempre se les brinda un adecuado manejo y aprovechamiento antes de ser arrojados a estos lugares. Esta situación es la que ha venido sucediendo en el mercado público del municipio de El Banco, Magdalena, en dónde no existe un aprovechamiento oportuno de los residuos sólidos que generan, por tanto, en este proyecto se diseñó e implementó un plan de aprovechamiento en este lugar. Este trabajo se desarrolló a través de cuatro etapas metodológicas que fueron las siguientes: La primera consistió en realizar un diagnóstico ambiental sobre el manejo actual de los residuos sólidos generados en el mercado. En la segunda etapa se planteó alternativas de aprovechamiento teniendo en cuenta los puntos de vista técnico, ambiental, social y económico. La tercera etapa consistió en diseñar el plan de aprovechamiento de los residuos sólidos teniendo en cuenta los resultados obtenidos del diagnóstico y alternativas planteadas. Y en la última etapa, se implementó la alternativa más viable de aprovechamiento de los residuos sólidos teniendo en cuenta los resultados obtenidos en las fases anteriores. Los resultados del estudio concluyeron que el 62% de los encuestados no realiza separación de los residuos sólidos orgánicos de los inorgánicos y asimismo que los residuos sólidos orgánicos fueron los que más se generaron, con un total de 949,67 kg durante el tiempo que duró la caracterización. De las alternativas planteadas e implementadas, se puede afirmar que con el lombricultivo se tuvo un aprovechamiento del 72% de los residuos, con la obtención de harina de pescado un 86,7%, y con la elaboración de ecoladrillos a partir de residuos plásticos se aprovecharon estos residuos en un 83,3%. En total, se puede hablar de un aprovechamiento total de residuos de un 80%.

Palabras claves: aprovechamiento, diagnóstico, residuos, lombricultivo, ecoladrillos.

ABSTRACT

All activity generates solid waste that in turn ends up in landfills or dumps, sites that end up being saturated with excess waste and that are not always properly managed and used before being thrown into these places. This situation is what has been happening in the public market of the municipality of El Banco, Magdalena, where there is no timely use of the solid waste that they generate, therefore, in this project a plan of use was designed and implemented in this place. This work was developed through four methodological stages, which were the following: The first consisted of carrying out an environmental diagnosis on the current management of solid waste generated in the market. In the second stage, alternatives for use were proposed taking into account the technical, environmental, social and economic points of view. The third stage consisted of designing the plan for the use of solid waste, taking into account the results obtained from the diagnosis and the alternatives proposed. And in the last stage, the most viable alternative for the use of solid waste was implemented, taking into account the results obtained in the previous phases. The results of the study concluded that 62% of those surveyed did not separate organic from inorganic solid waste and also that organic solid waste was the most generated, with a total of 949.67 kg during the time it lasted. characterization. Of the alternatives proposed and implemented, it can be affirmed that with the vermiculture, 72% of the waste was used, with the obtaining of fishmeal 86.7%, and with the elaboration of eco-bricks from plastic waste used this waste by 83.3%. In total, we can speak of a total use of waste of 80%.

Keywords: exploitation, diagnosis, waste, vermiculture, eco-bricks.

INTRODUCCIÓN

Toda actividad realizada por el ser humano genera residuos. El hombre se sirve de la naturaleza para tomar de ella, la materia prima necesaria para poner en marcha sus actividades productivas. Su percepción sobre la misma es la de “recursos ilimitados” para extraer, fabricar, consumir y finalmente desechar, sin tener en cuenta las consecuencias que este pensamiento transfiere a los modelos de producción que en la realidad existen en un contexto de recursos limitados (LEDSLAC, 2017). La cantidad de residuos sólidos generados en las empresas, instituciones, domicilios, plazas de mercado y demás, son excesivos y en muy pocas ocasiones se les brinda un tratamiento adecuado.

Actualmente, en Colombia se generan aproximadamente 11,6 millones de toneladas de residuos sólidos al año. De estos, cerca de 40% podrían aprovecharse, pero según la Misión de Crecimiento Verde del Departamento Nacional de Planeación (DNP), solamente se recicla alrededor de 17%. Además, las autoridades estiman que, si el consumo de los colombianos se mantiene al ritmo vigente, la generación de residuos aumentará 20% en los próximos 10 años (La República, 2019).

En el municipio del Banco, Magdalena, uno de los lugares en donde más se generan residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, es la plaza de mercado; el número de actividades que se llevan a cabo en este sitio, lo convierten en una de las fuentes con un alto porcentaje de producción de residuos sólidos. El mercado público no cuenta con un esquema en el cual se manejen y/o aprovechen los residuos sólidos derivados de sus actividades. Todos los residuos sólidos producidos, sin discriminación, son llevados a un botadero a cielo abierto.

Es por esta razón, que el presente proyecto estuvo enfocado en disminuir la cantidad de residuos que son llevados a este lugar tomando como foco uno de los lugares con mayor generación de estos, como es el mercado público y minimizar la contaminación ambiental que se presenta. Todo esto, mediante el

diseño de un plan de aprovechamiento que involucra aspectos como la educación ambiental respecto a la temática, separación adecuada en la fuente, reutilización, reciclaje y compostaje, de tal forma, que se pueda brindar un manejo y/o aprovechamiento de estos residuos al máximo y se logren obtener beneficios ambientales, económicos y sociales.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los residuos sólidos son el subproducto de la actividad del hombre y se han producido desde los inicios de la humanidad y cada día tienen un aumento por el consumismo al que nos vemos enfrentados (Hurtado, 2015). La gran problemática de los residuos sólidos es el incremento acelerado en su generación, sumado a las pocas estrategias de gestión que se les brinda. Una de las mayores fuentes generadoras de residuos, son las plazas de mercado. Los residuos sólidos generados en las plazas de mercado son en su gran mayoría de origen orgánico, lo que permitiría que se pudiera realizar tratamientos de aprovechamiento de dichos residuos y proponer manejos adecuados a los residuos inorgánicos (Hermida, 2014).

El municipio del Banco, ubicado al sur del departamento de Magdalena, limita con el sur del Cesar y Bolívar, convirtiéndose en punto importante para el comercio. Contando con una población de 32.556 habitantes en la cabecera urbana y de 20.988 habitantes en la zona rural, para un total de 53.544 habitantes. Este municipio cuenta con una sola plaza de mercado, la cual tiene 27 locales y 37 kioscos para un total de 64 establecimientos, siendo frecuentada por habitantes locales y de municipios aledaños. Como es bien sabido las plazas de mercado, son grandes fuentes generadoras de residuos sólidos, los cuales están compuestos por residuos de origen vegetal y animal, empaques, otros residuos como textiles y papeles, y residuos inorgánicos (Hermida, 2014).

Una de las problemáticas que enfrenta el mercado público del municipio, es que la gran cantidad de residuos que produce van directamente al botadero a cielo abierto (que es con lo que cuenta el municipio para la disposición final de los residuos) sin ningún tipo de tratamiento, ni manejo ni aprovechamiento, realizando con esto, un aumento significativo a la cantidad de material que es descargado diariamente en este lugar, cuyos valores generados por el municipio son de 40 toneladas diarias aproximadamente (García, 2017).

Adicionalmente, el mercado tampoco cuenta con un centro de acopio temporal, por lo cual los materiales desechados son dispuestos en las afueras de este, ocasionando problemas de malos olores producto de la descomposición de los residuos sólidos orgánicos que son los que más se generan, la inhalación de esos olores producen náuseas, sobre todo en la población infantil, que siempre es la más vulnerable, afectación del paisaje por tener ubicados estos residuos en lugares inapropiados, filtración en el suelo por lixiviados y problemas de salud pública debido a la proliferación de vectores de enfermedades, tales como moscas, ratas, mosquitos, etc. (Lara & Velásquez, 2016).

Al no contarse con un centro de acopio temporal de estos residuos, no se cuenta con planes concernientes al aprovechamiento y el reciclaje de aquellos desechos que tengan potencial uso o reutilización para otros fines; lo cual provoca que, se incremente aún más la problemática del manejo integral e interno de los residuos sólidos dentro del mercado público, generando un mayor volumen de residuos sólidos a disponer y que, por sí, incrementan los costos de aseo urbano por parte de la empresa que presta el servicio en cada establecimiento; que, a pesar de que cuenta con un Plan De Gestión Integral De Residuos Sólidos Municipal (Alcaldía de El Banco, 2016) en el contempla programas de aprovechamiento de los sitios de mayor generación, de los que se incluye el mercado público, en la vida real no se visualiza tal situación en la zona de estudio.

Los pobladores, consumidores, compradores y comerciantes que tienen influencia en el mercado público del municipio de El Banco – Magdalena también sufren por las condiciones de los residuos sólidos, quienes son afectados de manera directa por la disposición inadecuada de los mismos y la generación de malos olores; lo que provoca condiciones de salud preocupantes que pueden incurrir en diversas enfermedades en los habitantes cercanos a la zona de estudio ocasionadas por la aparición de moscas que transmiten la fiebre tifoidea, disentería y otras infecciones, las ratas y ratones proporcionan enfermedades diarreicas y disenterías y los mosquitos transmiten fiebre amarilla, dengue y cinco tipos de encefalitis vírica (CEPIS, s.f.) que se encuentran expuestos los

trabajadores y visitantes del mercado. Por tal motivo, el presente proyecto pretende diseñar e implementar un plan de aprovechamiento de esos residuos que contribuya a disminuir las problemáticas presentadas en el mercado asociadas al uso inadecuado de estos, en el que incluya programas de aprovechamiento que contempla el Plan De Gestión Integral De Residuos Sólidos Municipal, se analice las alternativas y los beneficios que producirían este proyecto tanto para el mercado público como para sus habitantes y visitantes.

1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuáles alternativas podrían ser la mejor opción para el aprovechamiento de los residuos sólidos generados en el mercado público del municipio de El Banco, Magdalena?

2. JUSTIFICACIÓN

El diseño de un plan de aprovechamiento de residuos sólidos generados en el mercado público de El Banco, Magdalena va encaminada a la búsqueda de diversas soluciones con respecto al aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos y a la gestión integrada de los residuos inorgánicos como forma de reutilización y reciclaje, además se desarrollarán estrategias y actividades en tema de educación ambiental para así concientizar a los comerciantes y consumidores que frecuentan el mercado público.

De esta manera, se obtendrían valiosos beneficios a nivel ambiental ya que se reduciría la emanación de malos olores, contaminación del suelo y aguas subterráneas por infiltración de lixiviados, afectación en la calidad del paisaje, proliferación de plagas y enfermedades y de igual forma, se disminuiría la cantidad de residuos que son destinados directamente al botadero a cielo abierto.

Desde el ámbito legal, se dispondrán los residuos de las plazas de mercado para aprovechamiento, tal como lo incentiva la resolución 0754 del 2014, en su artículo 9, el cual dicta que los municipios o distritos apoyarán la coordinación entre los actores involucrados en las actividades de aprovechamiento de los residuos sólidos, tales como prestadores del servicio público de aseo, sectores productivos y de servicios, entre otros.

Desde lo económico y social, las ventajas de este proyecto se extienden a las personas que laboran en la plaza de mercado, ya que los residuos aprovechados se pueden reincorporar al ciclo económico de estos comerciantes, reduciendo costos en diferentes actividades y generando mayor ganancia y a su vez, al ubicarlos en sitios de almacenamiento temporales adecuados, se minimizarían la proliferación de vectores infecto contagiosos, protegiendo la salud y mejorando la calidad de vida de las personas que pasan la mayor parte del tiempo en este lugar y que se ven afectadas por esa situación.

Por último, permitirán que, el manejo integral interno de los residuos sólidos del mercado público siga con los estándares o programas establecidos para su disposición y aprovechamiento de los mismo plasmados en el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del municipio, en el que se pueda aprovechar por lo menos el 80% de los residuos sólidos que se producen y sean utilizados para diversas actividades que incrementen la economía y la ventaja de reducir los desechos a disponer por parte de la empresa de servicios públicos y los que ocasionan un mal paisaje tanto para los clientes y habitantes como para los comerciantes del mercado.

Por tanto, resulta importante el diseño de un plan de aprovechamiento de los residuos sólidos que se generan en el mercado público del municipio de El Banco, Magdalena, con el fin de optimizar el manejo a los mismos y generar beneficios en los diferentes ámbitos mencionados.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar un plan de aprovechamiento de los residuos sólidos generados en el mercado público del municipio de El Banco, Magdalena.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un diagnóstico ambiental sobre el manejo actual de los residuos sólidos generados en el mercado público del municipio de El Banco, Magdalena.
- Plantear alternativas que garanticen el aprovechamiento de los residuos sólidos producidos en el mercado público teniendo en cuenta los puntos de vista técnico, ambiental, social y económico.
- Formular el plan de aprovechamiento de los residuos sólidos teniendo en cuenta los resultados obtenidos del diagnóstico ambiental y las alternativas planteadas.
- Implementar la alternativa más viable de aprovechamiento de los residuos sólidos teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la segunda etapa.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Gómez Leydy (2017). *Aprovechamiento de los residuos sólidos reciclables en el municipio de Pereira.*

En Colombia son pocas las ciudades que presentan gestión integral de residuos sólidos, debido a que las industrias y especialmente los hogares no realizan disposición adecuada de estos. Pereira no es ajena a esta problemática, donde el relleno sanitario La Glorita, se ha convertido en relleno regional. La falta de reglamentación y aplicabilidad de las normas sobre manejo adecuado y aprovechamiento de los residuos; el bajo compromiso de las autoridades; la poca cultura ambiental, son factores que han impedido el desarrollo normal y formal de empresas dedicadas al aprovechamiento de residuos sólidos reciclables en el municipio de Pereira. Este proyecto buscó establecer estrategias gerenciales para el aprovechamiento rentable y sostenible de los residuos sólidos reciclables en el municipio de Pereira.

Santamaría Sandra (2017). *Plan de manejo integral de residuos sólidos plaza de mercado Vélez Santander.*

Este trabajo se enfocó en el manejo de los residuos desde el punto de origen teniendo en cuenta el tipo de residuos generados y en fomentar en el sitio de estudio un manejo adecuado de los residuos sólidos. Se determinó que el aumento de residuos sólidos es la causa de una de las problemáticas ambientales de la plaza de mercado ya que es un impacto ambiental negativo debido al manejo inadecuado que la sociedad tiene hacia los mismos, los cuales amenazan la sustentabilidad y sostenibilidad ambiental. Este es un impacto ambiental que va de severo a crítico; el aumento indiscriminado en la generación de residuos, su inadecuado manejo y disposición son una de las grandes problemáticas que existen dado a que estos son una de los mayores focos de contaminación de los diferentes componentes. Se diseñó un plan de manejo ambiental por medio del cual se incentivó correcta separación, recolección, almacenamiento y transporte de los residuos sólidos. Se pudo determinar que la

problemática presentada parte de la falta de cultura ambiental, falta de prácticas ambientales en el manejo y disposición de residuos, la falta de espacios y sitios de almacenamiento de estos, el desconocimiento sobre el aprovechamiento de residuos.

Deisy Lara & Luis Velásquez (2016). *Propuesta para el manejo a los residuos sólidos generados en la plaza de mercado del casco urbano del municipio de la Mesa, Cundinamarca.*

En la única plaza de mercado del municipio de La mesa (Cundinamarca); se presentaba una situación ambiental bastante preocupante; porque no se realizaba correctamente el manejo integral de los residuos sólidos generándose contaminación en todos los aspectos. El gran reto que se tenía por delante en la Plaza de mercado era el de fomentar un buen manejo de los residuos sólidos ya que no se contaba con programas ambientales encaminados a dar un adecuado manejo de los residuos, esto por las actitudes y costumbres negativas de la población, sumando la falta de educación ambiental. Frente a esta situación la separación en la fuente fue el primer paso que se debió dar para garantizar un buen manejo de residuos sólidos, la reducción, recuperación, el reciclaje, la reutilización y una adecuada disposición final de dichos residuos que en su mayoría son aprovechables, esos fueron los pasos a seguir ya que son las alternativas más efectivas para disminuir en gran medida la contaminación. Se hizo necesaria una toma de conciencia por parte del personal administrativo, propietarios y empleados sobre la situación actual y el enorme problema ambiental que se presenta por no dar un buen manejo a los residuos sólidos generados.

Hernández Sandra (2016). *Plan de aprovechamiento de residuos reciclables en la zona urbana del municipio de Tarazá (Antioquia).*

Este trabajo consistió en la formulación del plan de aprovechamiento de residuos reciclables de la cabecera municipal del municipio de Tarazá (Ant.) con el fin de generar estrategias que permitieran la elaboración e implementación futura de un plan de negocios y la comercialización de los mismos, aumentando la vida útil

del relleno sanitario municipal y mejorando la calidad de vida de la población taraceña en el año 2016. La intervención se realizó en la zona urbana del municipio de Tarazá, ubicado en el bajo cauca del departamento de Antioquia y en la misma participaron generadores de residuos de los diferentes estratos y empresa de servicio de aseo. Con el fin de prevenir riesgos ocupacionales, sanitarios y ambientales, y aprovechar los residuos reciclables surge la propuesta de formular el Plan de aprovechamiento de residuos en la zona urbana de Tarazá, municipio que se encuentra generando 28.169 kg de residuos cada dos días de los cuales un 45% pueden ser recuperados y además se puede evitar que se contaminen al momento de la implementación del Plan.

Salamanca Eduard (2014). *Estrategias para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en la plaza de mercado de Fontibón, Bogotá D.C.*

El presente trabajo se realizó en la plaza de mercado pública de Fontibón, D.C., en donde se hizo necesario la implementación de un conjunto de estrategias que permita el aprovechamiento, minimización, valorización, transformación y disposición controlada de los Residuos Sólidos Orgánicos RSO que se producen. Para ello inicialmente se realizó un sondeo de opinión que permitió conocer cuáles son las condiciones de manejo y aprovechamiento que los comerciantes o tenderos del lugar optan cuando generan RSO. Luego de ello se realizó la caracterización de los RSO en la que se determinó que la mayoría provenían de plantas herbáceas, verduras, hortalizas, frutas entre otros; este análisis se realizó mediante el método de cuarteo y la observación directa, de esta manera se determinó su composición. Posteriormente y a partir de los análisis de los resultados anteriores, se determinaron las estrategias más adecuadas a seguir para el manejo integral de los RSO según las condiciones de producción del lugar. De manera que se diseñó un Programa de Manejo Integral de los Residuos Sólidos Orgánicos PMIRSO, el cual se orientó a mejorar la calidad y el nivel de vida de la comunidad, así como a estimular la disminución de la producción de los residuos orgánicos y fomentar las asociaciones que involucre el valor económico a los RSO para que tengan un uso alternativo y

posible a las necesidades. Finalmente, se sugiere la biotecnología más apropiada para la transformación a compost de los RSO.

4.2. MARCO TEÓRICO

4.2.1. Residuo sólido

Según el decreto 838 de 2005, se define residuo sólido como cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o 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.

4.2.2. Clasificación de los residuos sólidos

Según el título F del RAS (Min vivienda, 2012), se puede clasificar el residuo por la actividad que lo origine (Imagen 1, Tabla 1), según su grado de peligrosidad y según su aprovechamiento.



Imagen 1. Clasificación de los residuos sólidos urbanos según su origen.
Fuente: Herrera, 2012.

4.2.2.1. Según su origen

Se puede definir el residuo por la actividad que lo origine, esencialmente es una clasificación sectorial. Según esta clasificación, los tipos de residuos más importantes son:

Residuos domésticos: Procedentes de las distintas actividades de la vida en comunidad. Se presentan en dimensiones manejables y generalmente en recipientes más o menos normalizados (bolsa, contenedores, etc.) previstos al efecto, aunque son de naturaleza muy diversa, los podemos agrupar en residuos orgánicos y residuos inorgánicos. Encontramos residuos como: residuos de comida, papel, cartón, plásticos, cueros, residuos de jardín, madera, vidrio, latas, aluminio, cenizas, residuos especiales (electrodomésticos, pilas, llantas, neumático), residuos domésticos peligrosos (Mora, 2015).

Residuos industriales: Son aquellos residuos producidos por industrias, la cantidad de residuos que genera una industria es función de la tecnología del proceso productivo, calidad de las materias primas, propiedades físicas y químicas e las materias auxiliares empleadas, combustible utilizadas y los envases y embalajes del proceso (Álvarez et al., 2012).

Residuos institucionales: Generados por establecimientos educativos, militares, carcelarios, religiosos, terminales de transporte aéreo, terrestre o fluvial y edificaciones donde funcionan entidades de carácter gubernamentales. Por lo general este tipo de residuos tiene altos contenido de materia orgánica representados por papel y cartón (Choles, 2013).

Residuos agrícolas: Los residuos agrícolas son aquellos que provienen de la parte de las plantas cultivadas.

Residuos forestales: Son aquellos que se producen como consecuencia de actividades forestales principalmente destinadas al aprovechamiento de la madera y a prevenir plagas o incendios.

Residuos hospitalarios: Son las sustancias, materiales, o subproductos sólidos, líquidos o gaseosos, generados por las tareas productivas desarrolladas en los establecimientos hospitalarios y similares que son productos desechados

al perder utilidad o por el riesgo que representan para la salud ya que puede tener características que los hagan efecto-contagiosos, tóxicos o radioactivos (Álvarez et al, 2012).

4.2.2.2. Según su manejo

Residuo peligroso: Según la Secretaría de Ambiente Distrital (2010) son aquellos residuos o desechos que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas pueden causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se consideran residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos (Citado en Peñuela & Pedraza, 2016).

Residuos no peligrosos: son aquellos generados por las actividades administrativas, auxiliares y generales que no represente ningún peligro para el medio ambiente ni para la salud humana, sus características son similares a las que presentan los residuos domésticos comunes (Álvarez et al, 2012).

4.2.2.3. Según su aprovechamiento

Residuo No Aprovechable: Todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación a un proceso productivo. No tienen ningún valor comercial, por lo tanto, requieren disposición final (Duque & Fernández, 2016).

Residuo Aprovechable: Son aquellos residuos que pueden ser reutilizados o transformados en otro producto, reincorporándose al ciclo económico y con valor comercial (Ortega, Ruiz & López, 2017).

Residuos Biodegradables u Orgánicos: son aquellos que pueden ser transformados por microorganismos como bacterias, hongos y otros agentes biológicos, Se incluyen restos vegetales, frutas, residuos de comidas, verduras, restos de podas y residuos de jardinería (Hurtado, 2015). Dentro de estos tipos de residuos encontramos: los Residuos de alimentos (proviene de fuentes como restaurantes, comedores comunitarios, hogares); Estiércol (provenientes de las heces de los animales); Restos vegetales (provenientes de podas o jardines, también se consideran algunos residuos de cocina que no han sido sometidos a cocción como los son las cascaras de frutas y las legumbres); Cuero (residuos derivados de artículos de cuero en desuso); Papel y cartón (son residuos con un gran potencial para su reciclaje, estos son considerados dentro de los residuos orgánicos ya que son fabricados a partir de compuestos orgánicos).

Residuos Reciclables: son aquellos tipos de residuos que después de haber sido utilizados pueden ser la materia prima o parte de esta para la fabricación de nuevos elementos. Dentro de estos tenemos el papel, cartón, vidrio, plástico, aluminio, textiles y material orgánico (Hurtado, 2015). Los residuos reciclables se clasifican según su fuente de generación en:

- *Domésticos y comerciales:* provenientes de los hogares y actividades comerciales dentro de estos se tienen papel, cartón, plástico, textiles, madera, vidrio, aluminio, otros metales, baterías. Aceites, neumáticos entre otros.
- *Institucionales:* provenientes de escuelas, cárceles y centros gubernamentales. Los residuos son similares a los domésticos y comerciales.
- *Construcción y demolición:* provienen de lugares nuevos de construcción, reparación y remodelación, dentro de los que se tiene madera, hormigón, etc.

Tabla 1. Clasificación de los residuos sólidos.

TIPO	CLASIFICACION		EJEMPLO	MANEJO
Según su Aprovechamiento	Aprovechables	Bio-degradables	Residuo de comida, material vegetal, papel y cartón	Compostaje, Lombricultura
		Reciclables	Domésticos, institucionales, Construcción	Reciclaje, Reutilización
	No Aprovechables		Papel higiénico, servilletas, pañales, papel metalizados, material de barridos y colillas de cigarrillo	Disposición final
Según su Manejo	Peligrosos		Pilas, baterías, químicos, medicamentos, aceites usados, biológicos.	Tratamientos, Incineración, Disposición en celdas de seguridad
	No Peligrosos			
Según su Origen	Domésticos, industriales, comerciales, institucionales, hospitalarios, agrícolas		Orgánicos, inorgánicos, podas, residuos peligrosos, madera, plásticos, etc.	Reciclaje, Reutilización, Compostaje, Relleno sanitario.

Fuente: Autoras, 2020.

4.2.3. Ciclo de los residuos sólidos

Según Tchobanoglous (2006), los residuos sólidos cumplen un ciclo que va desde la generación hasta el lugar de disposición final en el cual terminan (citado en Lara & Velásquez, 2016).

- **Generación:** la primera etapa del ciclo de vida de los residuos es el momento en que éstos son generados como un elemento o material sobrante de alguna actividad determinada.
- **Separación en la fuente:** Es la clasificación de los residuos sólidos en el sitio donde se generan para su posterior recuperación.
- **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.
- **Acopio:** es la actividad de reunir una cantidad o volumen determinado de residuos, que justifique el costo de transportarlo hasta una instalación receptora autorizada, la que puede ser una planta de tratamiento o directamente la disposición final.
- **Tratamiento:** en el mundo existen diversas formas de tratamiento para mejorar la disposición final de los residuos, como, por ejemplo, reducir su volumen (compactación), eliminar parcialmente la humedad (secado), separar aquellos materiales que pueden ser reciclados o peligrosos.
- **Transporte:** los residuos son llevados desde el lugar de acopio o estación de transferencia al terreno determinado para su disposición final.
- **Disposición final:** consiste en el depósito de los residuos en un vertedero o relleno sanitario.

4.2.4. Contaminación generada por los residuos sólidos

La contaminación es un cambio perjudicial en las características normales del aire, la tierra o el agua, que puede afectar perniciosamente a todos los seres vivos, deteriorando la calidad de vida y el bienestar en general (Coronel & Lavayen, 2017). La incorrecta disposición o manejo de los residuos sólidos contamina tres recursos básicos para la vida: agua, suelo y aire.

- **Contaminación del agua:** El agua superficial se contamina cuando tiramos basura a los ríos y arroyos; y el agua subterránea se contamina, cuando el líquido resultante de la descomposición de los residuos sólidos se filtra en el suelo y llega a un cuerpo de agua cercano.
- **Contaminación del suelo:** Uno de los efectos es lo desagradable que resultan a la vista los lugares donde hay acumulación de basura sin ningún control (el deterioro estético de los lugares). A parte está el envenenamiento del suelo por las descargas de sustancias tóxicas en los botaderos.
- **Contaminación del aire:** El uso irresponsable de calderas en las fábricas o la quema a cielo abierto de los residuos en los botaderos afectan la calidad del aire. La quema basura generan dos tipos de gases: 1) Gases de Efecto Invernadero: el metano y el bióxido de carbono, cuyas propiedades retienen el calor generado por la radiación solar y elevan la temperatura de la atmósfera. 2) Gases degradadores de la capa de ozono: hay productos que por los agentes químicos utilizados en su elaboración generan ciertos gases conocidos como clorofluorocarbonos o CFC, estos gases se utilizan como propulsores de aerosoles para el cabello, en algunas pinturas y desodorantes.

4.2.5. Aprovechamiento de los residuos solidos

El aprovechamiento se entiende como el conjunto de fases sucesivas de un proceso, cuando la materia inicial es un residuo, entendiéndose que el procesamiento tiene el objetivo económico de valorizar el residuo u obtener un producto o subproducto utilizable. Todo residuo aprovechable es aquel que puede ser reutilizado o transformado en otro producto, reincorporándose al ciclo económico y con valor comercial.

El aprovechamiento implica la separación y recogida de materiales en el lugar de su origen, la separación de estos materiales para la reutilización, la reprocesamiento, la transformación de nuevos productos y la recuperación de nuevos productos e conversión (compost), y energía en forma de biogás combustible (Álvarez et al, 2012).

El aprovechamiento de los residuos en general, debe orientarse hacia normas y acciones directas o como resultado de procesos de tratamiento, reutilización, reciclaje, producción de Bio-abono, generación de biogás, compostaje, incineración con producción de energía, entre otros (Salamanca, 2014).

4.2.5.1. Compostaje

El compostaje es un proceso natural y oxidativo, en el que intervienen numerosos y variados microorganismos aerobios que requieren una humedad adecuada y sustratos orgánicos heterogéneos en estado sólido, implica el paso por una etapa termófila dando al final como producto de los procesos de degradación de dióxido de carbono, agua y minerales, como también una materia orgánica estable, libre de patógenos y disponible para ser utilizada en la agricultura como abono acondicionador de suelos sí que cause fenómenos adversos (Bustos, 2013).

En el proceso de compostaje en el que intervienen numerosos y variados microorganismos aerobios que realizan la fermentación de la materia orgánica y requieren una humedad adecuada y sustratos orgánicos heterogéneos en estado sólido, implica el paso por una etapa termófila dando al final como producto de los procesos de degradación de dióxido de carbono, agua y minerales, como también una materia orgánica estable, libre de patógenos (Jaramillo & Zapata, 2008). El material resultante es un producto de color negro, rico en humus y calcio útil como fertilizante orgánico, que puede utilizarse como abono en campos agrícolas, en la recuperación de suelos erosionados (Aristizabal & Sachica, 2001).

4.2.5.2. Lombricultura

La lombricultura es un proceso similar al compostaje donde en adición a las bacterias y otros microorganismos, ayudan a transformar los residuos orgánicos en abonos de excelente calidad debido a los microorganismos benéficos que le aporta al suelo. Este es un producto estable donde se encuentran nutrientes disponibles para las plantas y gran cantidad de microorganismos benéficos que estimulan el desarrollo y la sanidad de los cultivos (Unal, s.f.).

La lombricultura es una biotecnología que utiliza dos elementos básicos tales como las lombrices y los desechos orgánicos de animales o vegetales, obteniendo como fruto de este trabajo el producto llamado humus. Esta biotecnología utiliza una especie de lombriz domesticada, con dos objetivos principales, primero como una alternativa de reciclaje de desechos orgánicos de diferentes fuentes, y segundo como una fuente de proteína no convencional de bajo costo (Sandoval & Sánchez, 2018).

De igual forma a partir de la lombricultura se obtiene un producto secundario denominado vermicomposta líquida, la cual es una sustancia líquida generada durante la realización del proceso de lombricompostaje y que se obtiene a partir del humus sólido de lombriz. De forma general, la vermicomposta líquida se caracteriza por presentar “un color marrón, variando de claro a oscuro – con – concentraciones variables de microorganismos diversos, nutrientes vegetales solubles, ácidos húmicos y fúlvicos y sustancias orgánicas bioactivas”. Para el desarrollo y diseño de este método de aprovechamiento (lombricultura) se deben tener en cuenta de varios parámetros fisicoquímicos como lo son la temperatura, el pH, la humedad y además las lombrices requieren poca luz. Existen varios tipos de especie de esta lombriz, donde la más utilizada es la *Eisenia foetida* (lombriz roja californiana) (Geler, s.f.).

4.2.5.3. Abono orgánico mediante el uso de restos de pescados.

Es un proceso en el que los residuos o subproductos de la pesca, que están conformados por aquellas partes del pez que no poseen un valor comercial,

estos son: cabeza, cuero, vísceras, aletas y agallas, son aprovechados para producir abono orgánico. Además, algunos pescados que por mala preservación están iniciando su descomposición, pueden ser incorporados a este proceso. Por lo tanto, las balsas, bodegas, y plazas de mercado son sitios claves en la generación y acumulación de subproductos (Agudelo, Alonso, Cuevas & Núñez, 2007).

Los restos de pescado han sido muy utilizados como abono porque posee riqueza con nutrientes como fósforo, nitrógeno que genera una rápida descomposición. Se han producido muchos tipos de fertilizantes, en distintas partes del mundo a base de restos de pescado que aporta al desarrollo de la agricultura ecológica. Este proceso para realizar un compost a base de restos de pescado, comprende varias etapas, que se podrá obtener como resultado un producto estable, disponible para la agricultura utilizado como fertilizante orgánico, sin ningún componente químico. Presenta la ventaja que puede disolverse en agua y ser utilizado como abono foliar (Campoverde & Castillo, 2015).

4.2.5.4. Reciclaje

Es el proceso mediante el cual se aprovechan y transforman los residuos sólidos recuperados y se devuelve a los materiales su potencialidad de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos. El reciclaje puede constar de varias etapas: procesos de tecnologías limpias, reconversión industrial, separación, recolección selectiva acopio, reutilización, transformación y comercialización (Decreto 1713 de 2002).

4.2.5.5. Generación de biogás

El biogás es una mezcla de gases producidos por microorganismos que pueden descomponer la materia orgánica en ausencia de oxígeno (digestión anaerobia). (Gómez, 2016). Según, Cadavid y Bolaños (2015) esta ha sido ampliamente aplicada a diversos residuos y se han reportado distintos trabajos sobre la evaluación del potencial de metano de diferentes tipos de residuos entre los que

se encuentran los urbanos, residuos de frutas y hortalizas, cárnicos, residuos agrícolas, macrófitas, y biomasa marina.

La digestión anaerobia es la tecnología más común para producir energía a partir de biomasa por el hecho de ser capaz de recuperar energía a partir de residuos sólidos orgánicos realizando al mismo tiempo la estabilización de los mismos. Además, se deben tener en cuenta factores como la temperatura, que juegan un papel crucial en este proceso, por lo que se recomienda llevar a cabo la optimización de esta variable, así como del pH, evaluando a su vez la composición y el contenido calórico de los gases obtenidos (Cadavid & Bolaños, 2015).

En general, Entonces, a través de la tecnología del biogás se puede convertir los residuos sólidos orgánicos y basura en energía eléctrica, térmica, fertilizantes orgánicos y/o biocombustibles. Siendo el biogás la tecnología de conversión más eficiente por encima del bioetanol, biodiesel, BTL, entre otros. Por lo tanto, es considerada una energía renovable como inversión estratégica, rentable, que es sostenible ambientalmente y genera compromiso social (Gómez, 2016).

4.3. MARCO CONCEPTUAL

Almacenamiento o almacenaje: El depósito temporal de los residuos sólidos en contenedores previos a su recolección, tratamiento o disposición final (Jaramillo y Zapata, 2008).

Aprovechamiento: Es la actividad complementaria del servicio público de aseo que comprende la recolección de residuos aprovechables separados en la fuente por los usuarios, el transporte selectivo hasta la estación de clasificación y aprovechamiento o hasta la planta de aprovechamiento, así como su clasificación y pesaje (Decreto 2981 de 2013).

Compostaje: Es un proceso de reciclaje completo de la materia orgánica mediante el cual ésta es sometida a fermentación en estado sólido, controlada

(aerobia) con el fin de obtener un producto estable, de características definidas y útil para la agricultura (Jaramillo y Zapata, 2008).

Contaminación: Es la alteración del medio ambiente por sustancias o formas de energía puestas allí por la actividad humana o de la naturaleza en cantidades, concentraciones o niveles capaces de interferir con el bienestar y la salud de las personas, atentar contra la flora y/o la fauna, degradar la calidad del medio ambiente o afectar los recursos de la Nación o de los particulares (Decreto 1713 de 2002).

Materia prima: Sustancias que permanecen en su estado natural u original, antes de ser sometida a un procesamiento o proceso de fabricación. Materiales primarios de un proceso de fabricación (Jaramillo y Zapata, 2008).

Disposición final: Es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente (Decreto 0838 de 2005).

Generación de residuos: Recoge todas aquellas actividades en las cuales se identifican los materiales que no tienen valor y son tirados o juntados para disposición final (UAESP, 2015).

Lixiviados: Mezcla de residuos entre componentes orgánicos e inorgánicos en descomposición, lo cual genera un subproducto líquido que se denomina lixiviado (Martínez et al., 2014).

Lombricultura: Es una práctica que se desprende del compostaje, en donde se realizan cultivos de lombrices las cuales por excelencia son comedoras de basuras, estos cultivos se realizan para generar comida tanto para los animales como los humanos, con este proceso se puede disminuir la contaminación tanto del aire como del agua, a baja escala (Lara y Velásquez, 2016).

Manejo de residuos sólidos: El manejo de desechos sólidos es la gestión de los residuos, la recogida, el transporte, tratamiento, reciclado y eliminación de los materiales de desecho (OMS, s.f.).

Minimización: El conjunto de medidas tendientes a evitar la generación de los residuos sólidos y aprovechar, tanto sea posible, el valor de aquellos cuya generación no sea posible evitar (Jaramillo y Zapata, 2008).

Reciclable: Materiales que todavía tienen propiedades físicas o químicas, útiles después de servir a su propósito original y que, por lo tanto pueden ser reutilizados o refabricados convirtiéndolos en productos adicionales (Jaramillo y Zapata, 2008).

Recolección: La acción de recibir los residuos sólidos de sus generadores y trasladarlos a las instalaciones para su transferencia, tratamiento o disposición final (Jaramillo y Zapata, 2008).

Residuo: Todo material en estado sólido, líquido o gaseoso, ya sea aislado o mezclado con otros, resultante de un proceso de extracción de la Naturaleza, transformación, fabricación o consumo, que su poseedor decide abandonar (Jaramillo y Zapata, 2008).

Residuos sólidos: Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o 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 (Decreto 0838 de 2005).

Residuos Sólidos orgánicos: Los residuos orgánicos son los residuos de comida y restos del jardín. Son todos aquellos residuos que se descomponen gracias a la acción de los desintegradores (Jaramillo y Zapata, 2008).

Reutilización: Se conocen también como gestión de materiales secundarios y consiste en hacer uso de residuos generados en los procesos cuando éstos tienen características que permiten re-incorporarlos en el mismo proceso (Choles, 2013).

Separación en la fuente: Método de recuperación de materiales reciclables en su punto de generación (Jaramillo y Zapata, 2008).

4.4. MARCO CONTEXTUAL

El municipio del Banco se encuentra al sur del departamento del Magdalena, limitando con el sur del Cesar y el Bolívar.

El municipio posee los siguientes espacios que ameritan destinarse a la protección, como son: el área aledaña al Hospital Regional “La Candelaria”, la Ciénaga de Inasika; la adyacente a las instalaciones del “IDEMA” conocida como ciénaga de Coroncoro y su entrada del brazo de Mompox, identificada como la de “la madre vieja” a la altura del barrio El Salto; y la zona a proteger es la que se encuentra ubicada en la parte Norte del barrio Pueblo Nuevo que corresponde a la Ciénaga de Palomeque (Alcaldía del Banco, 2018).

El Banco, cuenta solo con una plaza de mercado, la cual, a su vez, se compone de dos sectores, en uno de ellos, se centra el comercio de pescado principalmente, mientras que, en el otro, se ubica la venta de abarrotes. En total, en el mercado público existen 27 locales y 37 quioscos situados en las afueras de este.

El mercado público del municipio se ubica en la carrera 2ª N°11-20, cuyas coordenadas geográficas son: 8.991088N; 73.9733446, 16 O.



Imagen 2. El Banco, Magdalena



Imagen 3. Mercado Público de El Banco

Fuente: Google Maps, 2018.

4.4.1. Plano de la ubicación del mercado público.

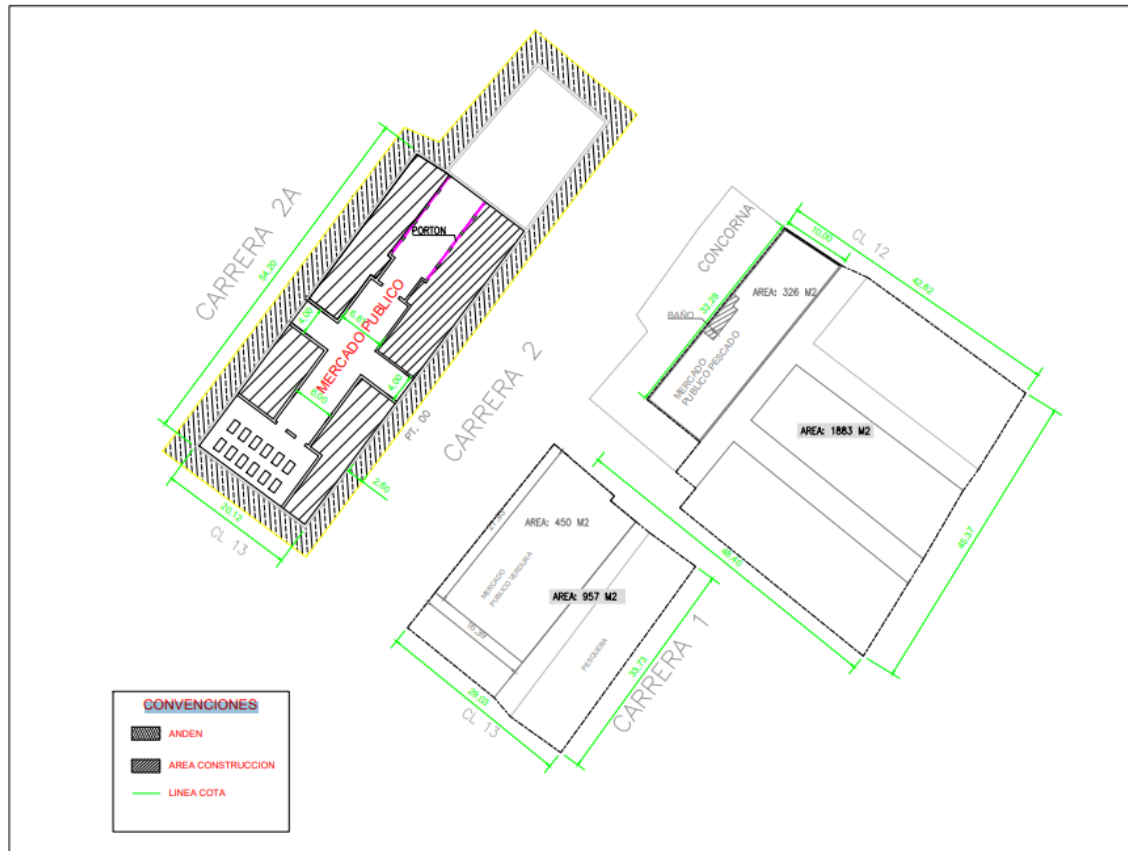


Imagen 4. Plano del mercado público de El Banco, Magdalena.

Fuente: Planeación, 2021

4.4.2. Estructura organizativa del Mercado Público, El Banco – Magdalena.

El mercado no cuenta actualmente con una estructura organizativa definida ni con un organigrama, tan sólo cuenta con un solo administrador, escogido por la alcaldía. No obstante, sí se tiene un personal encargado del aseo general de las instalaciones del mercado. El mercado público está adscrito a la Empresa de Servicios Públicos y a su vez, es regido por la oficina de planeación y la alcaldía.

4.4.3. Operación del mercado.

El mercado, actualmente, tiene una operación de sus actividades de 4:30 a.m. a 4:30 p.m. de lunes a domingo. Sin embargo, para las fechas en que fue ejecutado el presente proyecto, debido a la pandemia causada por el SARS-COVID19, el mercado operaba de la siguiente manera:

Lunes: 4:30 a.m. – 1: 00 pm.

Martes: 4:30 a.m. – 3: 00 pm.

Miércoles: 4:30 a.m. – 1: 00 pm.

Jueves: 4:30 a.m. – 1: 00 pm.

Viernes: 4:30 a.m. – 3: 00 pm.

Sábado: 4:30 a.m. – 1: 00 pm.

Domingo: Cerrado.

4.5. MARCO LEGAL

La Constitución Política de Colombia establece las normas generales para velar por el cuidado y buen uso de los recursos, a continuación, se encuentran los siguientes artículos:

- **Artículo 8:** Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación.
- **Artículo 49:** La atención de la salud y el saneamiento ambiental son servicios públicos a cargo del Estado. Se garantiza a todas las personas el acceso a los servicios de promoción, protección y recuperación de la salud. Corresponde al Estado organizar, dirigir y reglamentar la prestación

de servicios de salud a los habitantes y de saneamiento ambiental conforme a los principios de eficiencia, universalidad y solidaridad. También, establecer las políticas para la prestación de servicios de salud por entidades privadas, y ejercer su vigilancia y control.

- **Artículo 79:** Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo y es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.
- **Artículo 80:** El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.

Leyes

- **Ley 9 del 1979:** Esta ley es llamada código sanitario nacional, a través de esta se dictan medidas sanitarias que complementan la regulación del medio ambiente y manejo de los recursos naturales, constituyendo la base del derecho sanitario, mediante el establecimiento de un ordenamiento jurídico único en tres áreas (saneamiento ambiental, atención a las personas & vigilancia y control sanitario) y en el cual se regulan integralmente todos los aspectos de orden sanitario. Se determinó que la separación y clasificación de los residuos sólidos, no se podrá realizar en las vías públicas y será el Ministerio de salud o la entidad delegada quien determine los sitios para el fin.
- **Ley 99 de 1993:** Elaborada por el Congreso de la República de Colombia. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, el Ministerio de Medio Ambiente, las corporaciones autónomas y en sus Artículos 1, 65, 83, 84,85, da facultades a las Corporaciones Autónomas. Se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones.
- **Ley 142 de 1994:** El Congreso de la república estableció las normas aplicables a los servicios públicos domiciliarios de acueducto,

alcantarillado, aseo, energía eléctrica, distribución de gas, combustible, telefonía fija pública básica acumulada y telefonía pública local móvil en el sector rural, los cuales los definió como servicios públicos esenciales.

Decretos

- **Decreto 2811 de 1974:** Estableció el código nacional de los recursos naturales y protección del medio ambiente, en sus artículos 34 a 38, penalizan la descarga de residuos sólidos y a su vez regula lo relacionado con el manejo de los residuos sólidos, su procesamiento, la obligación final de basuras y establece la posibilidad de exigir el manejo de estos residuos a quien los produce.
- **Decreto 4741 de 2005:** Tiene por objetivo prevenir la generación de residuos o desechos peligrosos, así como regular el manejo de los residuos o desechos generados, con el fin de proteger la salud humana y el ambiente.
- **Decreto 2981 de 2013:** El cual deroga los Decretos 1713 de 2002, 1140 de 2003 y 1505 de 2003 y el Capítulo I del Título IV del Decreto 605 de 1996. Establece el Programa para la Prestación del Servicio de Aseo y ajusta las actividades del servicio público de aseo en la Recolección, el Transporte, el Barrido, limpieza de vías y áreas públicas, Corte de césped, poda de árboles en las vías y áreas públicas, Transferencia, Tratamiento, Aprovechamiento, Disposición final, y Lavado de áreas públicas. En el artículo 88, corresponde a los municipios y distritos elaborar, implementar y mantener actualizado un plan de gestión integral de residuos sólidos PGIRS en el ámbito local o regional según el caso, y que los programas y proyectos allí adoptados deberán incorporarse en los Planes Municipales de Desarrollo Económico, Social y de Obras Públicas.
- **Decreto 596 de 2016:** El presente capítulo tiene como objeto definir el esquema operativo de la actividad de aprovechamiento y la transitoriedad para el cumplimiento de las obligaciones que deben atender los recicladores de oficio y las organizaciones de recicladores de oficio que estén en proceso de formalización como personas prestadoras de la

actividad de aprovechamiento en el servicio público de aseo, para todo el territorio nacional.

Resoluciones

- **Resolución 604 de 1993:** Por la cual se reglamentan las condiciones sanitarias de las ventas de alimentos en la vía pública.
- **Resolución 1045 del 2003:** Se establece la participación del sector solidario y recicladores en la elaboración de los planes de Gestión integral de residuos sólidos en virtud de lo determinado en los artículos 9 y 67 del decreto 1713 de 2002.
- **Resolución 0754 de 2014:** Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Guías Técnicas Colombianas (GTC)

- **GTC 24:** Esta guía técnica brinda las pautas para realizar la separación de los materiales que constituyen los residuos no peligrosos en las diferentes fuentes de generación: doméstica, industrial, comercial, institucional y de servicios.
- **GTC 86:** Esta guía presenta directrices para realizar una gestión integral de residuos, considerando las siguientes etapas de manejo: generación (minimización), separación en la fuente, presentación diferenciada, almacenamiento, aprovechamiento, transporte, tratamiento y disposición de los residuos; todas estas actividades enmarcadas dentro de un ciclo de mejoramiento continuo.
- **GTC 53-7:** Está guía nos brinda información sobre los diferentes métodos de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos no peligrosos, además aporta las herramientas de aprovechamiento dentro de un programa de gestión integral de residuos sólidos orgánicos.

4.6. MARCO INSTITUCIONAL DEL MERCADO PÚBLICO

4.6.2. Misión

El mercado público del Banco, Magdalena, tiene como misión comercializar, distribuir y brindar a los consumidores productos de buena calidad con precios justos y atención amable, oportuna y eficaz con un amplio surtido.

4.6.3. Visión

En 2020 el mercado público del Banco, se posicionará como una de las plazas más reconocidas del departamento, destacándose por su excelente calidad en los productos que ofrece y al servicio de la comunidad y sus alrededores.

4.6.4. Objetivos Principales

- Aumentar la preferencia de los consumidores en el mercado público.
- Competir con precios justos y productos de calidad en el municipio frente a otros comercializadores de alimentos.
- Fortalecer la gestión e innovación de procesos que permitan un desarrollo sostenible.
- Contar con personal competente y con mayor sentido de pertenencia.

5. MARCO METODOLÓGICO

5.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación utilizada en el proyecto fue descriptiva y explicativa. La primera de ellas, puesto que esta describe el estado, las características, factores y procedimientos presentes en fenómenos y hechos que ocurren en forma natural, sin explicar las relaciones que se identifiquen (López, 2009). Así mismo, la investigación está basada en un enfoque cualitativo, buscando encontrar medidas que permitan construir un conocimiento cercano a la realidad en cuanto a la parte ambiental. Su secuencia temporal fue transversal ya que la información se recogió en un momento de tiempo determinado.

De igual forma, en el desarrollo del proyecto se buscó encontrar las causas y consecuencias que la problemática presentada en el mercado público ha desencadenado en la comunidad, por lo que este tipo de investigación también es explicativa. Para ello, en primer lugar, se recurrió a la información bibliográfica existente al respecto, posteriormente el procesamiento de la información obtenida y por último al análisis de los datos que permiten determinar las conclusiones y recomendaciones de esta investigación (López, 2009).

5.2. POBLACIÓN

La población objeto de estudio se encuentra conformada por 64 locales comerciales del mercado público de El Banco, Magdalena en el que laboran aproximadamente 200 y 300 personas entre comerciantes y personal. La población visitante que compra en el mercado público del municipio de El Banco – Magdalena oscila entre las 1500 y 2500 personas diarias. Lo anterior depende de las condiciones actuales de la pandemia del COVID SARS-2.

5.3. MUESTRA

La muestra fue de carácter representativo y abarca todos aquellos locales comerciales que conforman el mercado público del municipio de El Banco – Magdalena. Esta selección se realizó a partir de la siguiente formula estadística:

$n = \frac{(Z_{1-\alpha}^2 * N * \sigma^2)}{(N - 1) * E^2 + Z_{1-\alpha}^2 * \sigma^2}$	$\sigma^2 = 0,2$ desviacion estandar <i>N = numero total de poblacion</i> <i>E = (1 - 9%) error permisible</i> $Z_{1-\alpha}^2 = 1,96$ confianza 95%
$n = \frac{((1,96)^2 * 64 \text{ locales} * 0,2)}{(64 \text{ locales} - 1) * (0,087)^2 + (1,96)^2 * 0,2}$	$\sigma^2 = 0,2$; <i>N = 64 locales</i> $E = 8.7\% = 0.087$ $Z_{1-\alpha}^2 = 1,96$
<i>n ≅ 40 locales comerciales</i>	

Según el cálculo realizado se tendría que muestrear un total de 40 locales comerciales del mercado público del municipio de El Banco – Magdalena.

5.4. DESARROLLO METODOLOGICO

Esta investigación se llevó a cabo en tres etapas metodológicas, con el fin de cumplir los objetivos propuestos. La primera etapa fue la de realizar un diagnóstico actual de los manejos que se le dan a los residuos sólidos en el mercado público a fin de conocer la clase de acciones que se ejecutan allí, la segunda fue una etapa de planteamiento en la cual se pretende identificar alternativas de aprovechamiento y contrastar por medio de un análisis en una matriz FODA las más viables y acertadas para el caso del mercado, posteriormente, se formuló el plan de aprovechamiento como un instrumento de gestión que contribuya a la minimización de los residuos sólidos generados y al manejo adecuado de los mismos, lo cual constituye la etapa tres y finalmente, de acuerdo a los resultados de la etapa 2, se implementó la actividad más viable para cada tipo de residuo generado. Lo anterior se ve reflejado en el esquema presentado en la imagen.

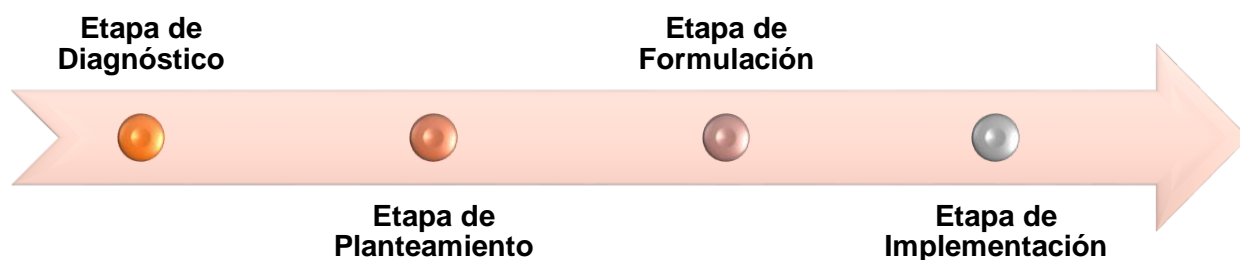


Imagen 5: Esquema de las etapas metodológicas.
Fuente: Autoras, 2020

5.4.1. ETAPA 1: diagnóstico ambiental

Para proceder a la realización del diagnóstico ambiental, se inició con una recopilación de la información acerca del manejo actual de los residuos sólidos generados en el mercado público.

Esta información fue obtenida a partir de entrevistas y encuestas aplicadas a las personas que laboran en este lugar y a través de la observación directa, de esta manera, se analizó y clasificó la información recopilada para establecer las necesidades y posibles soluciones.

Desarrollo de la encuesta: El proceso de recolección de información se realizó mediante encuestas a una muestra de los comerciantes que laboran en el lugar de estudio. Se diseñó un formulario de preguntas que incluyó tres aspectos:

- 1) Nivel de conocimiento sobre manejo de residuos.
- 2) Actividades de aprovechamiento que realiza.
- 3) Interés en participar en las estrategias que se formulen.

La encuesta fue aplicada a 40 personas con relación directa en las actividades del mercado público de El Banco para conocer acerca del manejo que les brindan a los residuos sólidos que se producen en estos lugares. Para ejecutar esta

encuesta se emplea el proceso estadístico de Muestreo Aleatorio Simple “MAS”, mediante el cual se determina el número de personas a encuestar (Vela, 2017). De esta manera, se obtuvo información veraz acerca del manejo que la comunidad les da a los residuos sólidos que generan y al mismo tiempo, el grado de conocimiento que tienen sobre los mismos. Esto sirvió como línea base para la evaluación de alternativas y la formulación del plan.

Igualmente se hizo una inspección con la entidad pertinente (Empresa de Servicios Públicos), con el fin de conocer todo lo que tiene que ver con las rutas de los residuos sólidos en el mercado, hacia donde van los residuos, su transporte, almacenamiento, recolección y frecuencia. Así mismo, se hizo una indagación sobre los permisos ambientales con los que cuenta la empresa para la disposición de los mismos.

Caracterización de los residuos sólidos.

Para llevar a cabo la caracterización de los residuos sólidos producidos en el mercado público se siguieron los siguientes pasos:

- Se tuvo en cuenta el tamaño de la muestra seleccionada en el proyecto, la cual es de 50kg/día. Se seleccionaron aquellos locales con alta actividad comercial.
- Una vez determinado el número de locales, se les hizo entrega de las bolsas en las que depositaron los residuos, debidamente rotuladas (hora, día, mes, año y nombre del lugar) y del tamaño de los contenedores utilizados habitualmente en los establecimientos.
- Este procedimiento, en el que se tomaron las muestras de los residuos para su caracterización, tuvo una duración de 8 días, ya que es en este periodo en el que aparentemente se repiten los mismos acontecimientos (CEPIS, s.f.). Así mismo, estas muestras se recolectaron en un vehículo dispuesto por la empresa de servicios públicos del municipio y fueron llevadas al centro de trabajo adecuado donde se hizo la caracterización.
- Clasificación y cuantificación de residuos. Se hizo la clasificación de residuos según su composición en orgánicos, papel, plástico etc. y así

mismo se cuantificó cada uno midiendo el peso con la ayuda de una balanza digital, para estimar la cantidad de residuo en Kg/local/día de cada uno y de forma global.

La caracterización física de los residuos sólidos se llevó a cabo a través del método del cuarteo. Con este método se puede conocer la composición de un estrato específico, el porcentaje de material orgánico que puede salir de las plazas de mercado, la fracción de material inorgánico que no está siendo aprovechado, la cantidad de material inservible que produce una ciudad, etc. (Montoya, 2012).

Para ejecutarlo se deben verter los desechos en una superficie plana pavimentada o sobre un plástico de tal manera, que se forme un montón. Luego, se homogeniza la muestra, se trozan los residuos con mayor volumen hasta que se consiga un tamaño que quede manipulable, puede ser de 15 cm o menos.

Posteriormente, el montón se divide en cuatro partes y se escogen las dos partes opuestas (los lados que se muestran sombreados en la imagen 5) para ir formando un nuevo montón de menor tamaño, y así se repite el proceso hasta obtener una muestra de 50 kg o menos de basura (CEPIS, s.f.).

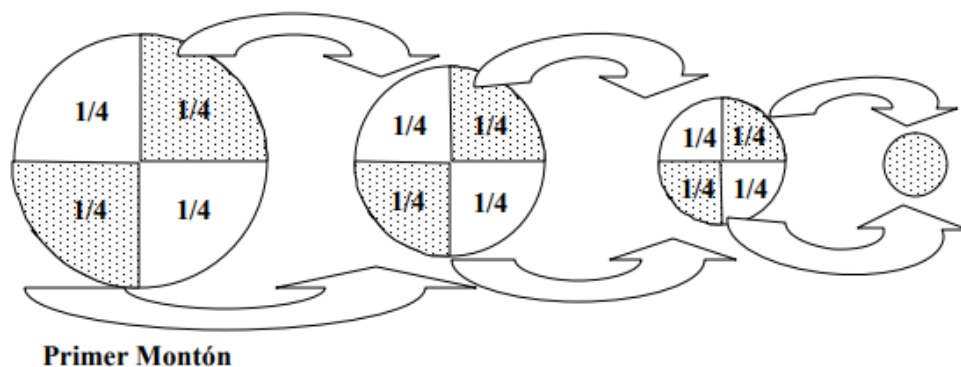


Imagen 6. Método de cuarteo

Fuente: CEPIS, s.f.

Se separan los componentes del último montón y se clasifican en: o Papel y cartón o Madera y follaje o Restos de alimentos o Plásticos o Metales o Vidrio u otros (caucho, cuero, tierra, etc.).

Los componentes se van clasificando en recipientes pequeños que pueden ser de 50 litros. Con ayuda de una balanza de menos de 10 kg, se pesaron los recipientes pequeños vacíos antes de empezar la clasificación. Una vez concluida la clasificación, se pesan los recipientes con los diferentes componentes y por diferencia se saca el peso de cada componente, calculándose después el peso volumétrico “in situ” de los residuos.

Se calcula el porcentaje de cada componente teniendo en cuenta los datos del peso total de los residuos recolectados en un día (Wt) y el peso de cada componente (Pi):

$$\text{Porcentaje (\%)} = (P_i/W_t) * 100$$

Con el fin de determinar la producción semanal de residuos sólidos y los porcentajes de generación de cada componente.

5.4.2. ETAPA 2: Planteamiento de alternativas para el aprovechamiento de los residuos sólidos.

Para plantear las alternativas posibles de aprovechamiento de residuos sólidos, se tuvieron en cuenta los resultados del diagnóstico ambiental aplicado en la primera etapa. De igual forma, actividades como: revisión de literatura, consultas con expertos y visitas directas a la población objeto de estudio, fueron base para examinar alternativas de aprovechamiento acordes con la realidad del mercado público del municipio.

Las alternativas de aprovechamiento contempladas fueron analizadas de acuerdo a:

- La disponibilidad de material
- Tiempo
- Espacio
- Innovación

- Viabilidad de aplicación que puede tener en el mercado por parte del personal involucrado, de tal forma que generen beneficios reales para este lugar.

El planteamiento de alternativas buscó identificar las opciones más adecuadas para el manejo de los residuos sólidos con el uso de una matriz FODA para la determinación de las mismas permitiendo así un análisis acertado de alternativas. De tal forma, que se pueda implementar la más viable.

5.4.3. ETAPA 3: Formulación del plan de aprovechamiento.

De acuerdo a los resultados que se obtengan de la etapa 1 y 2, se procedió a la formulación del plan de aprovechamiento con el fin de generar posibles soluciones a la problemática en cuanto al manejo de los residuos sólidos en el mercado público.

En esta etapa, se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

- Separación en la fuente de los residuos sólidos. Se utilizó la estrategia de los puntos ecológicos con el fin de facilitar la ejecución de esta tarea.
- Aprovechamiento, transformación y disposición final de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos generados en la plaza de mercado.
- Educación ambiental, sensibilización y participación comunitaria que promueva el aprovechamiento y minimización de la producción de residuos sólidos.

5.4.4. ETAPA 4: implementación de la alternativa más viable.

Una vez señalados los aspectos a tener en cuenta en el diseño del plan de aprovechamiento, a continuación, se presentan las actividades de aprovechamiento para los residuos sólidos generados en el mercado.

- **Residuos de papel, cartón, plástico:** De acuerdo a la cantidad que se determine en la caracterización, a este tipo de residuos se le dio un manejo de reciclaje, haciéndolos llegar a una planta recicladora, de tal forma que se puedan seguir aprovechamiento para otros usos.

- **Residuos sólidos orgánicos:** Estos residuos se pueden aprovechar mediante actividades para la elaboración de compost, fertilizante orgánico, Lombricultura, generación de biogás, incineración con producción de energía, entre otros. Cabe resaltar que, en este punto, sólo se implementó una sola actividad, la cual fue seleccionada de acuerdo a los resultados del análisis realizado en la segunda etapa.

Adicionalmente, teniendo en cuenta que el mercado cuenta con un pabellón de venta de pescado, y, por lo tanto, en este punto existe una alta generación de este tipo de residuos, una de las actividades de aprovechamiento estuvo orientada a la elaboración de harina mediante el uso de los restos de pescados. Para la formulación de esta actividad en específico, se tuvo como base los resultados de la caracterización previamente realizada, con el fin de determinar la cantidad de restos de pescados disponibles para su elaboración.

- **Otros residuos:** Dentro de esta categoría se tuvieron en cuenta aquellos residuos que no representan ningún tipo de clasificación, tales casos como tierra, residuos de alimentos cocinados, envolturas de alimentos y demás, que por su condición de no aprovechamiento se catalogarían como desechables. Lo anterior, si y sólo si, en caso de que se encuentren dentro de la caracterización.

6. RESULTADOS Y ANÁLISIS

6.1. ETAPA 1: DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

6.4.1. Ubicación de zona de estudio:

La ubicación de la zona de estudio corresponde al mercado público del municipio de El Banco – Magdalena, en las coordenadas 8.991088 latitud Norte – 73.9733446 latitud oeste; en cercanías al río Magdalena, el que divide los departamentos del Bolívar y Magdalena.



Coordenadas geográficas	8.991088N; 73.9733446,16O	Dirección: Carrera 2ª No. 11 - 20 Banco - ;agdalena
<i>Autores</i>	<i>ANDREA CAROLINA HERRERA PEDROZO</i>	<i>ANGIE CAROLAIN PEREZ VIZCAINO</i>

Fuente: autores del proyecto 2021

Imagen 7. Ubicación de la zona de estudio: Mercado público, El Banco - Magdalena

Fuente: autores, 2020.

6.4.2. Encuestas a los comerciantes para el diagnóstico ambiental

A continuación, se presentan los resultados de las encuestas realizadas a los establecimientos del mercado público del Banco, Magdalena.

Pregunta 1. ¿Cuál es la actividad económica a la cual usted se dedica dentro del mercado?

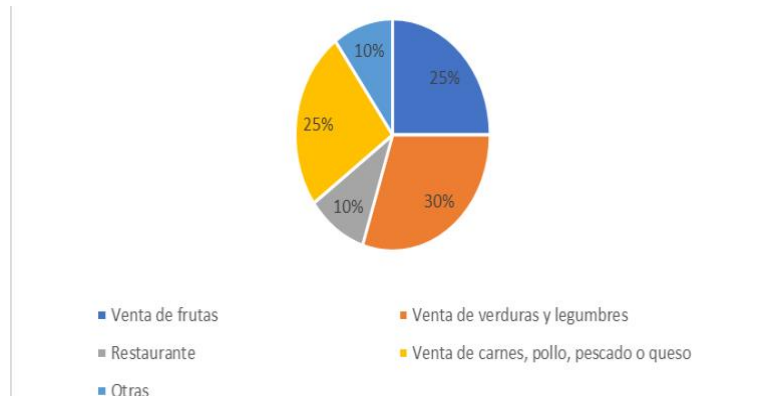


Gráfico 1. Resultados pregunta 1 de la encuesta.
Fuente: Autores, 2020.

De acuerdo a lo presentado en el gráfico 1 se puede evidenciar que la actividad económica predominante en los establecimientos del mercado encuestados la venta de verduras y legumbres con un 30%, seguido por la venta de frutas y venta de carnes, pollo, pescado o queso con un 25% cada uno respectivamente. Las actividades con menor participación son los restaurantes con un 10% y otras, que engloban venta de miel de abejas, plantas medicinales y demás, también con un 10%.

Pregunta 2. ¿Qué tipo de residuo se genera en su negocio?

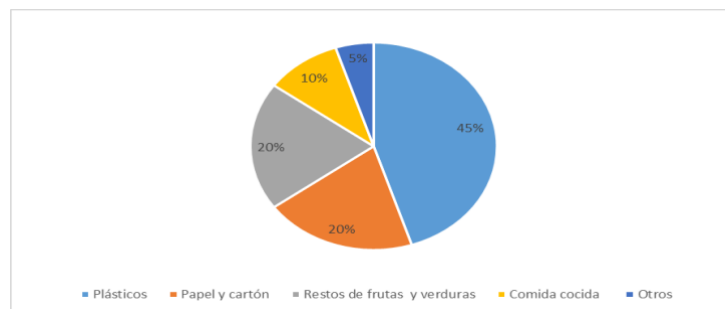


Gráfico 2. Resultados pregunta 2 de la encuesta.
Fuente: Autores, 2020.

De acuerdo con lo evidenciado en el gráfico 2, se puede afirmar que el tipo de residuo que más se generan en los establecimientos del mercado son los residuos plásticos con un 45%. A su vez, el residuo que casi no se genera de acuerdo a la encuesta es la comida cocida con un 10% y otro grupo de residuos que corresponden al 5% cómo son los sacos, ya que los venden y los residuos de pescados puesto que son enterrados. Los residuos de frutas, verduras, papel y cartón, corresponden entre ellos a un 40%.

Pregunta 3. ¿Separa usted los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos?

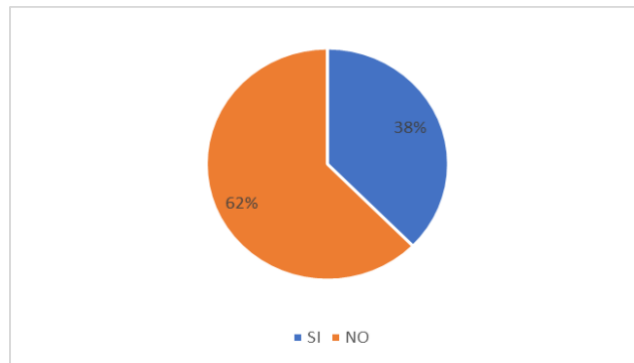


Gráfico 3. Resultados pregunta 3 de la encuesta.
Fuente: Autores, 2020.

Según el gráfico 3, la gran mayoría de los encuestados no acostumbran a separar sus residuos orgánicos e inorgánicos, esta población corresponde a un 62%. Mientras que el porcentaje restante, es decir, el 38% afirman hacer dicha separación.

Pregunta 4. ¿Dónde son depositados los residuos generados?

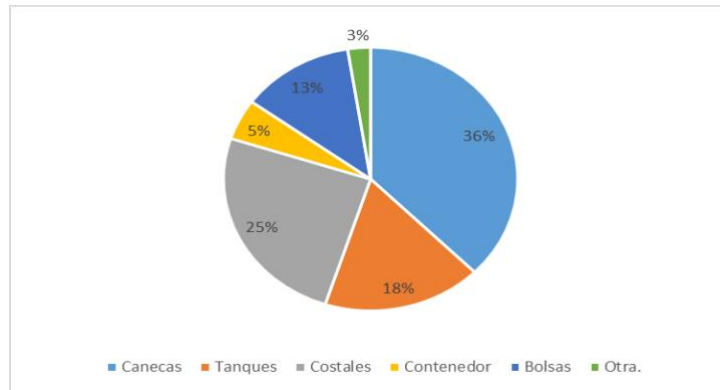


Gráfico 4. Resultados pregunta 4 de la encuesta.
Fuente: Autores, 2020.

De acuerdo al gráfico 4, se puede evidenciar que los residuos generados en el mercado son depositados en su mayoría en canecas, con un 36% de personas que afirman realizarlo de esta manera. Otro medio muy popular con 25% son los costales, seguidos de tanques (18%) y bolsas (13%). En menor medida son utilizados contenedores ya que sólo un 5% de la población objeto de estudio lo hace y un 3% utilizan otro tipo de medio, que según lo afirmado por los mismos entrevistados consiste en arrojarlos directamente al suelo.

Pregunta 5. ¿Qué hace con los residuos que se generan?

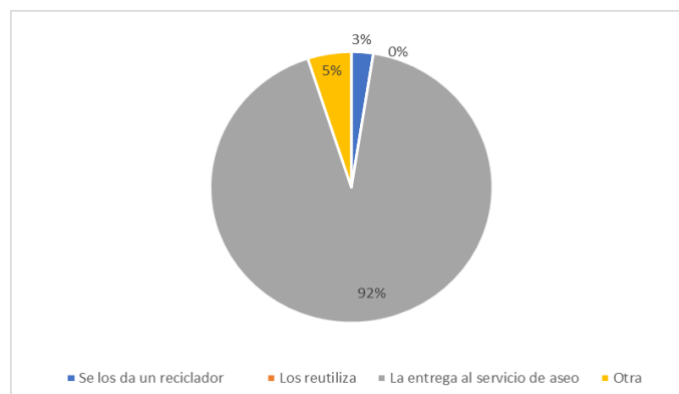


Gráfico 5. Resultados pregunta 5 de la encuesta.
Fuente: Autores, 2020.

De acuerdo al gráfico 5, el 92% de las personas encuestadas entregan al servicio de aseo los residuos generados. El 5% lo utilizan para otras cosas tal cómo alimentar a los animales en el caso de los residuos orgánicos, el 3% se los

entrega a un reciclador y según la encuesta realizada ninguno afirmó reutilizarlos.

Pregunta 6. Los residuos que son entregados al servicio de aseo ¿En qué lugar los ubica mientras son recogidos por la empresa?

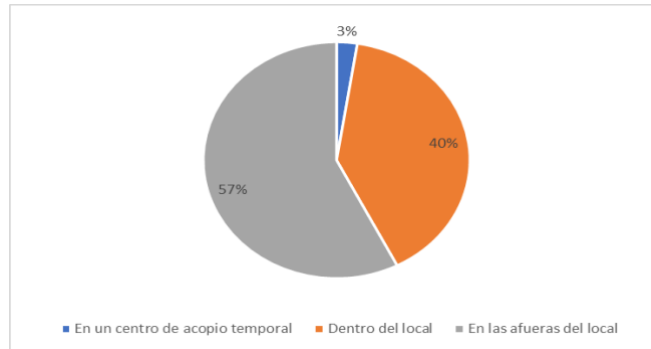


Gráfico 6. Resultados pregunta 6 de la encuesta.
Fuente: Autores, 2020.

Según el gráfico 6, mientras los residuos son recogidos por el servicio de aseo, el 57% de las personas los depositan en un centro de acopio temporal, mientras que el 40% los dejan dentro del local. Tan sólo en 3% afirman dejar los residuos en las afueras del local.

Pregunta 7. ¿Cómo califica la recolección de los residuos sólidos realizada por parte del personal encargado de la plaza?

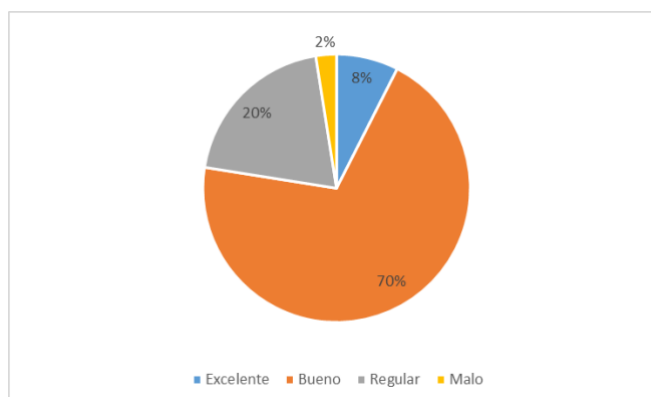


Gráfico 7. Resultados pregunta 7 de la encuesta.
Fuente: Autores, 2020.

Según lo evidenciado en el gráfico 7, el 70% de las personas califican como bueno la recolección de residuos sólidos que realiza el personal encargado de la plaza, unos pocos (8%) consideran el servicio excelente, mientras que el 20% lo califican como regular y tan sólo el 2% afirman que el servicio es malo.

Pregunta 8. ¿Usted cree que son suficientes los contenedores dispuestos por la empresa de aseo en la plaza de mercado?

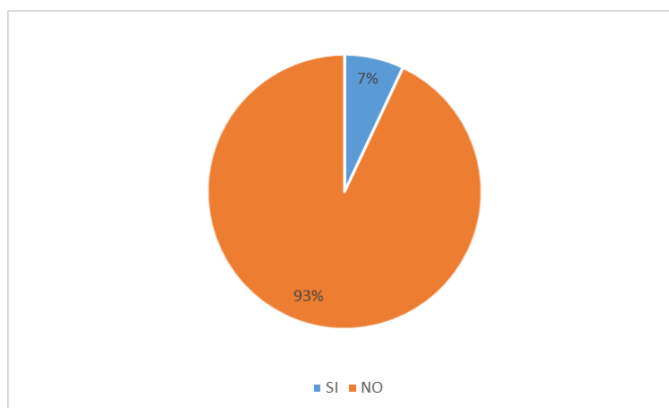


Gráfico 8. Resultados pregunta 8 de la encuesta.
Fuente: Autores, 2020.

De acuerdo a lo representado en el gráfico 8, se evidencia que la mayoría de las personas con un 93%, consideran que los contenedores dispuestos por la empresa de aseo en la plaza de mercado no son suficientes, tan sólo el 7% se sienten conformes con la cantidad de contenedores.

Pregunta 9. Dentro del tema de los residuos. ¿Cuál cree usted qué es el principal problema?

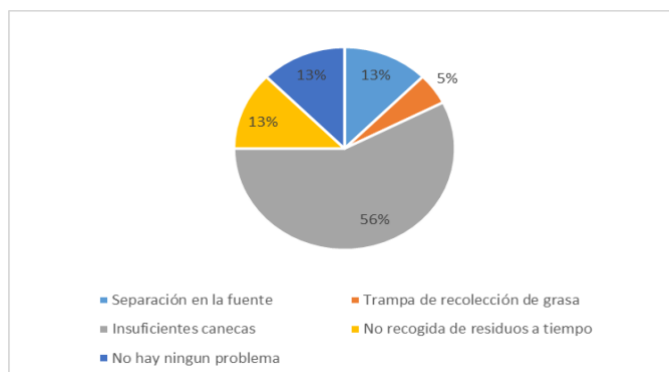


Gráfico 9. Resultados pregunta 9 de la encuesta.
Fuente: Autores, 2020.

Según el gráfico 9, la mayoría de los encuestados con un 56%, consideran que el principal problema en cuanto a los residuos es que no hay suficientes canecas, el 26% de la población consideran que los principales problemas son la separación en la fuente y la no recogida a tiempo de los residuos, el 13% no creen que haya problema alguno. Y en menor medida, con un 5% de la población, el principal problema considera que la trampa recolección de grasa.

Pregunta 10. ¿De qué manera controlan ratones, moscas, cucarachas y otros animales?

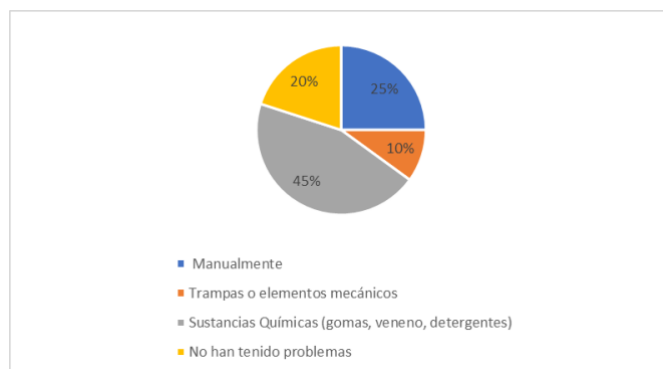


Gráfico 10. Resultados pregunta 10 de la encuesta.
Fuente: Autores, 2020.

De acuerdo al gráfico 10, el 45% de los encuestados acostumbran a controlar las plagas referidas en la pregunta a través de sustancias químicas, el 25% lo hace manualmente, el 20% afirma no tener problemas con plagas y en un menor porcentaje (10%) las controlan a través de trampas y elementos mecánicos.

Pregunta 11. ¿Usted considera conveniente un programa para manejar los residuos que se generan en la plaza de mercado?

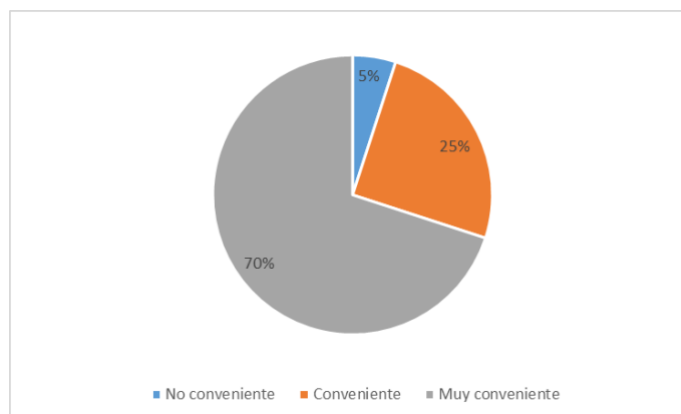


Gráfico 11. Resultados pregunta 11 de la encuesta.
Fuente: Autores, 2020.

De acuerdo al gráfico 11, el 70% de los encuestados consideran muy conveniente un programa para manejar los residuos que se generan en el mercado, el 25% lo consideran conveniente, es decir, el 95% creen necesario un programa enfocado a esto y sólo una pequeña parte de la población entrevistada con un 5% no lo consideran conveniente.

Pregunta 12. ¿Cómo cree usted que se podría mejorar el manejo de residuos sólidos en la plaza?

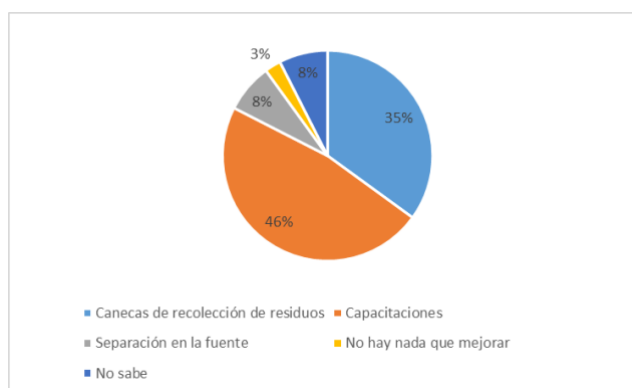


Gráfico 12. Resultados pregunta 12 de la encuesta.
Fuente: Autores, 2020.

Una de las formas en que se podría mejorar el manejo de los residuos sólidos en el mercado según el 46% de los encuestados evidenciado en el gráfico 12, es a través de capacitaciones. Otra manera de hacerlo que también fue muy

popular entre esta población con un 35%, es utilizando canecas de recolección de residuos. Dentro del 16% de los entrevistados, se encuentran aquellos que creen que haciendo separación en la fuente y otros que simplemente no saben de qué forma se puede mejorar. Y un pequeño porcentaje (3%) consideran que no hay nada que mejorar.

Pregunta 13. Sabe Ud. ¿Qué es un plan de gestión integral de los residuos sólidos?

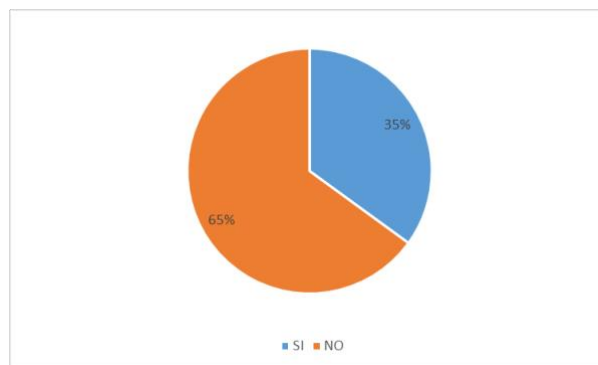


Gráfico 13. Resultados pregunta 13 de la encuesta.

Fuente: Autores, 2020.

De acuerdo a lo representado en el gráfico 13, la mayoría de los encuestados con un 65%, no saben lo que es un plan de gestión integral de los residuos sólidos. Mientras que el porcentaje restante afirman conocer del tema.

Pregunta 14. ¿Usted ha recibido algún tipo de capacitación para manejar adecuadamente los residuos en su negocio?

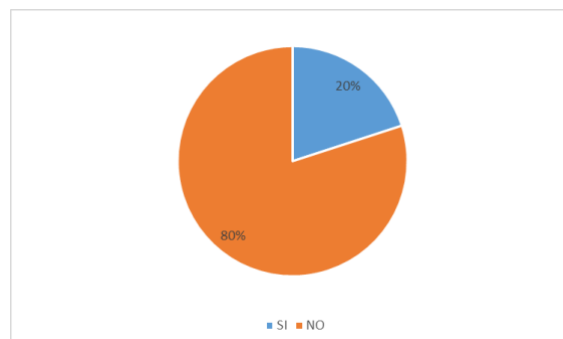


Gráfico 14. Resultados pregunta 14 de la encuesta.

Fuente: Autores, 2020.

Hasta el momento de la encuesta, el 80% de los trabajadores del mercado afirman no haber recibido ningún tipo de capacitación para manejar adecuadamente los residuos en sus locales, tal cómo se muestra en el gráfico 14. Sólo el 20% de la población encuestado dicen haber recibido capacitaciones de este tipo.

Pregunta 15. ¿Participaría en capacitaciones con el fin de optimizar el plan de gestión integral de residuos sólidos?

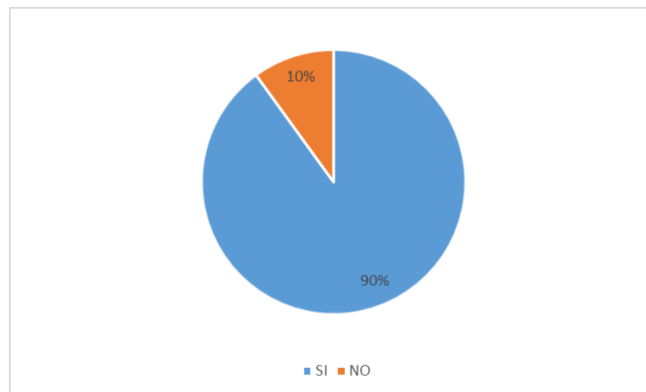


Gráfico 15. Resultados pregunta 15 de la encuesta.
Fuente: Autores, 2020.

En el gráfico 15, se puede observar el interés que tienen la mayoría de los trabajadores del mercado de recibir y participar en capacitaciones que los ayuden a optimizar el plan de gestión integral de residuos sólidos, ya que el 90% respondieron afirmativamente a la pregunta. Tan sólo el 10% dio una respuesta negativa.

Pregunta 16. ¿Cuál cree que sería la mejor estrategia para aprovechar los residuos orgánicos producidos en el mercado?

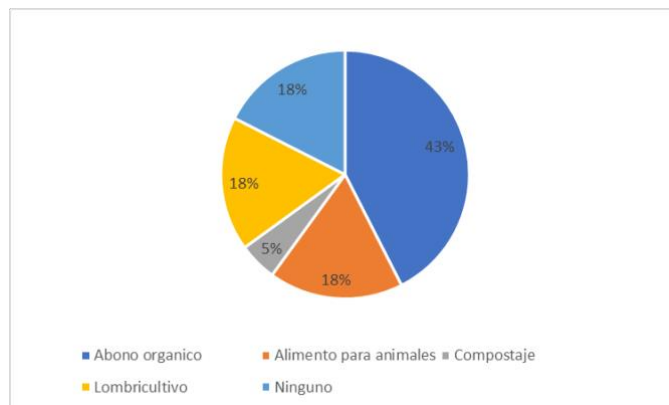


Gráfico 16. Resultados pregunta 16 de la encuesta.
Fuente: Autores, 2020.

De acuerdo a lo representado en el gráfico 16, el 41% de los encuestados ven en el abono orgánico la mejor estrategia para aprovechar los residuos orgánicos producidos en el mercado, en porcentajes menores, otra parte de la población entrevistada consideran que lo mejor es el lombricultivo, alimento para animales o ninguno, cada uno con un 18% de respaldo. El 5% consideran que la mejor estrategia es el compostaje.

A partir de las encuestas aplicadas a los comerciantes del mercado público del municipio, se refleja de forma general el poco conocimiento que tienen en cuanto al manejo adecuado de los residuos que generan, y que por tanto conlleva a malas prácticas inconscientemente en la mayoría de los encuestados, cerca del 80%. Pero, se percibe una voluntad genuina por parte de los mismos, para aprender y mejorar sus acciones con respecto a este tema, en alrededor del 90% de los encuestados.

En otras palabras, se puede interpretar que hay en ellos, un anhelo de cambio, un reconocimiento de los errores cometidos y ansias de aprender y de incorporarse activamente a las medidas que puedan surgir para mejorar el manejo de los residuos y su aprovechamiento, plasmadas en el 70% de los

encuestados que requieren de un plan de gestión y manejo integral de estos residuos.

6.4.3. Recolección, almacenamiento y transporte de los residuos sólidos.

Los residuos sólidos hasta el año 2020 eran recogidos y transportados por los carros recolectores-tipo compactadores de 9 toneladas cada uno, que hacen parte de la Empresa de Servicios Públicos y se solían disponer en un botadero a cielo abierto ubicado en la vía al corregimiento Hatillo Sábana. Hasta ese momento, no había ningún tipo de licencia ni de permisos para la disposición final de los residuos sólidos.

No obstante, desde el presente año (2021) hay una nueva empresa que está asumiendo la recolección y disposición final de los residuos, la cual se llama "BIOGER". Esta empresa cuenta con una licencia ambiental para la disposición final de los residuos sólidos en el municipio de Bosconia. BIOGER cuenta con 3 vehículos recolectores de aproximadamente 13 toneladas cada uno. Su operación es diaria. La ruta de estos carros en el mercado es continua, es decir, que pasan por el mercado dos veces al día, todos los días, con turnos distribuidos así:

- Turno mañana: 7 – 8 a.m.
- Turno tarde: 4 - 5 p.m.

En cuanto al almacenamiento de los residuos, se debe señalar que no hay un lugar especial ni en el municipio, ni en el mercado en el cual, se almacenen de manera temporal. Anteriormente, se disponía de un contenedor en el cual eran depositados los residuos, pero debido al manejo inadecuado por parte de la población de la zona, fueron retirados.

6.4.4. Caracterización de los residuos sólidos.

Luego de realizar el análisis de las encuestas, se procedió a caracterizar los residuos sólidos que se producen en este sector tal cómo se había estipulado en la primera etapa.

Se tomaron muestras de los residuos en los establecimientos comerciales objeto de estudio por un período de 8 días, ya que es en este tiempo en el que aparentemente se repiten los mismos acontecimientos (CEPIS, s.f.). Luego, se realizó la clasificación de residuos según su composición en orgánicos, papel, plástico etc. y así mismo se cuantificó cada uno midiendo el peso con la ayuda de una balanza. La caracterización física de los residuos sólidos se llevó a cabo a través del método del cuarteo. Todos los días (durante el período de caracterización) se realizó este método para realizar dicha clasificación, tal cómo se evidencia en la imagen:



Imagen 8.Método del cuarteo durante la caracterización de los residuos sólidos.

Fuente: Autores, 2020.

Los resultados se evidencian en la siguiente tabla:

Tabla 2. Caracterización de los Residuos Sólidos en el Mercado Público.

	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	TOTAL (kg)	PROMEDIO (kg)
R. ORGÁNICOS	93,4	148,45	87,87	125,65	89,4	144,5	143	117,4	949,67	118,7
PLÁSTICOS	37	36,6	23,7	25,8	34	30,7	38	27	252,8	31,6
CARTON	12,8	10,9	6,85	16,8	21,8	13,9	22,4	8,24	113,69	14,2
PAPEL	3,125	0,625	1,875	1,5	1,75	2,6	1,85	2,5	15,825	2,0
VIDRIOS	0	0	0,75	0	0	0,1	0,625	0,5	1,975	0,25
R. CAFÉ	1,5	0	0,5	0,25	2	0	2,125	1,5	7,875	1,0
RESTOS DE PESCADO	10	9,25	9	4,25	15,65	7,25	4,625	8,5	68,525	8,6
Total de residuos generados en una semana									1410,36	176,3

Fuente: Autores, 2021.

La cuantificación de los residuos se realizó en kilogramos (Kg), y tal cómo se evidencia en la tabla 2, en un período de ocho días, los residuos sólidos orgánicos fueron los que más se generaron, con un total de 949,67 kg en ese tiempo, seguidos por los residuos plásticos, los cuales tuvieron un acumulado de 252,8 kg y los residuos de cartón con un total de 113,69 kg. Por otra parte, los residuos que menos se generaron tienen que ver con los residuos de vidrios con casi 2 kg y residuos de café con casi 8 kg en total.

Lo anterior nos lleva a mantener un enfoque de aprovechamiento centrado en aquellos residuos que son los que más se generan en el mercado, tales como los residuos orgánicos, plásticos y cartón. A continuación, se representan por medio de una gráfica los valores que en promedio se obtuvieron de la caracterización para cada tipo de residuo.

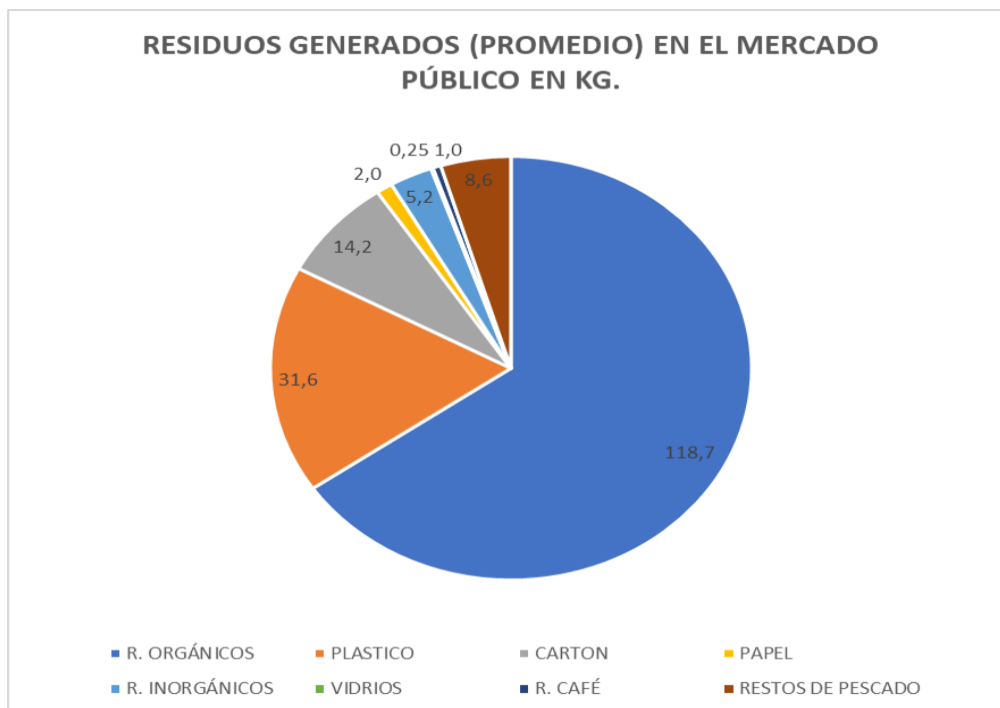


Gráfico 17. Residuos generados (promedio) en el mercado público en kg.
Fuente: Autores, 2021.

De acuerdo con el gráfico, la mayor cantidad de residuos que generan los locales comerciales son orgánicos, siendo en promedio 118,7 kg. Los residuos sólidos plásticos son los que más se generan después de los orgánicos, con una cantidad de casi 32 kg en promedio. En contraste, los residuos que menos se encontraron dentro de la caracterización tienen que ver con los residuos de vidrios, los cuales cuentan con 0,25 kg.

Porcentaje por componente de los residuos sólidos:

Con base en los datos obtenidos la tabla 2, para obtener el porcentaje por componente (orgánicos, plásticos, etc.) se dividió el peso que cada tipo de residuo tuvo por día, entre el resultado total de residuos durante ese día, consiguiéndose los siguientes resultados:

Tabla 3. Porcentaje por cada componente de los residuos sólidos.

TIPOS DE RESIDUOS	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Promedio
R. ORGÁNICOS	59%	72%	67%	72%	54%	73%	67%	71%	67%
PLÁSTICOS	23%	18%	18%	15%	21%	15%	18%	16%	18%
CARTON	8%	5%	5%	10%	13%	7%	11%	5%	8%
PAPEL	2%	0%	1%	1%	1%	1%	1%	2%	1%
VIDRIOS	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
R. CAFÉ	1%	0%	0%	0%	1%	0%	1%	1%	1%
RESTOS DE PESCADO	6%	4%	7%	2%	10%	4%	2%	5%	5%

Fuente: Autores, 2021.

Según los resultados en la tabla 3, se puede evidenciar que los residuos orgánicos fueron los que en mayor porcentaje se generaron, siendo el día 6, el que mayor producción tuvo, con un 73%. El día que menos se residuos orgánicos se produjeron fue el día 5, con un 54%. Para el resultado de los vidrios se puede evidenciar que en la mayoría de los días no hubo producción significativa, tan sólo el día 3, fue en el que se evidenció una producción del 1%. Se observa que, los residuos sólidos orgánicos son los que más se generan con un promedio semanal del 67%.

6.4.1.1. Producción posible de residuos sólidos totales.

De acuerdo con la caracterización realizada y los datos reflejados en la tabla 2, se afirma que la producción total de residuos generados al cabo de una semana para los 40 locales es de **1410,36 Kg**, lo cual equivale a una producción promedio de **176,3 Kg**.

Cabe resaltar que los datos registrados en la tabla 2 y gráfico 17, corresponden a lo estudiado en una muestra de 40 locales. Basado en esto, se procedió a determinar los valores de producción total por tipo de residuos para los 64 locales con los que cuenta el mercado, por medio de una regla de tres simple, es decir:

Para **residuos orgánicos**:

Al cabo de una semana se generaron 949,67 kg para 40 locales, por tanto, para calcular la producción para los 64 locales, se plantea la siguiente regla:

40 locales --- > 949,67 kg

64 locales --- > **X**

X = 1519, 472.

Así, se prosiguió con los demás tipos de residuos y con base en la generación de residuos semanal, se calculó la producción promedio diaria para cada tipo de residuo, así:

$$\text{Generación de residuos diaria} = \frac{1519,427 \text{ producción semanal (64 locales)}}{7 \text{ (días de la semana)}} = 217,067$$

residuos orgánicos diarios.

Para el cálculo de la generación mensual, se procedió a lo siguiente:

1519,472 kg R.O → 1 semana

X → 4 semanas (1 mes)

Si a la semana se genera 1519,472 kg de residuos sólidos orgánicos, a las cuatro semanas, es decir, a un mes, ¿cuántos residuos se generarán de este tipo? Con base en lo anterior, se calculó la producción diaria, semanal y mensual de cada tipo de residuos para los 64 locales, cuyos resultados se plasman a continuación:

Tabla 4. Generación total de residuos y por tipo.

TIPOS DE RESIDUOS	Generación de residuos (Kg) diario	Generación de residuos (Kg) semanal	Generación de residuos (Kg) mensual
R. ORGÁNICOS	217,067	1519,472	6077,888
PLASTICO	57,782	404,48	1617,92
CARTON	25,986	181,904	727,616
PAPEL	3,617	25,32	101,28

TIPOS DE RESIDUOS	Generación de residuos (Kg) diario	Generación de residuos (Kg) semanal	Generación de residuos (Kg) mensual
VIDRIOS	0,45	3,16	12,64
R. CAFÉ	1,8	12,6	50,4
RESTOS DE PESCADO	15,662	109,64	438,56
TOTAL	322,368	2256,576	9026,304

Fuente: Autores, 2021.

Teniendo en cuenta la tabla anterior, se evidencia que en total la producción de residuos por parte de los 64 locales comerciales semanalmente es de **2256,576 Kg**, mientras que para los 40 locales es de **1410,36 Kg**. Así mismo, se evidencia que la generación total de residuos sólidos en el mercado producido por los 64 locales diariamente es de **322,368 kg** y mensualmente es de **9026,304 kg**.

6.4.1.2. Estimación de la densidad de los residuos.

Para calcular la densidad (peso volumétrico diario) de los residuos sólidos, se obtendrá dividiendo el peso de los residuos sólidos entre el volumen que ocuparon los mismos; para lo cual se aplicara la siguiente ecuación:

$$\text{Densidad} = \frac{W}{V}$$

Ecuación 1.

Dónde:

W = Peso de los residuos sólidos

V = Volumen del recipiente.

A su vez, para determinar el volumen del recipiente en el cual se pesaron los residuos, se utilizó la siguiente fórmula:

$$V = \pi r^2 h$$

Ecuación 2.

Dónde:

R= Radio

H = Altura

Las dimensiones del recipiente trabajado son las siguientes:

Diámetro: 30 cm.

Radio: 15 cm.

Altura: 37 cm.

Aplicando los datos anteriores del recipiente en la ecuación 2, se tiene que el volumen del recipiente es de 26153,82 cm³, lo cual convertido en metros arroja un valor de **2,61 m³**.

Con base en el valor del volumen obtenido, se procede a calcular la densidad para cada tipo de residuo con el peso calculado en la caracterización (ver **Tabla 2**), por medio de la ecuación 1. Los datos se registran en la siguiente tabla:

Tabla 5. Cálculo de las densidades residuos sólidos.

TIPOS DE RESIDUOS	PESO DE LOS RESIDUOS (Kg) semanal	DENSIDAD (Kg/m ³) semanal	DENSIDAD promedio diaria (Kg/m ³)
R. ORGÁNICOS	949,67	363,86	45,4825
PLASTICO	252,8	96,86	12,1075
CARTON	113,69	43,56	5,445
PAPEL	15,825	6,06	0,7575
VIDRIOS	1,975	0,76	0,095
R. CAFÉ	7,875	3,02	0,3775
RESTOS DE PESCADO	68,525	26,25	3,28125
TOTAL	1410,36	540,37	67,54625

Fuente: Autores, 2021.

Como se puede evidenciar en la tabla 5, la densidad total de los residuos sólidos es de **540,37 kg/m³**. Así mismo, se evidencia que el tipo de residuo que mayor densidad tiene son los orgánicos, con una densidad de 363,68 m³, mientras que los residuos de vidrio son los que menor densidad generan con 0,76 m³.

6.4.1.3. Producción per cápita de los residuos sólidos del mercado público de El Banco – Magdalena

La producción per cápita de los residuos sólidos del mercado público se calculó con base a la cantidad de residuos sólidos que se generaron por cada tipo (ver

Tabla 2.) y a la cantidad de locales por las cuales se realizó el presente proyecto en el capítulo 5 del marco metodológico, ítem de MUESTRAS (ver **5.3**). El resultado del cálculo se presentará en unidades de kg/local-día. Para ello, el procedimiento fue el siguiente:

- a. Se toma el valor promedio diario de generación de cada tipo de residuo sólido durante la semana de muestreo de ellos. Para este caso ejemplo, el residuo orgánico que, su producción promedio diario es de **118,709kg/día** (ver **Tabla 2**).
- b. Al tener el valor promedio diario de generación de residuo orgánico, se dividió eventualmente entre la muestra de locales tomadas para el presente estudio, el cual fue de 40 locales (ver **5.3**). El cálculo se llevó acabo de la siguiente manera:

$$PPC_{org} = \frac{\text{valor promedio diario} \left(\frac{kg}{\text{día}} \right)}{\text{No de locales}} = \frac{118,709 \frac{kg}{\text{día}}}{40 \text{ locales}} = 2.96 \frac{kg}{\text{local} - \text{día}}$$

- c. Se realizó el mismo procedimiento para los demás tipos de residuos sólidos generados en la semana de muestreo. Los resultados son los siguientes:

Tabla 6. Producción per – cápita de los residuos sólidos del mercado público del municipio de El Banco - Magdalena

TIPOS DE RESIDUOS	TOTAL	Promedio (kg/día)	Producción Per Cápita (kg/local-día)
R. ORGÁNICOS	949,670	118,709	2,968
PLÁSTICOS	252,800	31,600	0,790
CARTON	113,690	14,211	0,355
PAPEL	15,825	1,978	0,049
R. INORGÁNICOS	41,825	5,228	0,131
VIDRIOS	1,975	0,247	0,006
R. CAFÉ	7,875	0,984	0,025
RESTOS DE PESCADO	68,525	8,566	0,214
TOTAL	1452,185	181,523	4,538

Fuente: autores, 2021.

Según los resultados presentados, se puede decir que, la producción per – cápita en términos generales resultó ser de 4.53kg/local – día, lo que demuestra que, presenta una tasa alta de generación de residuos sólidos dentro del mercado público. Esto se ve reflejado debido a la cantidad exorbitante de residuos sólidos orgánicos que se generaron en el tiempo de estudio del proyecto. Por su parte los residuos de vidrios representan una producción per cápita muy baja, por lo que su generación y/o aprovechamiento resultaría ser bajo por su mínima cantidad existente de manera diaria por cada local.

6.4.1.4. Proyección de fuente de generación de residuos sólidos del mercado público de El Banco – Magdalena.

Teniendo en cuenta los resultados de la caracterización de los residuos sólidos del mercado público del municipio de El Banco – Magdalena (ver **6.4.4**); se establecerá la posible proyección de generación de residuos sólidos dentro del complejo, en donde se tendrá en cuenta el número de locales comerciales y en su defecto en la población flotante o visitante de los establecimientos.

✓ Proyección diaria

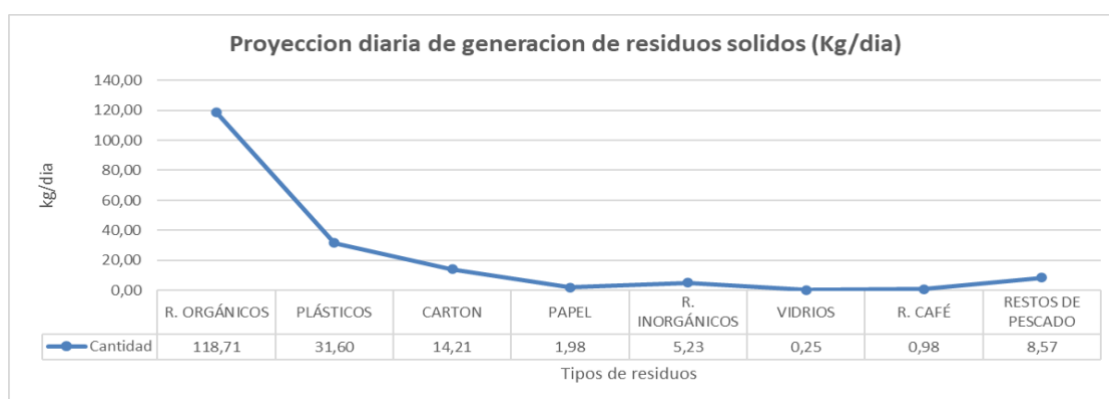


Gráfico 18. Proyección diaria de generación de residuos sólidos kg/día
Fuente: Autores, 2021.

Según los resultados presentados en la gráfica, se visualiza que, la producción diaria de los residuos sólidos se establece en alrededor de entre los 1 y 118kg/día con una mayor representación en los residuos orgánicos seguidos de los plásticos, el papel cartón y los restos de pescados.

✓ **Proyección semanal**

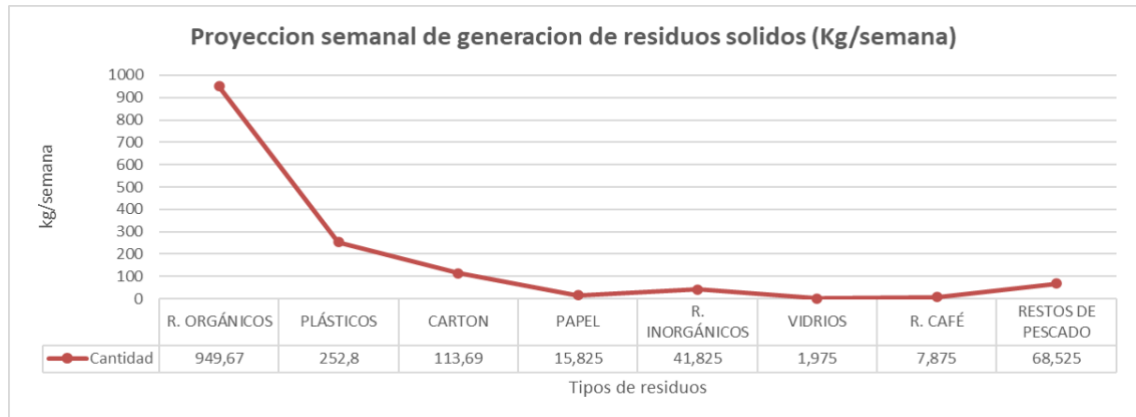
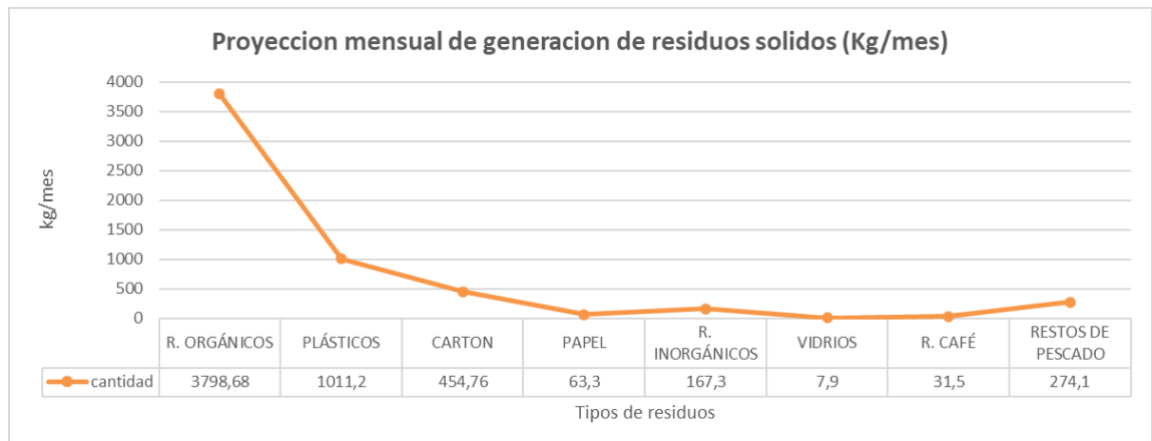


Gráfico 19. Proyección semanal de generación de residuos sólidos kg/semana
Fuente: Autores, 2021.

Según los resultados presentados en la gráfica, se visualiza que, la producción semanal de los residuos sólidos se establece en alrededor de entre los 2 y 1000kg/día con una mayor representación en los residuos orgánicos seguidos de los plásticos, del resto de pescados y el papel cartón. Se mantiene la tendencia de la producción diaria.

✓ **Proyección mensual y anual**



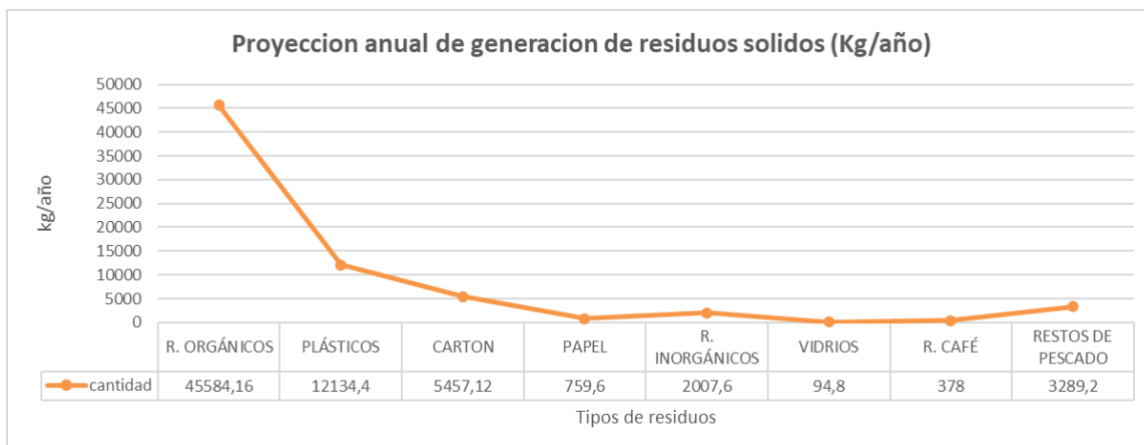


Gráfico 20. Proyección mensual y anual de generación de residuos sólidos kg/mes – kg/año
Fuente: Autores, 2021.

Según los resultados presentados en las gráficas, se visualizan que, la producción tanto mensual como anual se mantiene en tendencia alta a los resultados arrojados en las gráficas a nivel diario y semanal respectivamente. En donde se mantiene prevalente la cantidad de residuos sólidos representativos en los residuos orgánicos seguidos de los plásticos, del resto de pescado y del papel cartón.

✓ **Proyección multianual a término de 5 años.**

Para la proyección multianual a término de 5 años, se usó la fórmula del método geométrico para la proyección de la población estipulado por el RAS 2000 capítulo A, proyecciones de la población en donde establece que:

Tabla 7. Representación de ecuación de proyección de residuos sólidos

$Pf = Puc * (1 + r)^{Tf - Tini}$	<p>En donde:</p> <p>Pf= población futura o generación de residuo futura</p> <p>Puc= población último censo o generación de residuo actual</p> <p>r= tasa de crecimiento poblacional o tasa de generación de residuos sólidos</p> <p>Tf=tiempo de proyección</p> <p>Tini=tiempo actual</p>
----------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: RAS, 2000

Según los estamentos y estudios realizados por el departamento administrativo nacional de estadística DANE para el año 2018; la generación per cápita de residuos sólidos y productos residuales fue de 515 kilogramos. El indicador presentó un crecimiento de 3,7%, con relación al año anterior. (DANE, 2020). Por tanto, la tasa de crecimiento de generación de los residuos sólidos para la proyección a 5 años en el mercado público de El Banco Magdalena será del 3,7%. Al aplicar la formula los resultados son los siguientes:

Tabla 8. Cantidad de residuos generado a 5 años en unidades kg/año

TIPOS DE RESIDUOS	2020	2021	2022	2023	2024	2025
R. ORGÁNICOS	45584,16	47270,77	49019,79	50833,52	52714,37	54664,80
PLÁSTICOS	12134,4	12583,37	13048,96	13531,77	14032,44	14551,64
CARTON	5457,12	5659,03	5868,42	6085,55	6310,71	6544,21
PAPEL	759,6	787,71	816,85	847,07	878,42	910,92
R. INORGÁNICOS	2007,6	2081,88	2158,91	2238,79	2321,63	2407,53
VIDRIOS	94,8	98,31	101,94	105,72	109,63	113,68
R. CAFÉ	378	391,99	406,49	421,53	437,13	453,30
RESTOS DE PESCADO	3289,2	3410,90	3537,10	3667,98	3803,69	3944,43

Fuente: autores, 2021

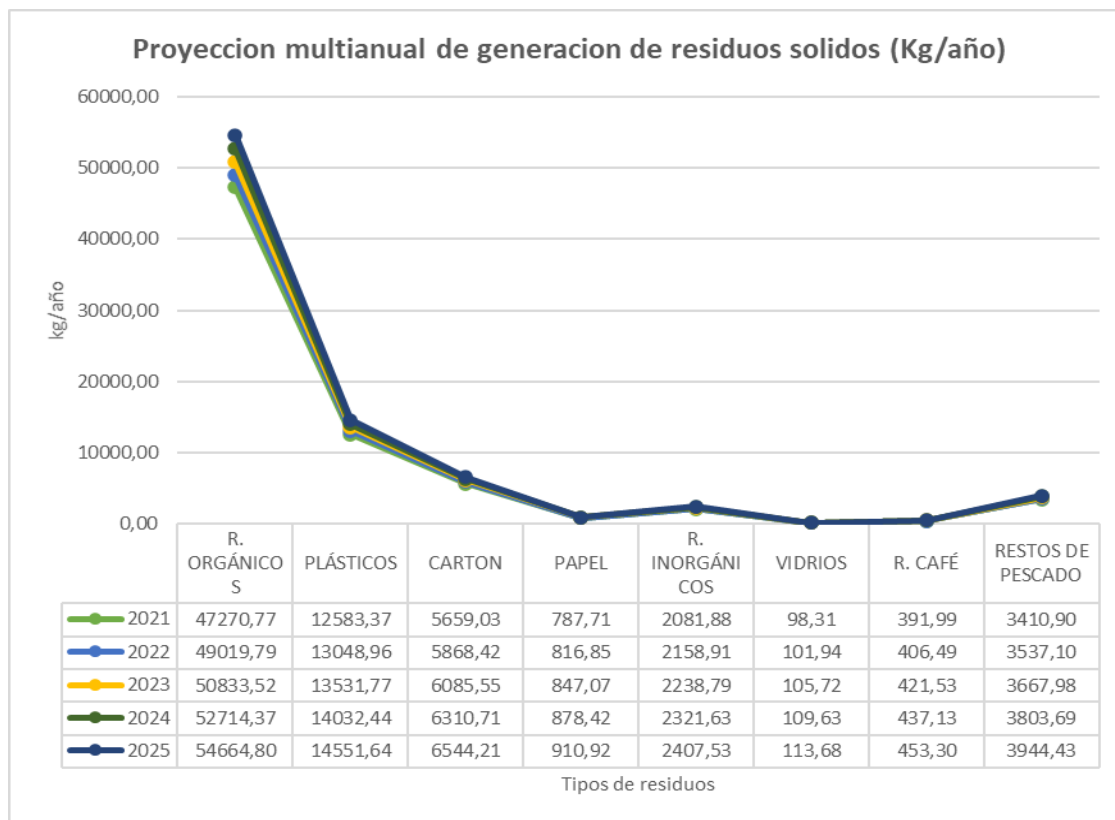
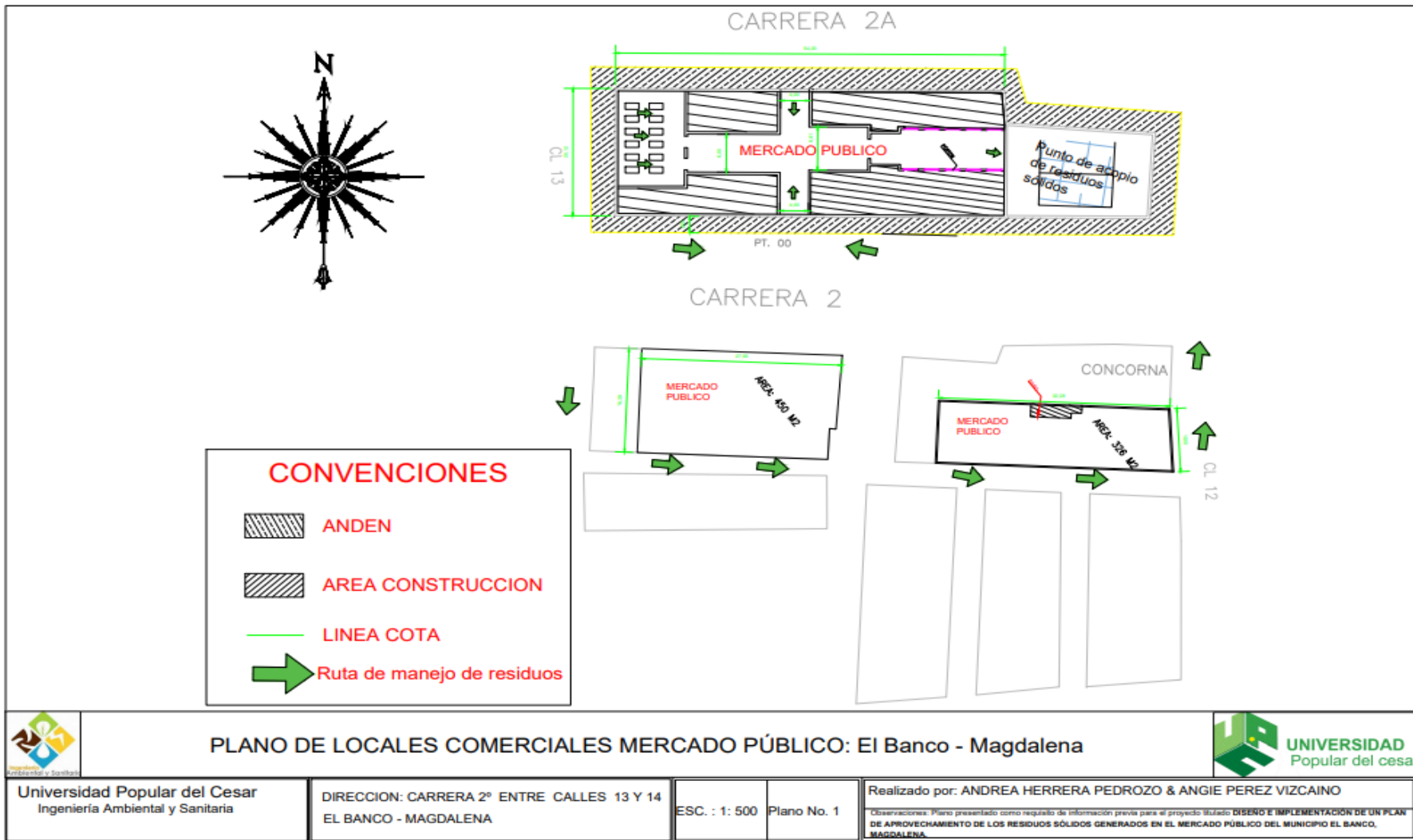


Gráfico 21. Proyección multianual de generación de residuos sólidos kg/año 2020 – 2025
Fuente: Autores, 2021.

Si se establece el mismo patrón de comportamiento de los residuos sólidos, se puede inferir que, el residuo que generará mayor cantidad será los residuos orgánicos en alrededor de las 55mil kilogramos o 55 toneladas respectivamente, seguidamente de los plásticos en alrededor de las 15 toneladas, el papel cartón con 6.5toneladas y por último los residuos de pescados con 4 toneladas respectivamente.

6.4.5. Ruta de manejo y evacuación de los residuos sólidos de la plaza de mercado del municipio de El Banco – Magdalena.

La plaza de mercado del municipio de El Banco – Magdalena presenta una ruta de manejo de residuos sólidos, en donde contempla la ruta para evacuar los residuos sólidos hacia la calle principal, en donde será recogida por la empresa del servicio público. Pero dentro de los estamentos, no se tiene una zona de disposición temporal de residuos sólidos, sino un punto de referencia para la recolección en los horarios estipulados por la empresa de servicios públicos.



Mapa 1. Planos de la ruta de manejo de los residuos sólidos de la plaza de mercado del municipio de El Banco – Magdalena

Fuente: autores, 2021.

6.5. ETAPA 2: PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.

Teniendo en cuenta el resultado obtenido del diagnóstico ambiental aplicado en la plaza de mercado público del municipio de El Banco – Magdalena, y, por ende, el resultado de la caracterización de los residuos sólidos mostrada en la tabla 2 de la zona de estudio, se establecieron una serie de alternativas para el aprovechamiento de los residuos sólidos obtenidos en el periodo de muestreo y clasificación de los mismo. Por consiguiente, se describen las alternativas bajo una serie de criterios mostrados a continuación, teniendo en cuenta la problemática central de la temática de residuos sólidos y los objetivos ideales para cada alternativa planteada, incluyendo la matriz DOFA para cada alternativa:

6.5.1. Generación de abono orgánico

Problemática: ante la cantidad de los residuos sólidos orgánicos que se producen por las actividades de venta de alimentos básicos de la canasta familiar provenientes del campo (verduras – frutas – hortalizas, etc.) en la plaza de mercado del municipio, no son aprovechadas de manera idónea y por tanto son depositados en lugares no idóneos en donde generan olores, proliferación de plagas y vectores, y mal aspecto en salubridad e higiene.

Objetivo:

- ✓ Reducir la cantidad de residuos sólidos orgánicos por medio de actividades de aprovechamiento de compostaje en la búsqueda de generar abono.
- ✓ Establecer una metodología de economía circular de los residuos sólidos orgánicos basada en la Lombricultura con fines de aprovechamiento y obtención de abono orgánico.

Tabla 9. Alternativa 1: Generación de abono orgánico.

Alternativa: GENERACION DE ABONO ORGANICO	Disponibilidad del material: residuos sólidos orgánicos + materiales de construcción
	Tiempo: 3 a 5 meses aproximadamente, según la cantidad de residuo.
	Espacio: 4metros de largo x 1,5metros de ancho x 0,5metros de alto, según la cantidad de unidades a estructurar.
	Innovación: basado en que se aprovecha la cantidad de residuo orgánico generado con fines de crear un medio de negocio de abono orgánico para diferentes cultivos – parcelas o jardines del área del municipio y personal que lo requieran.
	Viabilidad: posiblemente alta, debido a la cantidad de residuos que se generan, el costo de estructurar las unidades de compostaje y la compra de las lombrices requeridas.

Fuente: Autores, 2021



Gráfico 22. DOFA Alternativa 1. Generación de abono orgánico

Fuente: Autores, 2021

6.5.2. Educación ambiental

Problemática: la inadecuada disposición y clasificación de los residuos sólidos por parte de los comerciantes y población visitante del mercado público del

municipio de El Banco – Magdalena, provoca que, se incremente la cantidad de residuos en las diferentes zonas del mercado debido a la poca cultura y conocimiento relacionado con la forma de disponer, clasificar o separar de manera adecuada los residuos sólidos de cualquier naturaleza.

Objetivo:

- ✓ Realizar campañas de educación ambiental relacionadas en la clasificación, separación y disposición final de los residuos sólidos a los comerciantes del mercado público del municipio de El Banco – Magdalena.
- ✓ Concientizar a la población visitante en cuanto a la clasificación y separación de los residuos sólidos dentro del mercado público del municipio de El Banco – Magdalena.

Tabla 10. Alternativa 2: Educación ambiental.

Alternativa: EDUCACIÓN AMBIENTAL	Disponibilidad del material: folletos de presentación y socialización – lugar de reunión entre los comerciantes y administrativos de la plaza de mercado
	Tiempo: 2 meses aproximadamente
	Espacio: disposición de la localidad en ofrecer la reunión y/o socialización
	Innovación: consiste en establecer una educación adecuada basada en la importancia del cuidado ambiental reflejado en la cultura de generación, separación, y disposición de los residuos sólidos que se generan a lo largo y ancho de la plaza de mercado
	Viabilidad: posiblemente alta, debido a la demanda de la población por la mejora en la disposición del residuo, clasificación, disposición y aprovechamiento cual sea la necesidad

Fuente: Autores, 2021

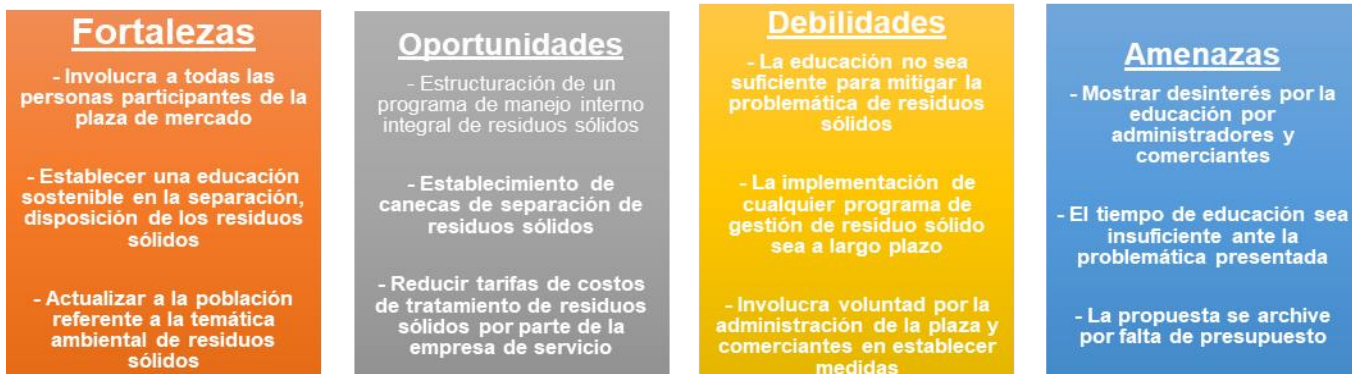


Gráfico 23. DOFA Alternativa 2. Educación Ambiental
Fuente: Autores, 2021

6.5.3. Reciclaje

Problemática: los residuos sólidos inorgánicos que se generan del mercado público del municipio de El Banco – Magdalena en su mayoría resultan ser aprovechables, tales como plásticos, cartón, vidrios, Tetrapak, entre otros. Pero estos son dispuestos de forma inadecuada y en su mayoría no son aprovechados y son llevados al relleno sanitario por parte de la empresa de servicios, o, en su defecto, los recicladores de la zona revisan las zonas en donde los comerciantes arrojan los residuos en búsqueda del material para su venta en las recicladoras del municipio. Esto incluye la separación de los mismos al momento de ser recolectados y llevados para su disposición.

Objetivo:

- ✓ Realizar capacitaciones en temática de reciclaje y separación de los residuos por parte de los comerciantes del mercado público del municipio.
- ✓ Establecer puntos ecológicos relacionados a los contenedores para la separación de los residuos sólidos aprovechables y no aprovechables según la colorimetría de clasificación avalada en el país.
- ✓ Incentivar a que la población recicle los residuos para su aprovechamiento potencial y generar ingresos y trabajo a los recicladores de oficio.

Tabla 11. Alternativa 3: reciclaje.

Alternativa: RECICLAJE	Disponibilidad del material: canecas de disposición y separación de residuos sólidos reciclables
	Tiempo: 1 mes aproximadamente
	Espacio: ubicación de un contenedor destinado a la disposición de residuos reciclables (plástico y cartón) según el volumen de generación por cada local
	Innovación: se busca en obtener una mayor cantidad de residuos reciclables para construir manualidades y objetos útiles para la población del municipio de El Banco y de la plaza de mercado
	Viabilidad: posiblemente media, depende de la cantidad de residuo reciclable plástico y cartón que se genere y el grado de aprovechamiento a obtener.

Fuente: Autores, 2021



Gráfico 24. DOFA Alternativa 3. Reciclaje de residuos de plástico y cartón

Fuente: Autores, 2021

6.5.4. Producción de harina de pescado

Problemática: el pabellón de pescados ubicado en la plaza del mercado público del municipio de El Banco – Magdalena genera una gran cantidad de residuos de pescado como escamas y entre otros. Pero, estos residuos son dispuestos

de forma inadecuada debido a que son enterrados en zonas o lotes; produciendo malos olores y proliferación de plagas y contaminando con lixiviados del producto en el suelo o zona donde es enterrado, afectando los posibles acuíferos que circulan en ella y así a la salud de los pobladores en alrededores.

Objetivo:

- ✓ Generar sub – productos a partir de los residuos de pescados de la plaza de mercado del municipio
- ✓ Crear una metodología basada en la formación de harina de pescado para su aprovechamiento y venta potencial por parte de los trabajadores del área de pescado del mercado.

Tabla 12. Alternativa 4: harina de pescado

Alternativa: HARINA DE PESCADO	Disponibilidad del material: residuos de pescado
	Tiempo: 1 mes aproximadamente
	Espacio: ubicación de contenedor para deshidratar el residuo de pescado para después ser pulverizado
	Innovación: se crea con la finalidad de aportar vitalidad a los animales del campo con las propiedades nutritivas que, acondicionan su físico y estado de salud óptimo para distintas finalidades
	Viabilidad: posiblemente media, depende de la cantidad de residuo de pescado a obtener

Fuente: Autores, 2021



Gráfico 25. DOFA Alternativa 4. Harina de pescado
Fuente: Autores, 2021

6.6. ETAPA 3: FORMULACIÓN DEL PLAN DE APROVECHAMIENTO.

Teniendo en cuenta los resultados de las etapas anteriores, se procede a la formulación del diseño del plan de aprovechamiento. Dentro del plan de aprovechamiento se incluyen tres componentes esenciales en el proceso de construcción del mismo, tales como:

- Separación en la fuente de los residuos sólidos,
- Aprovechamiento, transformación y disposición final
- Educación ambiental, sensibilización y participación comunitaria.

Todo esto liderado por un comité ambiental conformado por integrantes del mercado público, quienes se encargarán de velar por el cumplimiento del plan y su prolongación en el tiempo, haciendo un seguimiento y monitoreo constante.

A continuación, se muestra un esquema de dicho plan:

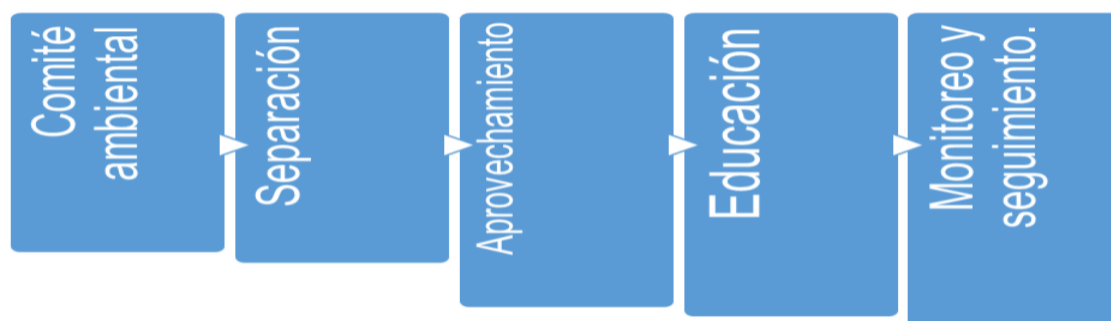


Gráfico 26. Estructura del plan de aprovechamiento del mercado público, El Banco - Mag
Fuente: Autores, 2021

6.6.1. Comité ambiental

Teniendo en cuenta la importancia de un manejo adecuado de los residuos sólidos, un grupo de vendedores del mercado público en su compromiso con ayudar al medio ambiente y mejorar su lugar de trabajo en conjunto con la empresa de servicio público y las investigadoras Andrea Carolina Pedroso y Angie Carolain Pérez formulan una serie de actividades y metas para lograr la disminución de residuos ordinarios saliente del mercado público, el aumento en el aprovechamiento de estos y realizar una disposición adecuada. Para ello se ha de crear el **comité ambiental del mercado público del municipio de El Banco – Magdalena (CAMERBANCO)**, el cual, nace a partir de la necesidad de los comerciantes y administrativos del mercado público de contar con un espacio donde confluyan los temas de actualidad ambiental, partiendo principalmente de la problemática abordada por los investigadores de la Universidad Popular del Cesar respecto al *manejo integral de los residuos sólidos*; los cuales son de gran prioridad para la mitigación y reducción de los impactos que generan la temática de los residuos sólidos, en donde se demarque la finalidad de mejorar la calidad de vida de las comunidades consumidoras de cada establecimiento comercial. Para ello, se establece unas iniciativas de carácter administrativa – financiera – tecnológica y ambiental que logren implementar una serie de actividades en armonía con la situación expuesta por los investigadores y en colaboración de la Empresa de servicio de aseo público.

6.6.1.1. Objetivos del CAMERBANCO

- Ser un instrumento de concertación y diálogo, representando los intereses de los comerciantes y administrativos, frente a las autoridades municipales, empresas de servicio de aseo público y comunidad en general.
- Conservar o mantener un manejo adecuado de los residuos sólidos generados en el mercado público mediante capacitaciones y actividades lúdicas y educativas,

- Promover el manejo adecuado de los residuos, realizando una buena clasificación, de tal forma que este permita minimizar el nivel cíclico en el que termina el contenedor de los residuos no aprovechables
- Establecer actividades relacionadas con el aprovechamiento comercial de los residuos sólidos aplicables a su naturaleza y según sean las disposiciones de la Coordinación del CAMERBANCO

6.6.1.2. Funciones del CAMERBANCO

Entre las funciones que llevarán a cabo el Comité Ambiental CAMERBANCO, se identifican las siguientes:

- Estructuración de un plan de manejo integral de residuos sólidos del mercado público del municipio de El Banco – Magdalena.
- Modificación y ajuste del plan y cronograma de actividades referentes a la temática de residuos sólidos y su manejo y/o aprovechamiento.
- Planificar, organizar y evaluar actividades orientadas a la capacitación del personal comercial y administrativos en la temática del manejo integral de los residuos sólidos.
- Detectar y analizar las necesidades priorizadas en cuestiones relacionadas con la conservación del medio ambiente y la mejora de la calidad de vida de la comunidad en general.
- Articular esfuerzos con las autoridades municipales y empresa de servicio público de aseo con la finalidad de establecer soluciones a las problemáticas que se deriven del aspecto de residuo sólido.
- Servir como organismo de coordinación entre los comerciantes y administrativos en la solución de problemas referentes al cuidado del medio ambiente e impactos ambientales al interior del mercado público.
- Llevar archivo de actas de las reuniones y actividades que desarrolle el comité.
- Las que sean pertinentes para el funcionamiento del CAMERBANCO.

6.6.1.3. Conformación de los miembros del comité ambiental CAMERBANCO

Los administrativos del mercado público del municipio de El Banco – Magdalena se comprometen a la formación del comité ambiental “CAMERBANCO” cuyos miembros propuestos son:

- Un coordinador del área de gestión ambiental.
- Un representante del área administrativa del mercado público.
- Un representante del área encargada de servicios generales (aseo y limpieza).
- Un representante de los propietarios y/o comerciantes de los locales del mercado público.
- Un representante líder de acción comunal del barrio de ubicación del mercado público.

Los miembros del comité serán los responsables de la implementación, divulgación, evaluación y seguimiento de los programas, objetivos y metas ambientales propuestos durante los procesos de planeación del manejo integral de los residuos sólidos. Su rol debe ser proactivo y deben apoyar las distintas actividades propuestas para el mejoramiento del desempeño ambiental.

6.6.1.3.1. Elección de los miembros del comité ambiental CAMERBANCO

- **Un coordinador del área de gestión ambiental:** el coordinador será asignado al momento en que se estructure o se cree el área de gestión ambiental del mercado público, también la elección será por el que contrate el representante legal dentro de su desempeño como gestor ambiental.
- **Un representante del área administrativa del mercado público:** los administrativos tomarán partida la elección por el que asigne el gerente o representante legal.
- **Un representante del área encargada de servicios generales (aseo y limpieza):** el gerente o representante legal tomará partida la elección del integrante del área de servicios generales dentro del comité.

- **Un representante de los propietarios y/o comerciantes de los locales del mercado público:** la elección será democrática e internamente por parte de los propietarios y/o comerciantes de los locales del mercado público.
- **Un representante líder de acción comunal del barrio de ubicación del mercado público:** el miembro será por partida de voluntad propia de la junta de acción comunal

La elección del comité ambiental CAMERBANCO será formado en colaboración de los investigadores de la Universidad Popular del Cesar y la empresa de servicio público de aseo del municipio. El cual será formalizado a partir de un acta de conformación, en donde se plasme los nombres de los integrantes del comité CAMERBANCO.

6.6.1.3.2. Cargos del comité ambiental CAMERBANCO

Al formalizar el comité ambiental CAMERBANCO se deberá de estructurar la organización jerárquica, el cual será por elección democrática en donde desempeñará las funciones respectivas. Los principales cargos a estructurar son los siguientes:

- **Presidente:** el cargo será asignado al representante legal o delegado del área administrativa del mercado público del municipio.
- **Coordinador:** el coordinador será el gestor ambiental asignado o contratado por el área administrativa del establecimiento.
- **Secretario:** el cargo será asignado por elección popular entre los miembros del comité.

Los miembros restantes harán parte de las decisiones que se lleven a cabo a la mitigación de los impactos ambientales que se generen y en las posibles soluciones que se propongan dentro del comité CAMERBANCO.

6.6.1.3.3. Funciones de los cargos del comité ambiental CAMERBANCO

Las funciones generales de cada cargo son los siguientes:

Presidente

- ✓ Liderar el proceso de educación ambiental.
- ✓ Convocar a los actores participantes para la conformación del comité ambiental.
- ✓ Tomar decisiones.
- ✓ Orientar la incorporación de la estrategia ambiental en los documentos de gestión.
- ✓ Reconocer, valorar y respetar el trabajo realizado por los miembros de la comunidad.
- ✓ Convocar a autoridades y/o miembros del comité ambiental para la evaluación de la implementación de las estrategias ambientales.
- ✓ Formar parte de la comisión de evaluación de la implementación de las estrategias ambientales.
- ✓ Gestiona los recursos para dar cumplimiento a los planes de trabajo que conforman el comité ambiental.

Coordinador

- ✓ Implementar la incorporación de la estrategia ambiental en los documentos de gestión.
- ✓ Motivar a los integrantes del comité ambiental para implementar y monitorear la implementación de las estrategias ambientales.
- ✓ Brindar asistencia técnica a la comunidad en general sobre temas específicos de educación ambiental.
- ✓ Coordinar con los miembros del comité ambiental para aplicar la matriz de evaluación de la implementación de las estrategias ambientales
- ✓ Elaborar el informe final del comité ambiental

Secretario

- ✓ Registrar la información del Comité ambiental: actas de reuniones, plan de trabajo, fichas de evaluación, otros.
- ✓ Publicar la línea base de educación ambiental.

- ✓ Organizar el archivo de las acciones de la aplicación del enfoque ambiental y los informes emitidos por las comisiones.

6.6.1.4. Plan de trabajo del comité ambiental CAMERBANCO

A continuación, se presenta los planes de trabajo relacionados con la implementación de actividades relacionadas con la mitigación de los impactos ambientales que se hayan identificado por parte del comité ambiental CAMERBANCO, en colaboración con los investigadores del programa de ingeniería ambiental y sanitaria de la Universidad Popular del Cesar y de la empresa de servicio público de aseo del municipio.

Tabla 13. Plan de trabajo trazado del CAMERBANCO.

PLAN DE TRABAJO	META	INDICADOR	ACTIVIDADES	PLAZOS	RECURSOS
Elaborar el material para las capacitaciones del personal los boletines informativos que van a soportar el programa	Plasmar 20 materiales de capacitación para el personal del mercado público al finalizar el año.	No. De materiales programados a capacitar al personal interno del mercado público por semestre	Establecer capacitación en manejo de residuos sólidos	1 febrero – 31 diciembre 2021	A disponer por parte del PRESIDENTE
Programar y coordinarlas capacitaciones en las distintas áreas del mercado			Estructurar capacitación en definición y características de los residuos sólidos		
Realizar actividades lúdicas para recolección y aprovechamiento de los residuos aprovechables	4 actividades de recolección y aprovechamiento de residuos sólidos aprovechables por mes	No. De actividades de recolección por mes	Establecer puntos críticos internos en materia de manejo de residuos sólidos	1 marzo – 31 diciembre 2021	A disponer entre la presidencia y los propietarios de los locales comerciales
			Establecer horarios de recolección y clasificación		
			Realizar actividades de embellecimiento de los puntos críticos de recolección de residuos sólidos		
			Crear puntos ecológicos de recolección de residuos aprovechables		
			Establecer puntos de recolección temporales de residuos sólidos		

Fuente: autores, 2021.

6.6.2. Separación en la fuente:

La separación en la fuente es una actividad que debe realizar el generador de los residuos con el fin de seleccionarlos y almacenarlos en recipientes o contenedores para facilitar su posterior transporte, aprovechamiento, tratamiento o disposición. Esto garantiza la calidad de los residuos aprovechables y facilita su clasificación, por lo que los recipientes empleados deberían ser claramente diferenciables, bien sea por color, identificación o localización (Hernández, 2016). En el mercado público de El Banco, Magdalena, hasta el momento de ejecución del proyecto, se pudo evidenciar que no se realizaba una adecuada separación de los residuos generados y, por lo tanto, no había ningún tipo de aprovechamiento. Por tal motivo, uno de los puntos principales en el diseño del plan de aprovechamiento, es establecer la ruta para la separación en la fuente y que esto sea aplicado en cada uno de los locales.

6.6.2.1. Recipientes

En el mercado, frecuentemente se emplean bolsas, contenedores, canecas, cajas, entre otros. Sin embargo, se debe tener en cuenta lo siguiente, para su selección:

- Los recipientes utilizados para almacenar los residuos para recolección, deben evitar el contacto de los mismos con el entorno y con las personas que se encargan de dicha recolección.
- Los recipientes utilizados en los locales deben proporcionar seguridad e higiene, tener una buena capacidad y volumen proporcional a la cantidad de residuos generados, ser de material resistente y facilitar su cierre o amarre.

6.6.2.2. Recolección

Para la recolección de los residuos objetos a ser aprovechados del mercado público, se requiere de una socialización por parte del comité ambiental CAMERBANCO hacia los comerciantes con la finalidad de que, a través de sus actividades cotidianas puedan de alguna manera garantizar la recolección clasificada de los residuos sólidos que se generen en los recipientes dispuestos

por cada local y que sean idóneos para potencializar su aprovechamiento; y aquellos que no lo sean, se le realice su disposición final por parte de la empresa de servicio de aseo. Por ello, se tiene en cuenta la recolección de los siguientes residuos sólidos:

Tabla 14. Separación de residuos para ser recolectados a según su utilidad

ORGANICOS	RECICLABLES	ORDINARIOS
Residuos de cocina crudos Restos de comida cocinados Restos de alimentos no procesados Podas y hojarasca Cascara de frutas y verdura Restos de verduras Cascaras de huevos Cuncho de café Estiércol Aserrín y virutas de madera	Papel y cartón Plásticos Envases de Tetrapak Metales (aluminio, cobre, hierro, chatarra, etc.)	Papel higiénico Papel absorbente Servilleta, papel de cocina. Papel de envoltura Papel carbón Materiales reciclables contaminados Colillas de cigarrillo

Fuente: autores, 2021.

6.6.3. Aprovechamiento

El aprovechamiento de los materiales contenidos en los residuos sólidos, tiene como propósitos fundamentales:

- Racionalizar el uso y consumo de las materias primas provenientes de los recursos naturales.
- Aumentar la vida útil de los rellenos sanitarios al reducir la cantidad de residuos a disponer finalmente en forma adecuada.
- Reducir el caudal y la carga contaminante de lixiviados en el relleno sanitario, especialmente cuando se aprovechan residuos orgánicos.
- Disminuir los impactos ambientales, tanto por demanda y uso de materias primas como por los procesos de disposición final.

6.6.3.1. Características de los residuos sólidos para el aprovechamiento:

Para que los métodos de aprovechamiento se ejecuten de forma óptima, los residuos deben cumplir con ciertos criterios básicos:

- Los residuos sólidos deben estar limpios y debidamente separados por tipo de material.
- No deben estar contaminados con residuos peligrosos.

6.6.4. Educación ambiental, sensibilización y participación comunitaria.

Es importante que las personas que laboran en el mercado público del municipio, comprendan la temática abordada con el fin de que tenga éxito y se desarrolle efectivamente. Es por ello, que se implementarán capacitaciones periódicas, en las que se abordan temas que tienen que ver con separación en la fuente, aprovechamiento, sensibilización y participación comunitaria.

La comunidad debe comprender su rol dentro del proceso de tal forma, que le encuentren sentido a cada una de las actividades que se deben realizar para transformar el manejo de los residuos sólidos que hasta la fecha no ha sido el más adecuado.

Como ejemplo de lo que se debe seguir realizando acorde a esta temática de educación ambiental, se realizó una capacitación el día 14 de enero de 2021 a la población del mercado público en la cual se les explicó todo lo referente al comité y sus actividades (Imagen 8) y así mismo, lo concerniente al nuevo código de colores según la normatividad nueva vigente y se dejaron instalados algunos puntos ecológicos dentro del mercado en presencia de su administrador (Imagen 9, 10 y 11):



Imagen 9. Explicación comité.
Fuente: Autores, 2021.



Imagen 10. Punto ecológico entrada 1.
Fuente: Autores, 2021.



Imagen 11. Punto ecológico entrada 2.
Fuente: Autores, 2021.



Imagen 12. Punto ecológico entrada 3.
Fuente: Autores, 2021.

6.6.5. Monitoreo y seguimiento

El monitoreo y seguimiento del plan de aprovechamiento de los residuos sólidos del mercado público del municipio de El Banco – Magdalena; lo llevarán a cabo el comité ambiental del mercado publico CAMERBANCO en cabeza de los miembros del comité, además en acompañamiento de algunos de los comerciantes generadores de residuos. El plan de supervisión estará analizando el plan de trabajo propuesto por el comité en base a las metas propuestas a corto – mediano y largo plazo para diciembre del año 2021 (ver tabla 13). Dentro de

este ítem incluye las mejoras que sean pertinentes y/o necesarias para el fomento del aprovechamiento de los residuos sólidos.

6.6.6. Plan de seguimiento

El Plan de Seguimiento, permitirá la verificación del cumplimiento de las actividades propuestas para este año y así mismo velará por la continuidad de la gestión de los residuos sólidos a largo plazo.

Los miembros del comité encargados del monitoreo y seguimiento deberán entregar un informe semestral sobre el manejo de los residuos sólidos a la Administración del Mercado Público, las actividades realizadas y la gestión en proceso.

Programa de seguimiento al manejo de residuos sólidos:

Dentro de este plan, se diseñó un programa que le permite dar seguimiento al manejo de residuos sólidos, el cual se muestra a continuación:

Tabla 15. Programa de seguimiento al manejo de residuos sólidos.

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS
Objetivo
Implementar plan de monitoreo de los residuos sólidos para verificar las acciones realizadas, en relación al manejo de residuos sólidos generados por las actividades del mercado público de El Banco, Magdalena.
Metas
<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que el plan de trabajo para el manejo de los residuos sólidos se cumpla tal cual está planteado. • Asegurar que la gestión de los residuos sólidos y la concientización por los mismos se mantenga a largo plazo.
Impactos a manejar
<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación de suelos por procesos de lixiviación. • Contaminación de cuerpos de agua superficiales y subterráneos. • Generación de vectores. • Generación de olores ofensivos.
Actividades a desarrollar

El seguimiento a la gestión sobre los residuos sólidos permite conocer las cantidades y la clase de residuos sólidos generados dentro del mercado público y las acciones que se llevan a cabo para su manejo.

Se espera que el mayor volumen de residuos generados sea reutilizado o entregado a gestores externos para que los residuos puedan volver a entrar dentro de la cadena de consumo. En la respectiva ficha de manejo se establecieron acciones para el manejo de residuos sólidos, como lo es la separación en la fuente, clasificación de residuos, sistemas de almacenamiento temporal, transporte de residuos y disposición final.

- **Clasificación de residuos desde la fuente:**

El comité ambiental deberá verificar periódicamente que cada local disponga de manera adecuada en las canecas que dispone los residuos que su negocio genera.

Permanentemente se capacitará al personal del mercado sobre la importancia de cumplir con las directrices de clasificación de residuos en las diferentes áreas, resaltando los beneficios ambientales e institucionales de ejecutar un buen proceso de clasificación de residuos con altos índices de aprovechamiento.

- **Almacenamiento temporal y transporte interno**

El grupo de control ambiental verificará mensualmente el estado de los recipientes de almacenamiento temporal, así como el uso que se le es dado.

Semestralmente se generará un reporte que será presentado a la dirección, sobre los avances en el comportamiento de los trabajadores hacia las actitudes de separación de residuos.

Así mismo, el departamento de aseo del mercado se responsabilizará por la gestión interna de los residuos desde los recipientes de menor volumen (puntos ecológicos) hasta el lugar de almacenamiento, por su parte el grupo del comité verificará que se sigan las directrices de separación y los residuos no sean mezclados en el transporte.

- **Revisión del almacenamiento de residuos.**

Semestralmente el equipo del comité ambiental revisará las condiciones de almacenamiento de los residuos en el lugar respectivo, así como las condiciones locativas del mismo para verificar que no se presenten filtraciones de agua o malos olores.

Con estas auditorías también se busca verificar que los componentes susceptibles de degradarse sean generadores de vectores o malos olores.

- **Disposición final**

Después de ejecutar todos los procesos, los residuos generados serán entregados para la disposición final por parte de la empresa de servicios públicos.

Fuente: Autores, 2021.

Recicladores:

De acuerdo con el PGIRS del municipio, a partir del 2017, se planteó como objetivo fortalecer las organizaciones de recicladores existentes, a través de la creación de una cooperativa de recicladores, se tenía cómo meta que a largo plazo (para el año 2020), dicha cooperativa ya estuviera constituida, no obstante, en la realidad, aún no se ha materializado este objetivo.

Diseño de almacenamiento temporal:

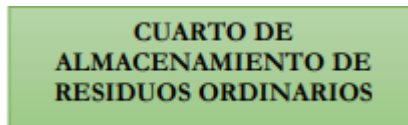
De acuerdo con el decreto 1077 de 2015, en los artículos 2.3.2.2.2.8.83, el almacenamiento de los materiales aprovechables deberá realizarse de tal manera, que no se deteriore su calidad ni se pierda su valor. Los residuos sólidos aprovechables separados en la fuente, deben almacenarse de manera que no afecten el entorno físico, la salud humana y la seguridad; por lo tanto, deben controlarse los vectores, olores, explosiones y fuentes de llama o chispas que puedan generar incendios. Los lugares de almacenamiento deben salvaguardar las características físicas y químicas de los residuos sólidos allí depositados, Se deben almacenar bajo condiciones seguras dependiendo de sus características. Los materiales reciclables inorgánicos pueden almacenarse en altura.

Los cuartos o áreas de almacenamiento temporal deben tener las siguientes características:

- Los acabados deberán permitir su fácil limpieza e impedir la formación de ambientes propicios para el desarrollo de microorganismos.
- Tendrán sistemas que permitan la ventilación como rejillas o ventanas; y de prevención y control de incendios, como extintores y suministro cercano de agua y drenaje.

- Serán construidas de manera que se evite el acceso y proliferación de insectos, roedores y otras clases de vectores e impida el ingreso de animales domésticos. Deberán tener una adecuada accesibilidad para los usuarios.
- Deberán contar con cajas de almacenamiento de residuos sólidos para realizar su adecuada presentación.

Así mismo deben contar con la señalización correspondiente a:



Este aviso se ubicará en la entrada o puerta de acceso.

Análogamente en el interior del cuarto se dividirán y señalizarán áreas correspondientes para el acopio de: plástico, papel, metal, cartón, vidrio y deberán contar con los distintivos correspondientes.

Para determinar el volumen de almacenamiento de los residuos sólidos se establecerá de la siguiente manera:

- a. La frecuencia de recolección por la empresa encargada de los residuos sólidos para su disposición final tanto de los orgánicos como de los ordinarios es diaria por ser un foco de generación permanente de residuos.
- b. Se realizan los cálculos correspondientes para determinar el volumen máximo de residuos generado de acuerdo a la frecuencia de recolección y la capacidad que deben tener los contenedores, según PPC en general, cantidad de residuos y densidad de cada material. Para ello se usa la siguiente ecuación:

$$\nabla_{recipiente} = \frac{Wrs * FR}{\rho RS}$$

Donde:

$\nabla_{recipiente}$: volumen del recipiente

Wrs: producción diaria promedio del tipo de residuo sólido

FR: frecuencia de recolección, si: FR= 1 (F= Diaria); 2 (F= 4 veces * semana); 3 (F= 3 veces * semana); 4 (F= 2 veces * semana); 7 (F= 1 vez * semana) (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2012)
 ρ_{RS} : densidad del residuo sólido promedio diario

Ecuación 3. Cálculo de volumen de contenedor de residuos sólidos
Fuente: Moreno, 2006

- **Para los orgánicos:** la cantidad de residuos sólidos generados por día se toma de la tabla 2 (ver **Tabla 2**). El cual su valor es de **118,709kg/día**. Por su parte, la densidad de los residuos sólidos es de **67.546kg/m³** (ver **Tabla 5**) y la frecuencia de recolección es diaria; por tanto, el valor de **FR es 1**. El cálculo es el siguiente:

$$\nabla_{recipiente\ Org} = \frac{W_{rs} * FR}{\rho_{RS}} = \frac{118,709 \frac{kg}{día} * 1}{67.546 \frac{kg}{m^3}} = 1.757m^3 = 1757.45l$$

Como garantía, se toma en cuenta que, en caso de sobre generación de residuos sólidos, se debe aumentar su capacidad de almacenamiento en un 25% de su valor inicial (Sanabria, 2019). Por tanto, su volumen total sería:

$$\nabla_{recipiente\ Total\ Org} = \nabla_{recipiente\ Org} * 1.25 = 1757.45l * 1.25 = 2196.81l\ RS\ org$$

- **Para los plásticos:** la cantidad de residuos sólidos generados por día se toma de la tabla 2 (ver **Tabla 2**). El cual su valor es de **31,60kg/día**. Por su parte, la densidad de los residuos sólidos es de **67.546kg/m³** (ver **Tabla 5**) y la frecuencia de recolección es diaria; por tanto, el valor de **FR es 1**. El cálculo es el siguiente:

$$\nabla_{recipiente\ Plas} = \frac{W_{rs} * FR}{\rho_{RS}} = \frac{31,60 \frac{kg}{día} * 1}{67.546 \frac{kg}{m^3}} = 0.4678m^3 = 467.82l$$

Como garantía, se toma en cuenta que, en caso de sobre generación de residuos sólidos, se debe aumentar su capacidad de almacenamiento en un 25% de su valor inicial (Sanabria, 2019). Por tanto, su volumen total sería:

$$\nabla_{recipiente\ Total\ Plas} = \nabla_{recipiente\ Plas} * 1.25 = 467.82l * 1.25 = 584.78l\ RS\ plas$$

- **Para el cartón:** la cantidad de residuos sólidos generados por día se toma de la tabla 2 (ver **Tabla 2**). El cual su valor es de **14,21kg/día**. Por su parte, la densidad de los residuos sólidos es de **67.546kg/m³** (ver **Tabla 5**) y la frecuencia de recolección es diaria; por tanto, el valor de **FR es 1**. El cálculo es el siguiente:

$$\nabla_{recipiente\ cart} = \frac{W_{rs} * FR}{\rho_{RS}} = \frac{14,21 \frac{kg}{día} * 1}{67.546 \frac{kg}{m^3}} = 0.210m^3 = 210l$$

Como garantía, se toma en cuenta que, en caso de sobre generación de residuos sólidos, se debe aumentar su capacidad de almacenamiento en un 25% de su valor inicial (Sanabria, 2019). Por tanto, su volumen total sería:

$$\nabla_{recipiente\ Total\ cart} = \nabla_{recipiente\ cart} * 1.25 = 210l * 1.25 = 262.96l\ RS\ cart$$

- **Para el papel:** la cantidad de residuos sólidos generados por día se toma de la tabla 2 (ver **Tabla 2**). El cual su valor es de **1,987kg/día**. Por su parte, la densidad de los residuos sólidos es de **67.546kg/m³** (ver **Tabla 5**) y la frecuencia de recolección es diaria; por tanto, el valor de **FR es 1**. El cálculo es el siguiente:

$$\nabla_{recipiente\ papel} = \frac{W_{rs} * FR}{\rho_{RS}} = \frac{1,987 \frac{kg}{día} * 1}{67.546 \frac{kg}{m^3}} = 0.02941m^3 = 29.41l$$

Como garantía, se toma en cuenta que, en caso de sobre generación de residuos sólidos, se debe aumentar su capacidad de almacenamiento en un 25% de su valor inicial (Sanabria, 2019). Por tanto, su volumen total sería:

$$\nabla_{\text{recipiente Total papel}} = \nabla_{\text{recipiente papel}} * 1.25 = 29.41l * 1.25 = 36.77l \text{ RS papel}$$

- **Para los inorgánicos:** la cantidad de residuos sólidos generados por día se toma de la tabla 2 (ver **Tabla 2**). El cual su valor es de **5,228kg/día**. Por su parte, la densidad de los residuos sólidos es de **67.546kg/m³** (ver **Tabla 5**) y la frecuencia de recolección es diaria; por tanto, el valor de **FR es 1**. El cálculo es el siguiente:

$$\nabla_{\text{recipiente inorg}} = \frac{W_{rs} * FR}{\rho_{RS}} = \frac{5,228 \frac{kg}{día} * 1}{67.546 \frac{kg}{m^3}} = 0.0773m^3 = 77.39l$$

Como garantía, se toma en cuenta que, en caso de sobre generación de residuos sólidos, se debe aumentar su capacidad de almacenamiento en un 25% de su valor inicial (Sanabria, 2019). Por tanto, su volumen total sería:

$$\nabla_{\text{recipiente Total inorg}} = \nabla_{\text{recipiente inorg}} * 1.25 = 77.39l * 1.25 = 96.74l \text{ RS cart}$$

- **Para el vidrio:** la cantidad de residuos sólidos generados por día se toma de la tabla 2 (ver **Tabla 2**). El cual su valor es de **0.247kg/día**. Por su parte, la densidad de los residuos sólidos es de **67.546kg/m³** (ver **Tabla 5**) y la frecuencia de recolección es diaria; por tanto, el valor de **FR es 1**. El cálculo es el siguiente:

$$\nabla_{\text{recipiente vidr}} = \frac{W_{rs} * FR}{\rho_{RS}} = \frac{0,247 \frac{kg}{día} * 1}{67.546 \frac{kg}{m^3}} = 0.003656m^3 = 3.656l$$

Como garantía, se toma en cuenta que, en caso de sobre generación de residuos sólidos, se debe aumentar su capacidad de almacenamiento en un 25% de su valor inicial (Sanabria, 2019). Por tanto, su volumen total sería:

$$\nabla_{\text{recipiente Total vidr}} = \nabla_{\text{recipiente vidr}} * 1.25 = 3.656l * 1.25 = 4.57l \text{ RS cart}$$

- **Para el residuo de café:** la cantidad de residuos sólidos generados por día se toma de la tabla 2 (ver **Tabla 2**). El cual su valor es de **0.984kg/día**. Por su parte, la densidad de los residuos sólidos es de **67.546kg/m³** (ver **Tabla 5**) y la frecuencia de recolección es diaria; por tanto, el valor de **FR es 1**. El cálculo es el siguiente:

$$\nabla_{\text{recipiente cafe}} = \frac{W_{rs} * FR}{\rho_{RS}} = \frac{0.984 \frac{kg}{día} * 1}{67.546 \frac{kg}{m^3}} = 0.01456m^3 = 14.56l$$

Como garantía, se toma en cuenta que, en caso de sobre generación de residuos sólidos, se debe aumentar su capacidad de almacenamiento en un 25% de su valor inicial (Sanabria, 2019). Por tanto, su volumen total sería:

$$\nabla_{\text{recipiente Total cafe}} = \nabla_{\text{recipiente cafe}} * 1.25 = 14.56l * 1.25 = 18.51l \text{ RS cart}$$

- **Para el residuo de pescado:** la cantidad de residuos sólidos generados por día se toma de la tabla 2 (ver **Tabla 2**). El cual su valor es de **8.566kg/día**. Por su parte, la densidad de los residuos sólidos es de **67.546kg/m³** (ver **Tabla 5**) y la frecuencia de recolección es diaria; por tanto, el valor de **FR es 1**. El cálculo es el siguiente:

$$\nabla_{\text{recipiente pesc}} = \frac{W_{rs} * FR}{\rho_{RS}} = \frac{8.566 \frac{kg}{día} * 1}{67.546 \frac{kg}{m^3}} = 0.12681m^3 = 126.81l$$

Como garantía, se toma en cuenta que, en caso de sobre generación de residuos sólidos, se debe aumentar su capacidad de almacenamiento en un 25% de su valor inicial (Sanabria, 2019). Por tanto, su volumen total sería:

$$V_{\text{recipiente Total pesc}} = V_{\text{recipiente pesc}} * 1.25 = 126.81l * 1.25 = 158.52l \text{ RS cart}$$

A continuación, se presenta el volumen estimado para el almacenamiento temporal de cada tipo de residuo sólidos. A la vez se mostrará la cantidad de contenedores necesarios por cada tipo de residuos a almacenar temporalmente:

Tabla 16. Capacidad de almacenamiento de cada residuo sólido

TIPOS DE RESIDUOS	PROMEDIO (kg/día)	Volumen de recipiente (litros)		Capacidad de contenedor comercial (litros)	Cantidad de contenedores (Cont=Vol rec/Cap cont)
R. ORGÁNICOS	118,709	2196.81	2373.84	1100 Contenedor polietileno inyectado verde	2.158= 3 contenedores
R. CAFÉ	0,984	18.51			
RESTOS DE PESCADO	8,566	158.52			
PLÁSTICOS	31,60	584.78	899.08	1100 Contenedor de basura con ruedas blanco	0.8173 = 1 contenedor
CARTON	14,21	262.96			
PAPEL	1,987	36.77			
VIDRIOS	0,247	4.57			
R INORGANICOS	5,228	96.74	96.74	120 Contenedor de basura con ruedas	0.8061= 1 contenedor

Fuente: Autores, 2021.

Tabla 17. Características generales de los contenedores escogidos para el almacenamiento de los residuos sólidos del mercado público

Contenedor polietileno inyectado verde de 1100 litros	Contenedor de basura con ruedas blanco de 1100 litros	Contenedor de basura con ruedas de 120 litros negro
		

Contenedor polietileno inyectado verde de 1100 litros	Contenedor de basura con ruedas blanco de 1100 litros	Contenedor de basura con ruedas de 120 litros negro
Contenedor de 1100 Lt (291 Gal) de capacidad anti rayos UV. Marca Plastic Omnium líder mundial en recogida de residuos. Carga útil 500 Kg. Fabricado en polietileno inyectado de alta densidad HDPE	Diseñados para sistema de elevación y vaciado mediante peine. Resistentes a los rayos U.V. al frío, al calor y a los reactivos químicos. Ruedas de marcha suave, de goma maciza, su eje galvanizado.	Diseñados para sistema de elevación y vaciado mediante peine. Resistentes a los rayos U.V. al frío, al calor y a los reactivos químicos. Ruedas de marcha suave, de goma maciza, su eje galvanizado.
133 alto x 137 ancho x 107 largo cm	129 alto x 139 ancho x 115 largo cm	92 alto x 50 ancho x 60 largo cm

Fuente: Homecenter, 2021.

Para determinar la dimensión del centro de acopio o almacenamiento temporal de los residuos sólidos se realiza lo siguiente:

- a. Para el cálculo y dimensionamiento del centro de acopio se tienen en cuenta los parámetros de: Cantidad de Residuos generado por el mercado público de manera diaria (176.3 kg/día) y densidad de los mismos (67.546kg/m³), se contempla una altura de 3 metros siguiendo los lineamientos del RAS 2012 Título F. El volumen del centro de acopio será:

$$\nabla_{\text{Centro de acopio}} = \frac{Wrsgeneral}{prsgeneral} * F = \frac{176.3 \frac{kg}{dia} * 1dia}{67.546 \frac{kg}{m^3}} = 2.61m^3 * 3 = 7.83m^3$$

Si hay un factor de seguridad de F=3

- b. Se determina el área del sitio, teniendo en cuenta los 3 metros de altura estipulados

$$Area = \frac{\nabla_{\text{Centro de acopio}}}{H} = \frac{7.83m^3}{3m} = 2.61m^2$$

- c. Se determinan las dimensiones de almacenaje

$$Lado = \sqrt{area} = \sqrt{2.61m^2} = 1.61m = 2m$$

El Centro de Acopio contara con una altura de 3m, un área de base 2.61m³, con dimensiones de lado a lado de 2m aproximadamente.

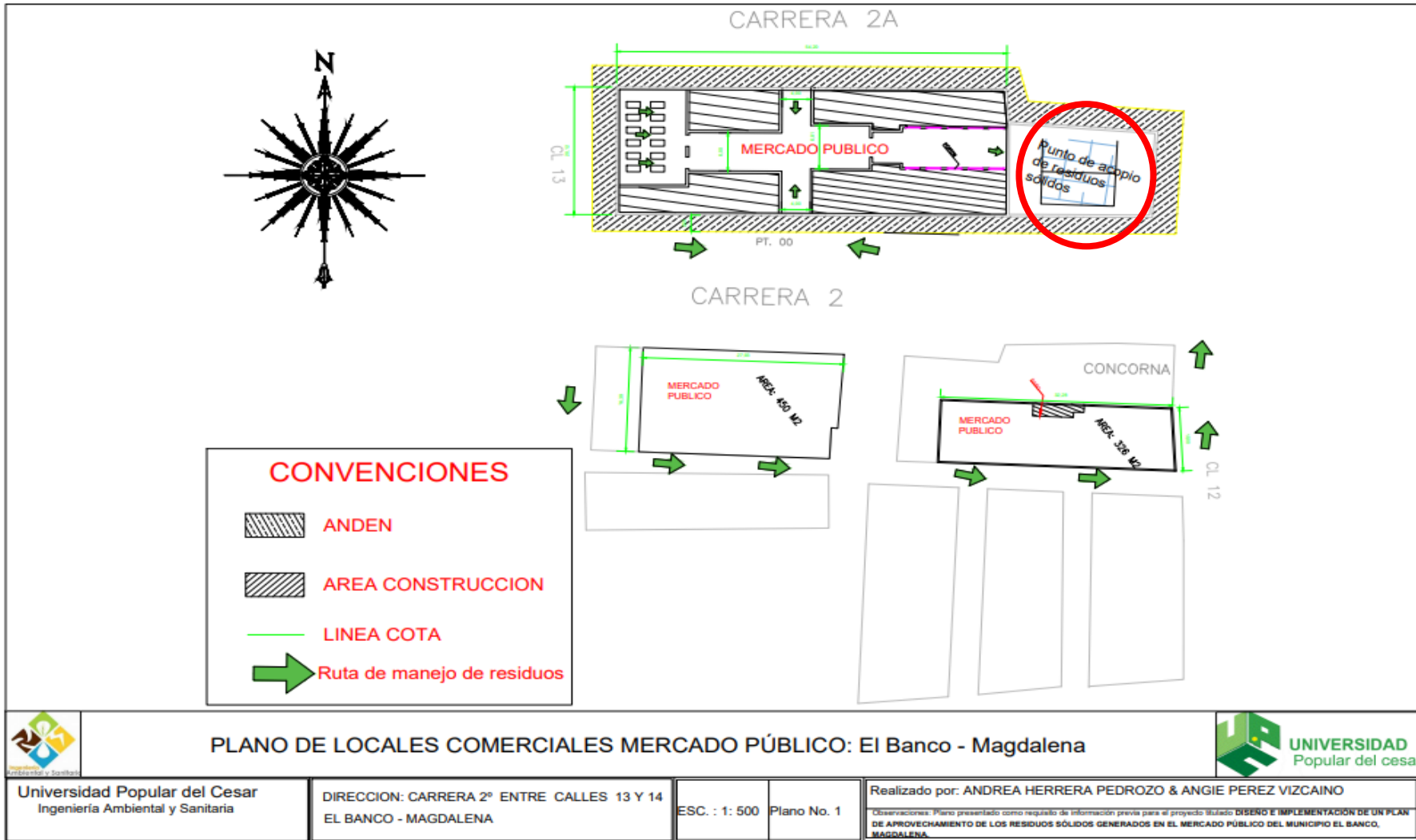
El centro de acopio deberá de contar con la reglamentación de seguridad y de higiene exigida por la norma técnica GTC 24. Los sitios de almacenamiento temporal de residuos deben reunir unas condiciones adecuadas para facilitar el

acopio seguro, “Las instalaciones y contenedores deberán contar con las características estructurales, de resistencia química-física y de equipos de emergencia, adecuados para los residuos que allí se almacenen, además deberán (ICONTEC, 2009):

- Contar con adecuada señalización.
- Permanecer en un estado de orden y aseo.
- Contar con protección para aguas lluvias; - Contar con iluminación y ventilación adecuados.
- Poseer paredes lisas y de fácil limpieza, pisos duros y lavables, con ligera pendiente al interior.
- Poseer acometida de agua y drenaje para lavado.
- Contar con equipos adecuados para extinción de incendios y con fecha de vencimiento válida.
- Contar con un programa de control de vectores y con elementos que restrinjan el acceso de los mismos, con el fin de conservar los materiales y prevenir focos de enfermedad.
- Tener espacio suficiente por tipo de residuo o recipiente para esta labor.
- Disponer de una báscula para establecer un control de generación por indicadores (para sector industrial, comercial, institucional y de servicios).
- No estar ubicados en áreas de espacio público.
- Contar con un sistema de control de olores.

Para la ubicación del cuarto de acopio o de almacén temporal de los residuos sólidos

La ubicación del cuarto de acopio del almacenamiento temporal de los residuos sólidos será en una zona sin construcción disponible al lado del mercado público del municipio de El Banco – Magdalena. Tal como se muestra en el siguiente mapa.



Mapa 2. Ubicación de la plaza de mercado del municipio de El Banco – Magdalena

Fuente: autores, 2021.

6.7. ETAPA 4: IMPLEMENTACIÓN DE LA ALTERNATIVA MÁS VIABLE

Luego de la formulación del plan de aprovechamiento, se procede a la presentación de los resultados de cada actividad viable de aprovechamiento para los tipos de residuos que más se generan en el mercado público.

Se debe tener en cuenta que para cada uno de los tipos de residuos que en mayor proporción se encontraron en la caracterización, tales como plásticos, residuos orgánicos y de resto de pescados, se contemplaron diversas actividades de aprovechamiento (ver ETAPA 2) y finalmente se aplicó la actividad más viable para cada uno de ellos. A continuación, se presentan dichos resultados:

6.7.1. Residuos de papel, cartón, plástico.

Dentro de la caracterización y de las alternativas planteadas para el aprovechamiento de estos residuos se basa en el **RECICLAJE**, visto y analizado en la ETAPA 2 (ver **6.5.3**), debido a que, estos residuos se encontraron en buena medida en lo que respecta a las actividades que se realizan en el mercado público. Por consiguiente, para aplicar la alternativa de RECICLAJE se llevó a cabo la descripción a continuación:

Los residuos sólidos aprovechables como los citados en el presente ítem fueron recolectados y acopiados en el municipio en cuestión, y se aprovecharon para la realización de ecoladrillos, los cuales fueron entregados una fundación de nombre “Tú ríes” en la ciudad de Valledupar, la cual se encargó de brindarles aprovechamiento para sus diversos proyectos.

El proceso para hacer los ecoladrillos fue el siguiente:

Materiales:

Botellas plásticas vacías.

Una (1) varilla para aplanar el plástico.



Imagen 13. Botella plástica
Fuente: Autores, 2021.



Imagen 14. Varilla metálica.
Fuente: Autores, 2021.



Imagen 15. Residuos de bolsas plásticas.
Fuente: Autores, 2021.

Lo primero que se hizo, fue lavar las bolsas plásticas con el fin de retirarle los residuos que albergaban en ellas (imagen 16):



Imagen 16. Lavado de bolsas plásticas.
Fuente: Autores, 2021.

Posteriormente, se pusieron a secar en el sol, de tal forma que no quedaran restos de humedad en las mismas, como se refleja en la imagen 17.



Imagen 17. Secado de las bolsas en el sol.
Fuente: Autores, 2021.

Con las bolsas ya completamente secas, se procedió a envasarlas en las botellas plásticas, por botella, se utilizaron aproximadamente 300 bolsas plásticas. Luego, se compactaron muy bien con la varilla metálica y finalmente, se taparon, tal cómo se evidencia en la imagen 18:



Imagen 18. Ecoladrillo.
Fuente: Autores, 2021.

En las siguientes imágenes (19 y 20), se pueden apreciar la entrega de los ecoladrillos a personal de la fundación:



Imagen 19. Entrega de ecoladrillos



Imagen 20. Ecoladrillos

Fuente: Autores, 2021.

Para constancia de la entrega de estos materiales plásticos ver carta en el Anexo 8, en el cual se evidencia la entrega de dichos residuos a esta fundación.

Teniendo en cuenta la cantidad de residuos plásticos recolectados (252 kg) y los residuos que se lograron aprovechar a través de estas actividades (210 kg entre botellas y bolsas) se puede hablar de un porcentaje de aprovechamiento de 83,3%.

6.7.1.1. Presupuesto de inversión para la alternativa de RECICLAJE

Para el presupuesto de inversión para la alternativa de RECICLAJE se encuentra relacionado con la recolección de plásticos, impresión de folletos, transporte, pinturas – silicona – alambre, puntos ecológicos y entre otros. A continuación, se presenta el presupuesto de inversiones:

Tabla 18. Presupuesto de inversión: RECICLAJE

Plásticos – cartón				
Material	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Recolección de plásticos	GLOBAL	1	\$20.000	\$20.000
Impresión folletos	GLOBAL	1	\$50.000	\$50.000
Transporte	GLOBAL	1	\$8.000	\$8.000
Charlas, pinturas, Silicona, alambre	GLOBAL	1	\$40.000	\$40.000
Puntos ecológicos	Unidad	4	\$12.000	\$48.000
Estructuras de puntos ecológicos	Unidad	4	\$120.000	\$480.000
TOTAL				\$646.000

Fuente: autores, 2021

6.7.2. Residuos sólidos orgánicos:

A este tipo de residuos se le realizó un aprovechamiento a través de la lombricultura de la alternativa **GENERACION DE ABONO ORGANICO** citada y analizada en la ETAPA 2 (ver **6.5.1**). Para esta alternativa aplicada a través del proceso de lombricultura se basa en un proceso aerobio de degradación de materia orgánica se realiza por acción de microorganismos (lombrices) en presencia de aire para generar el abono orgánico llamado compost.

A continuación, se presenta el esquema que explica los componentes en cuestión de esta actividad:

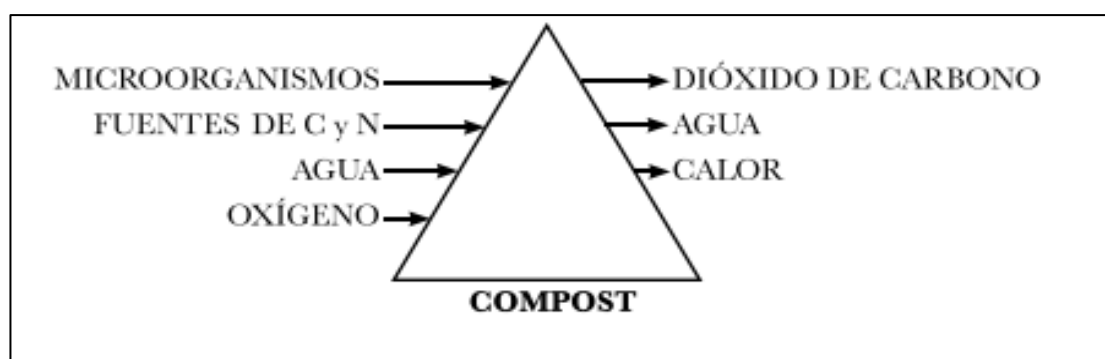


Imagen 21. Dinámica del proceso de degradación en compostaje.

Fuente: Alcaldía Mayor de Bogotá, s.f.

Esta actividad se realizó con los siguientes fines:

- Aprovechar los residuos orgánicos para que no sean llevados al relleno sanitario. Ya que es una de las problemáticas presentes en el relleno del

municipio, el exceso de residuos que se disponen sin antes darles un aprovechamiento adecuado.

- Por medio de esta actividad, se destruyen microorganismos que causan enfermedades a plantas, animales y humanos.
- Estabilizar residuos orgánicos en materia orgánica para los suelos, de tal forma, que sirva para abono orgánico.

Los parámetros tenidos en cuenta en esta actividad, se presentan a continuación:

- ✓ **Temperatura:** Este parámetro se midió por medio de un termómetro digital. Este parámetro presenta diferentes rangos de temperatura de acuerdo a las fases de degradación.
- ✓ **Humedad:** La humedad óptima para una máxima eficiencia en el proceso de degradación esta entre el 45-60%. La medición se realizó por medio de la prueba de puño. Esta prueba consiste en tomar material de la mezcla en la mano y oprimirla, el estado ideal es que se genere una especie de agregado, el cual no debe escurrir más de una o dos gotas.
- ✓ **Aireación y oxígeno:** Dado que este es un proceso aeróbico, el suministro de oxígeno es de vital importancia para un buen proceso de degradación. Diariamente se realizó un volteo manual de las pilas.
- ✓ **pH:** Este parámetro se midió a través de cintas de papel tornasol. El pH afecta la disponibilidad de nutrientes para el crecimiento de las plantas, cuyo crecimiento y desarrollo se pueden ver reducidos bajo condiciones de acidez y basicidad extrema, de ahí la importancia del control del proceso para lograr en el compost maduro valores cercanos a la neutralidad, es decir, con pH cercano a 7 (Alcaldía Mayor de Bogotá, s.f.).
- ✓ **Relación C/N:** Esta relación es importante ya que ayuda a descomponer más rápidamente los residuos, evita que se produzcan olores desagradables y la calidad del producto final aumente. Este parámetro se midió cualitativamente, debido a que una alteración en esta relación, genera consecuencias en el compost. La relación apropiada es C/N de 30/1.

- ✓ **Microorganismos (lombrices):** Las lombrices utilizadas fueron californianas, y en una cantidad de 4 kilogramos.

Para el proceso de lombricultura, el cual se dividió en dos partes: la primera de ellas, en donde se llevó a cabo un proceso de compostaje (sin lombrices) con el fin de estabilizar los parámetros de los residuos sólidos, de modo que se creara un ambiente propicio para el lombricultivo, este proceso se dio desde el 14 de junio hasta el 18 de julio. Luego, se continuó con el proceso de adición de lombrices, hasta el 25 de septiembre (el proceso en total duró 3 meses, desde el 14 de junio hasta el 25 de septiembre).

Dicho lo anterior, a continuación, se procede a explicar el proceso de compostaje:

- a. En primer lugar, se procedió al acondicionamiento de los residuos para llevar a cabo el proceso de compostaje. Estos fueron picados hasta obtener un tamaño entre 5 y 10 cm, no más pequeño ya que causaría problemas de aireación en la pila.
- b. Se armaron 2 (dos) camas de material cemento cada una con una medida de 2 metros de largo, 20 cm de ancho y 40 cm de profundidad.

Para la primera cama, se dispusieron a utilizar aproximadamente 200kg de residuos sólidos orgánicos. Para la segunda cama, se dispusieron a utilizar aproximadamente 182,2kg de residuos sólidos orgánicos; para un total de 382,2kg de residuos a procesar.



Imagen 22. Camas de compost de los residuos sólidos orgánicos del mercado.
Fuente: Autores, 2020

- c. Para la realización de la mezcla, se utilizaron materiales nitrogenados y carbonados, tales como aserrín, restos de poda, restos de frutas y verduras.



Imagen 23. Mezclado de los materiales orgánicos en descomposición.
Fuente: Autores, 2020.

- d. La mezcla era humedecida, de tal forma que se mantuviera un buen porcentaje de humedad en la misma, alrededor de un 45 y 60%. De esta forma, se logró activar más rápidamente el proceso de degradación.

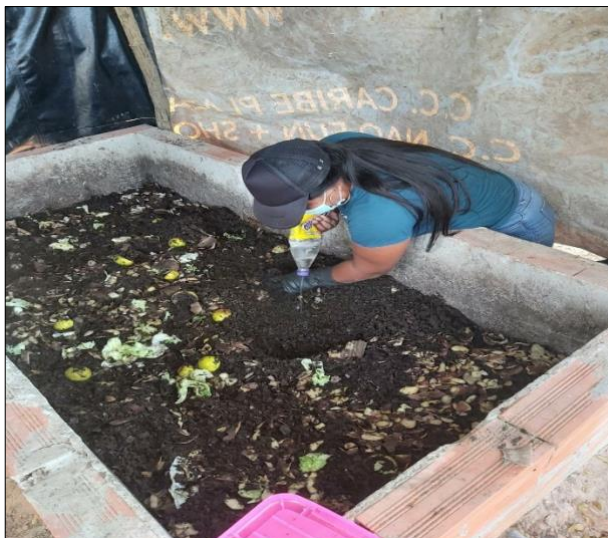


Imagen 24. Mezcla humedecida.
Fuente: Autores, 2020.

Se realizó la medición del puño, de tal forma que cualitativamente se pudiera apreciar las condiciones adecuadas de humedad del compost.



Imagen 25. Prueba de puño realizada en campo.
Fuente: Autores, 2020.

La muestra tomada no debía escurrir más de dos gotas (es decir, no tener exceso de humedad) y no debe desmoronarse en las manos sin formar ningún agregado (lo que quiere decir, que estaba muy seco). Cuando el material escurría más de tres gotas, se le agregaba más material seco.

- e. Así mismo, se aireaba la mezcla constantemente realizando volteos, una vez al día. Diariamente, se revisaba la temperatura y el pH del compost, usando un termómetro y cintas de papel tornasol (imagen 27 y 28), respectivamente (ver anexo 1).



Imagen 26. Medición de la temperatura.

Imagen 27. Medición del pH papel tornasol.

Fuente: Autores, 2020.

Al finalizar la tercera etapa del proceso (de compostaje), se generó para la primera cama 213kg de compost y para la segunda cama se generó 198kg de compost aproximadamente, con un promedio de 429kg de compost.

Lombricultivo:

A partir de este punto, se da inicio a la cuarta etapa del compostaje (maduración), en dónde se procedió a incorporar las lombrices e inició el lombricultivo.



Imagen 28. Lombrices en el proceso del compost.

Fuente: Autores, 2020.

Para el proceso de lombricultivo se utilizó una cama, que constó de tres capas: La primera capa, se cubrió con el producto obtenido del pre-compostaje (90 kg);

en la segunda, se adicionaron las lombrices y finalmente, a los tres días en la tercera capa, se agregaron pequeños restos de frutas y verduras frescas.

El proceso de alimentación, que consistía en agregar restos de verduras y frutas se realizó cada ocho días y cada tres días se humedecía. Este proceso se llevó a cabo hasta el 25 de septiembre, que fue cuando finalizó el proceso de lombricultivo y se obtuvo la primera muestra de humus.



Imagen 29. Producto final del lombricultivo.

Fuente: Autores, 2021.

Al finalizar el proceso, se generó en total 148,5kg de humus. De la cama, se sacaron 9 baldes, cada uno pesó 17,5 kg (imagen 31), pero descontando el peso del recipiente, el peso neto fue de 16,5 kg de humus, lo que, en total, dio la cantidad ya mencionada (148,5 kg).



Imagen 30. Peso del balde de compostaje.

Fuente: Autores, 2020.

El humus obtenido fue utilizado para los cultivos en la finca llamada San Pedro, ubicada en la vía La Loma jurisdicción del departamento del Cesar (imagen 32).



Imagen 31. Humus en cultivos de la finca San Pedro.
Fuente: Autores, 2020.

De 949 kg de residuos sólidos recolectados durante la caracterización, se aprovecharon 680 kg entre el compostaje y el lombricultivo, por lo que el porcentaje de aprovechamiento de los residuos orgánicos con respecto a los recolectados en la caracterización fue de 72%.

Nota: El progreso de cada parámetro medido durante los días que duró el proceso hasta la etapa de maduración, se pueden ver en el Anexo 1.

Según el Instituto Colombiano Agropecuario ICA en su *cartilla practica para la elaboración de abono orgánico compostado en producción ecológica* para el año 2015, mencionan que, el abono orgánico en su fase final debe de presentar una calidad referente a los parámetros de pH en alrededor de 7 a 8, una humedad relativa máxima del 20 al 30% a una temperatura ambiente, con tamaño de partículas máximas de 0,5cm y una relación C/N de 20/1. (ICA, 2015).

Tabla 19. Parámetros de compostaje y formación del abono orgánico

PARÁMETRO	RANGO INICIAL	RANGO DURANTE EL PROCESO	RANGO FINAL
pH	4 - 5,5	6,5	7-8
Humedad	60 -75 %	50 %	20-30 %
Temperatura	Ambiente	Máx. 60-65 °C	Ambiente
Tamaño de las partículas	1 -5 cm	1-2 cm	Max. 0,5 cm
Relación C/N	Variable*	25/1	20/1

Fuente: ICA, 2015.

A partir del anexo 1, se pudo analizar qué; el compostaje finalizó en su fase de mesófila II caracterizado por el agotamiento de las fuentes de carbono y, en especial el nitrógeno en el material en compostaje, la temperatura descendida hasta los 37-38°C; con un pH aproximadamente entre 7.5 y 8.5; es decir se convierte en ligeramente alcalino, el olor característico a tierra mojada, con color marrón oscuro y compacta.

Con referencia los resultados obtenidos en el compostaje del presente proyecto y los parámetros estipulados para una mejor calidad del abono orgánico por parte del ICA, se infiere que, el abono producido por los residuos sólidos del mercado público del municipio de El Banco – Magdalena fue el idóneo, ya que los parámetros arrojados por el compost cumple con las condiciones permitidas por el ICA tales como la temperatura – el color – el pH y la humedad respectiva, aunque no se pudo realizar el análisis de relación C/N por disponibilidad de tiempo. Al tener cumplimiento de los demás parámetros se inferiría que, la relación puede estar cumpliéndose.

6.7.2.1. Presupuesto de inversión para la alternativa de GENERACION DE ABONO ORGANICO

Para el presupuesto de inversión para la alternativa de GENERACION DE ABONO ORGANICO se encuentra relacionado con los materiales, insumos y gastos realizados para la construcción de las camas de compostaje y el transporte pertinente, entre otros. A continuación, se presenta el presupuesto de inversiones:

Tabla 20. Presupuesto de inversión: GENERACION DE ABONO ORGANICO_cemento

Para camas de cemento				
Material	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Cemento	Bolsas	2	\$25.000	\$50.000
Mano de obra	GLOBAL	1	\$70.000	\$70.000
Ladrillos	Unidad	50	\$1.200	\$60.000
Arena	Metro cubico	1	\$25.000	\$25.000
Gravilla	Metro cubico	1	\$18.000	\$18.000
Transporte	GLOBAL	1	\$30.000	\$30.000
Techo	Unidad	1	\$15.000	\$15.000

Para camas de cemento				
Material	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Alambre	Rollo	1	\$8.000	\$8.000
Termómetros + cinta pH	GLOBAL	1	\$38.000	\$38.000
Lombrices californianas	Kilogramo	2	\$20.000	\$40.000
TOTAL				\$354.000

Fuente: autores, 2021

6.7.3. Restos de pescados

Para este tipo de residuo sólido orgánico, se aplicó la alternativa de **HARINA DE PESCADO**, establecida y analizada dentro de la ETAPA 2 (ver **6.5.4**). Por lo anterior, se presenta a continuación la metodología que se llevó a cabo para la elaboración de la harina de pescado.

Paso a paso para la elaboración del abono de pescado.

- Los residuos recolectados fueron llevados a un centro de acopio, donde se les dio manejo.
- Se procedió a seleccionar el material de los restos de pescado a utilizar (tripas, agallas), por lo que, de los 68,5 kg recolectados en la caracterización, quedaron 59 kg. Este material fue llevado a cocción, en una olla de buen tamaño, se les agregó agua limpia hasta que quedaron cubiertos a ras y se pusieron a hervir. La cocción se utiliza básicamente para ablandar los residuos y poderlos moler.



Imagen 32. Cocción de los restos de pescados.

Fuente: Autores, 2020.

- Luego, se procedió a secar estos residuos por 4 días al sol (imagen 34):



Imagen 33. Proceso de secado de los residuos.

Fuente: Autores, 2020.

- Posteriormente, se pasó al proceso de molienda con el fin de dejar todos los ingredientes convertidos en harina. Este proceso se realizó en una licuadora.
- Finalmente, de los 59 kg de restos de pescados utilizados, resultaron 4 kg de harina, este producto fue donado al propietario de la finca Villa Celinda y utilizado como alimento de peces.



Imagen 34. Harina de pescado

Fuente: Autores, 2020.

De acuerdo a la cantidad utilizada (59 kg) para tal fin con respecto a la recolectada (68 kg), se puede afirmar que el porcentaje de aprovechamiento de estos residuos fue de 86,7 % con respecto a los generados en la caracterización.

6.7.3.1. Presupuesto de inversión para la alternativa de HARINA DE PESCADO

Para el presupuesto de inversión para la alternativa de HARINA DE PESCADO se encuentra relacionado con los materiales, insumos y gastos realizados para

el procesamiento de la harina, entre otros. A continuación, se presenta el presupuesto de inversiones:

Tabla 21. Presupuesto de inversión: HARINA DE PESCADO

Harina de pescado				
Material	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Elementos necesarios (recipientes, planchones, licuadoras, etc.)	GLOBAL	1	\$50.000	\$50.000
Transporte	GLOBAL	1	\$5.000	\$5.000
TOTAL				\$55.000

Fuente: autores, 2021

Con base en la implementación de cada una de las alternativas de los diferentes tipos de residuos, se puede evidenciar que la alternativa más viable en cuanto a la cantidad de abono producido fue el lombricultivo. Pese a que en la parte económica, la producción de harina de pescado fue la alternativa que menos costos generó.

A nivel ambiental y social, se puede afirmar que todas las alternativas aportan de forma positiva al mejoramiento del entorno y de la calidad de vida de la comunidad del mercado, ya que estos residuos han sido aprovechados óptimamente y ya no circundan de manera inadecuada en las instalaciones del mercado.

7. CONCLUSIONES

- De acuerdo a las encuestas realizadas en la fase de diagnóstico, se puede concluir que, no se cuentan con la cantidad de contenedores suficientes para el almacenamiento de los residuos sólidos generados por el mercado; por su parte, no se cuenta con una adecuada separación de los residuos sólidos en la fuente, no cuentan con un programa de manejo de residuos sólidos dentro del mercado y cuentan con poco conocimiento en cuanto a la temática de la gestión integral de residuos sólidos por parte de los comerciantes del mercado público.
- Según la caracterización de los residuos sólidos generados por el mercado público, se pudo concluir que, los residuos sólidos orgánicos fueron los que más se generaron con un total de 949,67 kg, seguidos por los residuos plásticos con un acumulado de 252,8 kg y los residuos de cartón con un total de 113,69 kg.
- Se lograron establecer el plan de aprovechamiento de los residuos sólidos a partir de la creación del llamado Comité ambiental del mercado público del municipio de El Banco – Magdalena (CAMERBANCO), en donde se llevó a cabo la capacitación en la temática de los residuos sólidos, la conformación del comité, los planes de aprovechamiento según a las alternativas planteadas y en la adecuación de un almacén de acopio.
- Para el almacén de acopio de los residuos sólidos del mercado público, se requiere de un espacio de aproximadamente 7.63m³ con dimensiones de 2m de largo y ancho con una altura de 3m; cumpliendo con todos los requisitos de adecuación e higiene de los residuos. Además, se requiere de 4 contenedores de máxima capacidad, de los cuales 3 son de 1100litros y uno de 120litros.

- El proceso de lombricultivo fue realizado en la finca donde se realizó el proyecto llamada Villa Celinda, en el caserío Las flores, ubicada en los sabanales km 4 vía Banco - Chimichagua. La cantidad de abono producido fue de 148,5 kg en promedio y fue de gran provecho en la finca San Pedro vía La Loma. Para este proceso se obtuvo un porcentaje de aprovechamiento del 72% con respecto a los recolectados en la caracterización.
- El proceso de la harina de pescado dio como resultado 4 kg de este producto. De acuerdo a la cantidad utilizada (59 kg) para tal fin con respecto a la recolectada (68 kg), se puede afirmar que el porcentaje de aprovechamiento de estos residuos fue de 86,7 % con respecto a los generados en la caracterización. Esta harina fue donada al propietario de la finca Villa Celinda y fue utilizado como alimento de peces.
- Al establecer las alternativas de aprovechamiento de los residuos sólidos generados en el mercado público, se puede concluir que; en cuanto a la disponibilidad del residuo sólido, la alternativa en donde se aprovechó la mayor cantidad de residuos recolectados, fue en el procesamiento de los restos de pescado, ya que se utilizó el 86,7% de los residuos. Seguidamente el reciclaje en el cual se logró reciclar el 83,3% de los materiales recolectados y finalmente los residuos orgánicos, en los cuales se alcanzaron a aprovechar el 72% de los residuos.

8. RECOMENDACIONES

- En zonas como la estudiada en el presente proyecto (mercados públicos) es común que se generen en abundancia residuos de cebolla o cebollín, por lo que se recomienda analizar alternativas de aprovechamiento orientadas a este tipo de residuos en especial en futuras investigaciones., tal como la producción de biogás a partir de éstos.
- El plan de aprovechamiento debe ser actualizado y optimizado de acuerdo a los cambios que se presenten a través del tiempo, tales como cantidad de locales comerciales, cantidad de clientes, incremento y/o disminución de residuos, etc.
- Es fundamental mantener de manera constante las campañas de sensibilización y concientización activas y que se hagan extensivas a transeúntes y usuarios del sector.
- Se debe tener en cuenta que, para una óptima ejecución de los métodos de aprovechamiento trabajados en el proyecto, los residuos sólidos deben estar limpios y debidamente separados por tipo de material. Éstos no deben estar contaminados con residuos peligrosos.

9. BIBLIOGRAFÍA

Agudelo, E.; Alonso, J. C.; Cuevas, D. C. & Núñez, F. (2007). Como conservar y utilizar los desperdicios del pescado: El ensilado biológico como alternativa. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi.

Alcaldía del Banco, Magdalena. Geografía. El Banco, Magdalena: Recuperado de: <http://elbancomagdalena.micolombiadigital.gov.co/municipio/geografia>

Barragán & Rojas. (2017). Formulación de un plan de manejo ambiental para la plaza de mercado “plaza naranja” del municipio de Funza – Cundinamarca, Colombia. Bogotá. Colombia. Recuperado de: <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/6209/1/Barrag%C3%A1nCastroLinaPatricia2017.pdf>

Bustos, D. (2013). Propuesta para el aprovechamiento de residuos orgánicos en el colegio Summerhill School, empleando el compostaje. (Tesis de especialización). Universidad Libre. Bogotá. Colombia. Recuperado de: <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/7139/BustosRamirezDianaMarcela2013.pdf?sequence=1>

Cadavid, L. y Bolaños, I. (2015). Aprovechamiento de residuos orgánicos para la producción de energía renovable en una ciudad colombiana. *Energética*, (46), ISSN: 0120-9833.

Campoverde, J. y Castillo, E. (2015). Estudio De Factibilidad Para La Fabricación Y Comercialización De Abono Orgánico Natural En Base A Restos De Pescados Que Permita Ser Utilizado En Los Cultivos Agrícolas De La Provincia Del Guayas. Universidad de Guayaquil. Recuperado de: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/20283/1/ABONO%20ORG%C3%81NICO%20EN%20BASE%20DE%20RESTOS%20DE%20PESCADOS.pdf>

Choles, V. (2013). Gestión integral de residuos sólidos en colegios sostenibles: modelos y tendencias. (Tesis de Pregrado). Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá. Colombia. Recuperado de: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/11115/CholesVidaVanessaCarolina2013.pdf;jsessionid=514125A48A7C8BCBEF2DB2117B7E02F7?sequence=1>

Coronel, E. & Lavayen, W. (2017). Contaminación de desechos sólidos y su afectación al ambiente del Barrio Vinicio yagual ii - Cantón Calinas.

Universidad Estatal Península de Santa Elena. Ecuador. Recuperado de: <http://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/3948/1/UPSE-TOD-2017-0043.pdf>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE, 2020. Boletín Técnico, Cuenta ambiental y económica de flujos de materiales – residuos sólidos 2017 – 2018. Publicado el 5 de agosto de 2020, recuperado de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/cuentas_ambientales/cuentas-residuos/Bt-Cuenta-residuos-2018p.pdf

Decreto 1713 de 2002. Diario Oficial de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 06 de agosto de 2002.

Decreto 838 de 2005. Diario Oficial de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 23 de marzo de 2005.

Duque, Y. & Fernández, A. (2016). Identificación del estado del arte en el manejo y la disposición de los residuos sólidos en la central minorista de mercado “mercaneiva” del municipio de Neiva. (Tesis de Pregrado). UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA. Neiva, Huila. Recuperado de:

<https://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/6430/1/36089786.pdf>

García, D. (2017). El basurero de El Banco, un ejemplo de los mal llamados rellenos sanitarios. El informador.

Geler, A. (s.f.). La Lombricultura. Recuperado de: http://www.compostadores.com/descubre-el_compostaje/vermicompostaje/172-la-lombricultura.html

Godoy, A. & Joya, J. (2016). Diagnóstico ambiental de las plazas de mercado locales doce de octubre, Kennedy y Trinidad Galán en la ciudad de Bogotá. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá. Recuperado de: <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/4859/1/JoyaSuarezJennyKatherine2016.pdf>

Gómez, L. (2017). Aprovechamiento de los residuos sólidos reciclables en el municipio de Pereira. Universidad Católica de Pereira. Recuperado de: <http://repositorio.ucp.edu.co:8080/jspui/bitstream/10785/4628/1/DDMEPGT9.pdf>

Gómez, M. (2016). Propuesta en el Manejo Sostenible de Residuos Sólidos Orgánicos en Plaza de Mercado (caso: plaza de mercado La Concordia). Universidad Santo Tomás. Bucaramanga. Recuperado de: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/9221/GomezEstupi%C3%B1anManuelAlexander2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Hermida, H. (2014). Plazas de mercado en Bogotá generadoras de residuos y desarrollo. Congreso Nacional del Medio Ambiente. Universidad Central. Colombia.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC. Guía Técnica Colombiana- GTC 24 (2009). Guía Para la Separación en la Fuente. Jaramillo, G. & Zapata, L. (2008). Aprovechamiento de los residuos Sólidos orgánicos en Colombia. (Tesis de Pregrado). Universidad de Antioquia. Recuperado de: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/45/1/AprovechamientoRSOUenColombia.pdf>

Lara, D. & Velásquez, L. (2016). Propuesta para el manejo a los residuos sólidos generados en la plaza de mercado del casco urbano del municipio de la Mesa Cundinamarca. (Tesis de especialización). Universidad Libre. Bogotá, Colombia. Recuperado de: <https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/10397>

La República (2019). Colombia podría aprovechar 40% de las toneladas de residuos que genera anualmente. Recuperado de: <https://www.larepublica.co/responsabilidad-social/colombia-podria-aprovechar-cerca-de-40-de-los-116-millones-de-toneladas-de-residuos-que-genera-al-ano-2813141>

López, N. (2009). Propuesta de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la plaza de mercado de Cerete – Córdoba. (Tesis de Maestría). Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. Recuperado de: <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/eambientales/tesis64.pdf>

Martinez-Lopez, A., & Padrón-Hernández, W., & Rodríguez-Bernal, O., & Chiquito-Coyotl, O., & Escarola-Rosas, M., & Hernández-Lara, J., & Elvira-Hernández, E., & Méndez, G., & Tinoco-Magaña, J., & Martínez-Castillo, J. (2014). Alternativas actuales del manejo de lixiviados. Avances en Química, 9 (1), 37-47.

Ortega, B. Ruiz, C. & López, R. (2017). Aplicación de tecnologías para el aprovechamiento de residuos sólidos en el centro agropecuario y de biotecnología el porvenir. Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación – SENNOVA. Córdoba. Colombia.

Peñuela, T. & Pedraza, P. (2016). Plan de gestión integral de residuos peligrosos de la empresa Disametales S.A.S. (Tesis de pregrado). Universidad de La Salle. Bogotá. Colombia. Recuperado de: http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/20489/41112060_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Salamanca, E. (2014). Estrategias para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en la plaza de mercado de Fontibón, Bogotá D.C. (Tesis de Maestría). Universidad de Manizales. Manizales, Colombia. Recuperado de: http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/1931/Salamanca_Castro_Eduad_Mauricio_2014.pdf?sequence=1

Santamaría, S. (2017). Plan de manejo integral de residuos sólidos plaza de mercado Vélez Santander. (Tesis de Pregrado). Bucaramanga, Colombia. Recuperado de: <https://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/18045/5/1101758265.pdf>

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (2017). Informe Nacional de aprovechamiento 2016.

Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos UAESP (2015). Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2027. Bogotá, Colombia. Recuperado de: http://www.uaesp.gov.co/uaesp_jo/images/direccion/PGIRS_FINAL_18-12-2015.pdf

Universidad Nacional de Colombia & Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (s.f.).
GUÍA TÉCNICA PARA EL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS
A TRAVÉS DE METODOLOGÍAS DE COMPOSTAJE Y LOMBRICULTURA.

Vela, E. (2017). Manejo de Residuos Sólidos en la Institución Educativa los Libertadores. (Tesis de especialización). Fundación Universitaria Los Libertadores. Colombia. Recuperado de:
https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/1492/chagualaedu_vina2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS

Anexo 1. Parámetros del compost hasta la etapa de maduración.

CAMA 1: 200 KILOGRAMOS							DESCRIPCIONES DE PARAMETROS				
DIAS	T°	PH	HUMEDAD				AREACION	Relación C/N	OLOR	COLOR	TEXTURA
			MUY HUMED O	HUMED O	POCO HUMED O	SEC O					
1	28			x			1 vuelta diaria	Alta	Desechos orgánicos	Diferentes colores	Visibles restos de alimentos
2	34.2		x				1 vuelta diaria	Alta	Desechos orgánicos en descomposición	Diferentes colores	Visibles restos de alimentos
3	38,5		x				1 vuelta diaria	Baja	Desechos orgánicos en descomposición	Diferentes colores matizados (opacos)	Visibles restos de comida (compactada)
4	41.8		x				1 vuelta diaria	Óptima	Desechos orgánicos en descomposición	Perdida de colores	Compactada
5	44.9		x				1 vuelta diaria	Óptima	Desechos orgánicos en descomposición	El 50% de residuos perdieron la totalidad de sus colores	Compactada
6	55.5		x				2 vueltas diarias	Alta	Desechos orgánicos en descomposición	70% de los residuos perdieron la tonalidad de sus colores	Muy compactada
7	60.3		x				2 vueltas diarias	Óptima	Desechos orgánicos en descomposición	70% de los residuos perdieron la tonalidad de sus colores	Muy compactada
8	6.5		x				2 vueltas diarias	Óptima	Desechos orgánicos en descomposición	Marrón claro	Muy compactada

CAMA 1: 200 KILOGRAMOS							DESCRIPCIONES DE PARAMETROS				
DIAS	T°	PH	HUMEDAD				AREACION	Relación C/N	OLOR	COLOR	TEXTURA
			MUY HUMED O	HUMED O	POCO HUMED O	SEC O					
9	60.8		x				2 vueltas diarias	Óptima	Desechos orgánicos en descomposición	Marrón claro	Muy compactada
10	62.9		X				2 vueltas diarias	Óptima	Desechos orgánicos en descomposición con un leve olor a amoníaco	Marrón claro	Muy compactada
11	58.7		X				3 vueltas diarias	Alta	Desechos orgánicos con leve olor a amoníaco	Marrón claro	Compactada Con presencia de moho
12	54.9			x			3 vueltas diaria	Alta	Desechos orgánicos con leve olor a amoníaco y tierra mojada	Marrón claro	Compactada Con presencia de moho
13	51.9			x			2 vueltas diarias	Baja	Tierra mojada	Marrón oscuro	Compactada
14	47.1			X			1 vuelta diaria	Baja	Leve olor a tierra mojada	Marrón oscuro	Poco compactada
15	43.8				x		1 vuelta diaria	Óptima	Leve olor a Tierra mojada	Marrón oscuro	Poco compactada
16	42.5				x		1 vuelta diaria	Óptima	Tierra mojada	Marrón oscuro	Poco compactada
17	43.8				x		1 vuelta diaria	Óptima	Tierra mojada	Marrón oscuro	Poco compactada
18	46.5				x		1 vuelta diaria	Óptima	Tierra mojada	Marrón oscuro	Poco compactada
19	40.5				x		1 vuelta diaria	Óptima	Tierra mojada	Marrón oscuro	Poco compactada
20	38.0				x		1 vuelta diaria	Óptima	Tierra mojada	Marrón oscuro	Poco compactada




CAMA 1: 200 KILOGRAMOS							DESCRIPCIONES DE PARAMETROS				
DIAS	T°	PH	HUMEDAD				AREACION	Relación C/N	OLOR	COLOR	TEXTURA
			MUY HUMED O	HUMED O	POCO HUMED O	SEC O					
21	37.9				x		1 vuelta diaria	Óptima	Tierra mojada	Marrón oscuro	Poco compactada
22	37.8					X	1 vuelta diaria	Óptima	Tierra mojada	Marrón oscuro	Ligeramente suelta
23	38.0					X	1 vuelta diaria	Óptima	Tierra mojada	Marrón oscuro	Suelta
24	37.5					X	1 vuelta diaria	Óptima	Tierra mojada	Marrón oscuro	Suelta
25	37.1					X	1 vuelta diaria	Óptima	Tierra mojada	Marrón oscuro	Suelta
26	33.9					X	1 vuelta diaria	Óptima	Tierra mojada	Marrón oscuro	Suelta
27	33.9					X	1 vuelta diaria	Óptima	Tierra mojada	Marrón oscuro	Suelta
28	34.1					X	1 vuelta diaria		Tierra mojada	Marrón oscuro	Suelta
29	33.7					X	1 vuelta diaria		Tierra mojada	Marrón oscuro	Suelta
30	32.4					x	1 vuelta diaria		Tierra mojada	Marrón oscuro	Ligeramente compactado
31	31.5				x		1 vuelta diaria		Tierra mojada	Marrón oscuro	Compactado
32	30				x		1 vuelta diaria		Tierra mojada	Marrón oscuro	Compactado
33	29.9			x			1 vuelta diaria		Tierra mojada	Marrón oscuro	Compactado
34	29.4			x			1 vuelta diaria		Tierra mojada	Marrón oscuro	Compactado
35	29.2			x			1 vuelta diaria		Tierra mojada	Marrón oscuro	Compactado
36	28.9			x			1 vuelta diaria		Tierra mojada	Marrón oscuro	Compactado
37	28.4			x			1 vuelta diaria		Tierra mojada	Marrón oscuro	Compactado
38	28.3			x			1 vuelta diaria		Tierra mojada	Marrón oscuro	Compactado





CAMA 2 : 198 KILOGRAMOS								OBSERVACIONES Y DESCRIPCIONES			
DIAS	T°	PH	MUY HUMEDO	HUMEDO	POCO HUMEDO	SECO	AREACION	C/N	OLOR	COLOR	TEXTURA
1	27			x			1 vuelta diaria	Alta	Desechos orgánicos	Diferentes colores	visible restos de alimentos
2	37.8		x				1 vuelta diaria	Alta	Desechos orgánicos en descomposición	Diferentes colores	Visibles restos de alimentos
3	41.7		X				1 vuelta diaria	Baja	Desechos orgánicos en descomposición	Diferentes colores matizados (opacos)	Visible restos de comida (compactada)
4	47.9		X				1 vuelta diaria	Baja	Desechos orgánicos en descomposición	Perdida de colores	Compactada
5	59.5		X				1 vuelta diaria	Óptima	Desechos orgánicos en descomposición	El 50% de residuos perdieron la totalidad de sus colores	Compactada
6	61.5		X				2 vueltas diarias	Óptima	Desechos orgánicos en descomposición	70% de los residuos perdieron la tonalidad de sus colores	Muy compactada ¹
7	61.9		X				2 vueltas diarias	Óptima	Desechos orgánicos en descomposición	70% de los residuos perdieron la tonalidad de sus colores	Muy compactada
8	6.4		X				2 vueltas diarias	Óptima	Desechos orgánicos en descomposición	Marrón claro	Muy compactada

9	67.9		X				3 vueltas diarias	Óptima	Desechos orgánicos en descomposición	Marrón claro	Muy compactada
10	6.9		X				3 vueltas diarias	Óptima	Desechos orgánicos en descomposición con un leve olor a amoníaco	Marrón claro	Muy compactada
11	59.7		X				3 vueltas diarias	Óptima	Desechos orgánicos con leve olor a amoníaco	Marrón claro	Compactada
12	58.9			x			3 vueltas diaria	Óptima	Desechos orgánicos con leve olor a amoníaco y tierra mojada	Marrón claro	Compactada
13	57.9			x			2 vueltas diarias	Óptima	Desechos orgánicos con leve olor a amoníaco y tierra mojada	MARRON OSCURO	Compactada
14	56.1				X		1 vuelta diaria	Alta	Tierra mojada, leve olor a amoníaco	Marrón oscuro	Poco compactada
15	51.5				X		1 vuelta diaria	Óptima	Tierra mojada	Marrón oscuro	Poco compactada presencia de moho
16	44.5				X		1 vuelta diaria	Óptima	Tierra mojada	Marrón oscuro	Poco compactada
17	41.9				X		1 vuelta diaria	Óptima	Tierra mojada	Marrón oscuro	Poco compactada
18	37,8				X		1 vuelta diaria	Óptima	Tierra mojada	Marrón oscuro	Poco compactada
19	40,7				X		1 vuelta diaria	Óptima	Tierra mojada	Marrón oscuro	Poco compactada
20	38.8					X	1 vuelta diaria	Óptima	Tierra mojada	Marrón oscuro	Poco compactada
21	35.7					X	1 vuelta diaria	Óptima	Tierra mojada	Marrón oscuro	Poco compactada

22	37.7					X	1 vuelta diaria		Tierra mojada	Marrón oscuro	Ligeramente suelta
23	34.4					X	1 vuelta diaria		Tierra mojada	Marrón oscuro	Suelta
24	33.9					X	1 vuelta diaria		Tierra mojada	Marrón oscuro	Suelta
25	33,9					X	1 vuelta diaria		Tierra mojada	Marrón oscuro	Suelta
26	35.5					X	1 vuelta diaria		Tierra mojada	Marrón oscuro	Suelta
27	37.7					X	1 vuelta diaria		Tierra mojada	Marrón oscuro	Suelta
28	34.1					X	1 vuelta diaria		Tierra mojada	Marrón oscuro	Suelta
29	33.9					X	1 vuelta diaria		Tierra mojada	Marrón oscuro	Suelta
30	32.5					X	1 vuelta diaria		Tierra mojada	Marrón oscuro	Suelta
31	32.8				X		1 vuelta diaria		Tierra mojada	Marrón oscuro	Ligeramente compactada
32	32.6				X		1 vuelta diaria		Tierra mojada	Marrón oscuro	Ligeramente compactada
33	32.1				X		1 vuelta diaria		Tierra mojada	Marrón oscuro	Ligeramente compactada
34	31.1				X		1 vuelta diaria		Tierra mojada	Marrón oscuro	Compactada
35	30.8				X		1 vuelta diaria		Tierra mojada	Marrón oscuro	Compactada
36	30.6			X			1 vuelta diaria		Tierra mojada	Marrón oscuro	Compactada

37	29.4		X		1 vuelta diaria	Tierra mojada	Marrón oscuro	Compactada
38	28.1		X		1 vuelta diaria	Tierra mojada	Marrón oscuro	Compactada

ETAPAS DEL COMPOSTAJE	
Fase mesófila	
Fase termófila	
Fase mesófila II	
Fase maduración	

ESCALA PH	
Etapa mesófila I	 Rango (4,5-5,5)
Etapa termófila	 Rango (8-9)
Etapa mesófila II	 Rango (8,5)
Etapa de maduración	 Rango (7,5-8,5)

Anexo 2. Registros de la caracterización de los residuos sólidos.

Caracterización día 1.

Caracterización de residuos día #1									
No	ESTABLECIMIENTO	RESIDUOS							PESO TOTAL
		R.O (Lb)	PLASTICO (Lb)	CARTON(Lb)	PAPEL (Lb)	R.IN (Lb)	RESIDUO DE CAFÉ	RESTOS DE PESCADO	
1	Almacen Ferre Agro		2						2
2	Almacen el Nuevo Triunfo			0,75					0,75
3	Variedades Kelly		3	2					5
4	Quesera la Nueva Panelita	0,25	4,25						4,5
5	Variedades Nil		1	1					2
6	Verduras Luz mila	1,5							1,5
7	Quesera Cesar	0,5	7,5						8
8	Frutera Yudis		0,5		1				1,5
9	Sector Carnes	14	1	0,5					15,5
10	Cafeteria y deposito David Tamayo	1	3,75				3		7,75
11	Quesera Maria Camila		8						8
12	Distripollo		1,5						1,5
13	Restaurante Marle		1,5						1,5
14	Pollos la Abundancia		1,25						1,25
15	Restaurante Adimercedes	9	1						10
16	Supermercado Lucia	4,25	0,25						4,5
17	Titos pollos		2						2
18	Quesera Stella		7,75						7,75
19	Carniceria Hermanos Muñoz	3	2,5			1,5			7
20	Quesera Elizabeth		0,5		5,25				5,75
21	Frutera Alfredo	2,5							2,5
22	Verduras Dioselina	5,25	0,75						6
23	Verduras Yesenia	5							5
24	Verduras Duberlis	22	1						23
25	Deposito los Bucaros		2,5	1,5					4
26	Deposito B Y F		2	1,5					3,5
27	Deposito Villa Carolina	14,2	1,5			0,75			16,45
28	Deposito Rosalia	9	1						10
29	Verduras Darlenis	6							6
30	Verduras Ocaña	40,6	3,5	8					52,1
31	Frutera Toro Bravo	12		5					17
32	Verduras Jeremias	10	1	2					13
33	Pesquera la 13		1					8	9
34	Colmena El Porvenir	5,5	1	2					8,5
35	Pesquera Mercado #2		2					12	14
36	Restaurante Mabis	7	1						8
37	Restaurante Carmelina	9	1,5						10,5
38	Restaurante Elizabeth	5,25	0,5						5,75
39	Pesquera La Mano		4,5	1,5		4			10
40									0
PESO TOTAL POR RESIDUO (Lb)		186,8	74	25,75	6,25	6,25	3	20	322,05
PESO TOTAL POR RESIDUO (Kg)		93,4	37	12,875	3,125	3,125	1,5	10	161,025

Caracterización día 2.

Caracterización de residuos día #2									
No	ESTABLECIMIENTO	RESIDUOS							PESO TOTAL
		R.O (Lb)	PLASTICO (Lb)	CARTON(Lb)	PAPEL (Lb)	R.IN	RESIDUO DE CAFÉ (Lb)	RESTOS DE PESCADO (Lb)	
1	Almacen Ferre Agro		0,25	1					1,25
2	Almacen el Nuevo Triunfo		0,5	1					1,5
3	Variedades Kelly		1	1					2
4	Quesera la Nueva Panelita		0,5						0,5
5	Variedades Nil		1	1					2
6	Verduras Luz mila	28	0,5	2,5					31
7	Quesera Cesar		5						5
8	Frutera Yudis	2,5	2	5					9,5
9	Sector Carnes		0,75			2,5			3,25
10	Cafeteria y deposito David Tamayo	1	2						3
11	Quesera Maria Camila		10						10
12	Distripollo		0,5	0,1					0,6
13	Restaurante Marle	2	1,5	0,75		1			5,25
14	Pollos la Abundancia	2,5	2	1					5,5
15	Restaurante Adimercedes	5,5	0,5						6
16	Supermercado Lucia	6	2	0,5					8,5
17	Titos pollos		1,5						1,5
18	Quesera Stella		8,75						8,75
19	Carnicería Hermanos Muñoz		1,25						1,25
20	Quesera Elizabeth		2						2
21	Frutera Alfredo	3,5	0,25		0,25				4
22	Verduras Dioselina	6							6
23	Verduras Yesenia	2,5							2,5
24	Verduras Duberlis	30	0,5	0,5					31
25	Deposito los Bucaros		0,5	2					2,5
26	Deposito B YF	7,5	0,5		1				9
27	Deposito Villa Carolina	22	1						23
28	Deposito Rosalia	11,5	1						12,5
29	Verduras Darlenis	3	0,5						3,5
30	Verduras Ocaña	90,5	2,5						93
31	Frutera Toro Bravo	20	2						22
32	Verduras Jeremias	2	6			0,5			8,5
33	Pesquera la 13		0,5					13	13,5
34	Colmena El Porvenir		4,5	2					6,5
35	Pesquera Mercado #2	20	2,5	2				5,5	30
36	Restaurante Mabis	5,4	1						6,4
37	Restaurante Carmelina	6	2	0,5					8,5
38	Restaurante Elizabeth	18	3,5			0,5			22
39	Pesquera La Mano Amiga	1,5	1	1					3,5
40									0
PESO TOTAL POR RESIDUO (Lb)		296,9	73,25	21,85	1,25	4,5	0	18,5	416,25
PESO TOTAL POR RESIDUO (Kg)		148,45	36,625	10,925	0,625	2,25	0	9,25	208,125

Caracterización día 3.

No	ESTABLECIMIENTO	RESIDUOS							PESO TOTAL	
		R.O (Lb)	PLASTICO (Lb)	CARTON (Lb)	PAPEL (Lb)	VIDRIO (Lb)	RESIDUO DE CAFÉ	RESTOS DE PESCADO		R.IN
1	Almacen Ferre Agro		0,25	0,25						0,5
2	Almacen el Nuevo Triunfo		0,5	0,5						1
3	Variedades Kelly		1	0,5						1,5
4	Quesera la Nueva Panelita		0,5	0,25				0,25		1
5	Variedades Nil		1	0,5						1,5
6	Verduras Luz mila	4	0,5	0,5						5
7	Quesera Cesar		5							5
8	Frutera Yudis	5,5	4	3	2					14,5
9	Sector Carnes	3,5	3,5	0,5					2	9,5
10	Cafeteria y deposito David Tamayo		0,5	0,25			1			1,75
11	Quesera Maria Camila									0
12	Distripollo		1							1
13	Restaurante Marle	0,5	1		0,25					1,75
14	Pollos la Abundancia		1							1
15	Restaurante Adimercedes	11,5	1,5							13
16	Supermercado Lucia	0	0,5							0,5
17	Titos pollos		0,5		0					0,5
18	Quesera Stella		4							4
19	Carniceria Hermanos Muñoz		1,5							1,5
20	Quesera Elizabeth									0
21	Frutera Alfredo	7	2,5	0,4						9,9
22	Verduras Dioselina	4								3,5
23	Verduras Yesenia	9	0,5		0,5					10
24	Verduras Duberlis	28	0,5	1,5						30
25	Deposito los Bucaros		2	2,5				0,5		5
26	Deposito B Y F	8,75	1	0,5						10,25
27	Deposito Villa Carolina	7	1,5					1,5		10
28	Deposito Rosalia	4,25	0,2	1,25						5,7
29	Verduras Darlenis	12,5	0,5							13
30	Verduras Ocaña	29,75	1					0,5		31,25
31	Frutera Toro Bravo	10	0,5	0,25				0,5		11,25
32	Verduras Jeremias	6	1	0,75		1,5		1,5		10,75
33	Pesquera la 13		1					8		9
34	Colmena El Porvenir	3,5	3		0,5					7
35	Pesquera Mercado #2		1,5					9,5		11
36	Restaurante Mabis	6,5	0,5					3,5		10,5
37	Restaurante Carmelina	11	1	0,3				2,5		14,8
38	Restaurante Elizabeth	4	0,5							4,5
39	Pesquera La Mano Amiga		1		0,5			0,5		2
40										0
PESO TOTAL POR RESIDUO		175,75	47,45	13,7	3,75	1,5	1	18	12,75	273,9
PESO TOTAL POR RESIDUO (Kg)		87,875	23,725	6,85	1,875	0,75	0,5	9	6,375	136,95

Caracterización día 4.

Caracterización de residuos día # 4										
No	ESTABLECIMIENTO	RESIDUOS								PESO TOTAL
		R.O (Lb)	PLASTICO (Lb)	CARTON (Lb)	PAPEL (Lb)	VIDRIO (Lb)	RESIDUO DE CAFÉ	RESTOS DE PESCADO	R.IN	
1	Almacen Ferre Agro		1	0,25	1,25					2,5
2	Almacen el Nuevo Triunfo			2						2
3	Variedades Kelly	0,5	0,5	0,5						1,5
4	Quesera la Nueva Panelita	0,25	1,5		0,25					2
5	Variedades Nil		0,25	0,5				0,5		1,25
6	Verduras Luz mila	8	0,25	1,5						9,75
7	Quesera Cesar			4						4
8	Frutera Yudis	2,25	0,75	0,75						3,75
9	Sector Carnes	0,25	2					1,75		4
10	Cafeteria y deposito David Tamayo		1	0,25			0,5			1,75
11	Quesera Maria Camila		7	0,5				0,5		8
12	Distripollo		0,25							0,25
13	Restaurante Marle	4	2					0,25		6,25
14	Pollos la Abundancia		1,75					0,25		2
15	Restaurante Adimercedes	12		1,5	0,25					13,75
16	Supermercado Lucia	2	0,25	0,25						2,5
17	Titos pollos		0,75							0,75
18	Quesera Stella		5,5							5,5
19	Carnicería Hermanos Muñoz		2	1				1,5		4,5
20	Quesera Elizabeth		2,25	0,5						2,75
21	Frutera Alfredo	20	1		0,5					21,5
22	Verduras Dioselina	8								7,5
23	Verduras Yesenia	5								5
24	Verduras Duberlis	5	0,25	1				0,75		7
25	Deposito los Bucaros		4	2,25				0		6,25
26	Deposito B Y F	9	1,5	1,25	0,25			3,5		15,5
27	Deposito Villa Carolina	3,75	0,5	0,75						5
28	Deposito Rosalia	10	0,5							10,5
29	Verduras Darlenis	7	1							8
30	Verduras Ocaña	97	1,5	10				0,75		109,25
31	Frutera Toro Bravo	15,8	0,5	2				1,5		19,8
32	Verduras Jeremias	17	0,5	7						24,5
33	Pesquera la 13		1,5					3,5		5
34	Colmena El Porvenir		1		0,25					1,25
35	Pesquera Mercado #2		1					5		6
36	Restaurante Mabis	9,5	1						6	16,5
37	Restaurante Carmelina	9,5	0,5						2	12
38	Restaurante Elizabeth	6	1		0,25				0,5	7,75
39	Pesquera La Mano Amiga		1,5							1,5
40										0
PESO TOTAL POR RESIDUO (Lb)		251,3	51,75	33,75	3	0	0,5	8,5	19,75	368,55
PESO TOTAL POR RESIDUO (Kg)		125,65	25,875	16,875	1,5	0	0,25	4,25	9,875	184,275

Caracterización día 5

Caracterización de residuos día # 5										
No	ESTABLECIMIENTO	RESIDUOS								PESO TOTAL
		R.O (Lb)	PLASTICO (Lb)	CARTON (Lb)	PAPEL (Lb)	VIDRIO (Lb)	RESIDUO DE CAFÉ	RESTOS DE PESCADO	R.IN (Lb)	
1	Almacen Ferre Agro		0,25		0,75					1
2	Almacen el Nuevo Triunfo		1,5	2						3,5
3	Variedades Kelly		1,75	2				0,5		4,25
4	Quesera la Nueva Panelita	0,25	0,75	0,1						1,1
5	Variedades Nil		0,5	0,5				0,5		1,5
6	Verduras Luz mila	2	0,25	1,5						3,75
7	Quesera Cesar	0,25	6							6,25
8	Frutera Yudis	3	2,5		0,25					5,75
9	Sector Carnes	0,25	2,5							2,75
10	Cafeteria y deposito David Tamayo		1				4			5
11	Quesera Maria Camila		10							10
12	Distripollo		1,5							1,5
13	Restaurante Marle	0,5	1,5		0,5			0,5		3
14	Pollos la Abundancia	0,25	0,25					0,1		0,6
15	Restaurante Adimercedes	13,8	2							15,8
16	Supermercado Lucia	0,75	3	0						3,75
17	Titos pollos		0,5							0,5
18	Quesera Stella		5,5							5,5
19	Carnicería Hermanos Muñoz		0,25					1,5		1,75
20	Quesera Elizabeth		2,25							2,25
21	Frutera Alfredo	2			0,25					2,25
22	Verduras Dioselina	7		0,5						7,5
23	Verduras Yesenia	3,5								3,5
24	Verduras Duberlis	12	1,5	0,5						14
25	Deposito los Bucaros		1,5	22	1,5					25
26	Deposito B Y F	1,5	0,5	1						3
27	Deposito Villa Carolina	2	8	1,5				0,25		11,75
28	Deposito Rosalia	5	0,5	1,75						7,25
29	Verduras Darlenis	4,25	0,25							4,5
30	Verduras Ocaña	91	2,5	7,75				0,5		101,75
31	Frutera Toro Bravo	8								8
32	Verduras Jeremias	1,5	0,5	0,4						2,4
33	Pesquera la 13		1					11,5		12,5
34	Colmena El Porvenir	7	1,5	2						10,5
35	Pesquera Mercado #2		2					17,8		19,8
36	Restaurante Mabis	5	0,5					2		7,5
37	Restaurante Carmelina	6	1,75							7,75
38	Restaurante Elizabeth	2	1,25	0,25				2		5,5
39	Pesquera La Mano Amiga		1		0,25			2		3,25
40										0
PESO TOTAL POR RESIDUO (Lb)		178,8	68	43,75	3,5	0	4	31,3	7,85	337,2
PESO TOTAL POR RESIDUO (Kg)		89,4	34	21,875	1,75	0	2	15,65	3,925	168,6

Caracterización día 6.

Caracterización de residuos día # 6										
No	ESTABLECIMIENTO	RESIDUOS								PESO TOTAL
		R.O (Lb)	PLASTICO (Lb)	CARTON (Lb)	PAPEL (Lb)	VIDRIO (Lb)	RESIDUO DE CAFÉ	RESTOS DE PESCADO	R.IN (Lb)	
1	Almacen Ferre Agro		2,25		2					4,25
2	Almacen el Nuevo Triunfo			2						2
3	Variedades Kelly	0,25	0,75					1		2
4	Quesera la Nueva Panelita	0,25	1,75							2
5	Variedades Nil		0,75	0,25						1
6	Verduras Luz mila	10	0,5							10,5
7	Quesera Cesar		0							0
8	Frutera Yudis	4,5	0,75	1					0,5	6,75
9	Sector Carnes		1,5	0,25					2,5	4,25
10	Cafeteria y deposito David Tamayo		2,25							2,25
11	Quesera María Camila		8		0,5					8,5
12	Distripollo		0,25							0,25
13	Restaurante Marle	1,5	1,75	0,5						3,75
14	Pollos la Abundancia		1,5							1,5
15	Restaurante Adimercedes	18	2,25					2,75		23
16	Supermercado Lucia	3,75	0,25							4
17	Titos pollos		2							2
18	Quesera Stella		4							4
19	Carnicería Hermanos Muñoz		0							0
20	Quesera Elizabeth		0							0
21	Frutera Alfredo	7,2	3,5	1						11,7
22	Verduras Dioselina	18								18,2
23	Verduras Yesenia	13,8								13,8
24	Verduras Duberlis	23	0,75	3,5						27,25
25	Deposito los Bucaros		5,25	5,25						10,5
26	Deposito B Y F	6	2,75	1						9,75
27	Deposito Villa Carolina	48,45	1,75	2,5		0,2		1,8		54,7
28	Deposito Rosalia	6	0,5		0,5					7
29	Verduras Darlenis	2,25	2							4,25
30	Verduras Ocaña	68,8	4	9,6						82,4
31	Frutera Toro Bravo	15,8								15,8
32	Verduras Jeremias	3								3
33	Pesquera la 13		1				6,5			7,5
34	Colmena El Porvenir	6	2,5	1						9,5
35	Pesquera Mercado #2		2				8			10
36	Restaurante Mabis	7,2	1,25		1				1	10,45
37	Restaurante Carmelina	16	0,5							16,5
38	Restaurante Elizabeth	9,2	1					0,75		10,95
39	Pesquera La Mano Amiga		2,25		1,2					3,45
40										0
PESO TOTAL POR RESIDUO (Lb)		289,15	61,5	27,85	5,2	0,2	0	14,5	10,3	408,7
PESO TOTAL POR RESIDUO (Kg)		144,575	30,75	13,925	2,6	0,1	0	7,25	5,15	204,35

Caracterización día 7.

Caracterización de residuos día # 7										
No	ESTABLECIMIENTO	RESIDUOS								PESO TOTAL
		R.O (Lb)	PLASTICO (Lb)	CARTON (Lb)	PAPEL (Lb)	VIDRIO (Lb)	RESIDUO DE CAFÉ	RESTOS DE PESCADO	R.IN (Lb)	
1	Almacen Ferre Agro		0,5		1					1,5
2	Almacen el Nuevo Triunfo		0,5	4,75						5,25
3	Variedades Kelly		1,5	0,75				0		2,25
4	Quesera la Nueva Panelita	1,5	0,5	0,2						2,2
5	Variedades Nil		1,5	3	0,25			0,5		5,25
6	Verduras Luz mila	12,5	0,5							13
7	Quesera Cesar		6,5							6,5
8	Frutera Yudis	3,5	0,5		1			0		5
9	Sector Carnes	1	3	1,5				3,5		9
10	Cafeteria y deposito David Tamayo	0,5	0,5		0,25		1,75			3
11	Quesera Maria Camila		13,25	0,25						13,5
12	Distripollo		0,75							0,75
13	Restaurante Marle	12,8	1,25	0,5		1		0,5		16,05
14	Pollos la Abundancia		1,5	6,25				0,25		8
15	Restaurante Adimercedes	9,25	1,25					0,5		11
16	Supermercado Lucia	4,5	0,25	0,25						5
17	Titos pollos		2							2
18	Quesera Stella		2,75							2,75
19	Camiceria Hermanos Muñoz		2,5					2		4,5
20	Quesera Elizabeth	5	0,5					1,25		6,75
21	Frutera Alfredo	7,5	0,25		0,75			1,5		10
22	Verduras Dioselina	14	0,25							14,25
23	Verduras Yesenia	2,5								2,5
24	Verduras Duberlis	11	1							12
25	Deposito los Bucaros	4,5	3,75	3,75						12
26	Deposito B Y F		2	3,5						5,5
27	Deposito Villa Carolina	8,25	10,25					1,5		20
28	Deposito Rosalia	14	3	0,25						17,25
29	Verduras Darlenis	11,6	0,25	1,5				1		14,35
30	Verduras Ocaña	113	1	13						127
31	Frutera Toro Bravo	16	1,75	4		0,25		0,75		22,75
32	Verduras Jeremias	6	1,25	0,5						7,75
33	Pesquera la 13		0,5					4,25		4,75
34	Colmena El Porvenir	13	2,5	1			2,5	1		20
35	Pesquera Mercado #2		1,75		0,25			5		7
36	Restaurante Mabis	4,25	1					0,25		5,5
37	Restaurante Carmelina	6	0,5		0,2			0,5		7,2
38	Restaurante Elizabeth	5	0,5					1,25		6,75
39	Pesquera La Mano Amiga		3							3
40										0
PESO TOTAL POR RESIDUO (Lb)		287,15	76	44,95	3,7	1,25	4,25	9,25	16,25	442,8
PESO TOTAL POR RESIDUO (Kg)		143,575	38	22,475	1,85	0,625	2,125	4,625	8,125	221,4

Caracterización día 8.

Caracterización de residuos día # 8										
No	ESTABLECIMIENTO	RESIDUOS								PESO TOTAL
		R.O (Lb)	PLASTICO (Lb)	CARTON (Lb)	PAPEL (Lb)	VIDRIO (Lb)	RESIDUO DE CAFÉ	RESTOS DE PESCADO	R.IN (Lb)	
1	Almacen Ferre Agro		1,5	0,1	3,25					4,85
2	Almacen el Nuevo Triunfo		2,5	2						4,5
3	Variedades Kelly		0,5	0,75						1,25
4	Quesera la Nueva Panelita	0,1	0,75							0,85
5	Variedades Nil		1	1,25						2,25
6	Verduras Luz mila	5,5	0,25	0,25				0,41		6,41
7	Quesera Cesar		5	0,25						5,25
8	Frutera Yudis	3,25	0,25		0,5					4
9	Sector Carnes	1	4,75	1				0,5		7,25
10	Cafeteria y deposito David Tamayo		2				1,5			3,5
11	Quesera Maria Camila		2,5							2,5
12	Distripollo		1,5							1,5
13	Restaurante Marle		1,25	0,16				0,1		1,51
14	Pollos la Abundancia									0
15	Restaurante Adimercedes	13,25	0,75							14
16	Supermercado Lucia	1,25	0,25	0,1						1,6
17	Titos pollos		0,75							0,75
18	Quesera Stella		5,25		0,5					5,75
19	Carnicería Hermanos Muñoz		1,5		0,25					1,75
20	Quesera Elizabeth		2							2
21	Frutera Alfredo	4,25	0,75							5
22	Verduras Dioselina	16								16
23	Verduras Yesenia	4								4
24	Verduras Duberlis	20	0,75	0,5				0,75		22
25	Deposito los Bucaros		1,25	1,5						2,75
26	Deposito B Y F	1	0,5	0,5				0,5		2,5
27	Deposito Villa Carolina	9,25	0,5							9,75
28	Deposito Rosalia	6,5	0,125	0,125						6,75
29	Verduras Darlenis	14	0,5							14,5
30	Verduras Ocaña	46,25	1	2						49,25
31	Frutera Toro Bravo	30,5	0,5	1						32
32	Verduras Jeremias	8	2			1		1,25		12,25
33	Pesquera la 13	1	1					9,5		10,5
34	Colmena El Porvenir	30,5	5,25	1,5			1,5			38,75
35	Pesquera Mercado #2		2	3				7,5		12,5
36	Restaurante Mabis	5,75	1						2	8,75
37	Restaurante Carmelina	9	0,5	0,5					0,5	10,5
38	Restaurante Elizabeth	5,5	0,75							6,25
39	Pesquera La Mano Amiga		1,5		0,5					2
40										0
PESO TOTAL POR RESIDUO (LB)		234,85	54,125	16,485	5	1	3	17	6,01	337,47
PESO TOTAL POR RESIDUO (Kg)		117,425	27,0625	8,2425	2,5	0,5	1,5	8,5	3,005	168,735

Anexo 3. Registro de encuestados en la fase diagnóstico.

REGISTRO DE ENCUESTADOS PARA REALIZACION DE LA FASE DIAGNOSTICO DEL PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS DEL MERCADO PUBLICO DEL MUNICIPIO (BANCO MAGDALENA)			
NOMBRE	IDENTIFICACION	TELEFONO	FIRMA
Ubaldo Esteban	12581217	3008122833	[Firma]
Joselyain Jimenez	9302689	3114181681	Joselyain Jimenez
Candelario Torres	1.085.046.400	310.858.4390	Candelario Torres
Rafaela Garrido	39.012.172	3215157361	Rafaela Garrido
Jose E. O.V.	108509643	3215486615	Jose E. O.V.
Jaisovobora	5030076	3774086572	Jaiso
Dorlene E. Mag.	39013269	3208510906	Dorlene E. Mag.
Diana Garcia	39020855	3106577707	[Firma]
Juan D. Avila	85.437100	311.8484183	[Firma]
Yanyle de Jesús	39007620	3116513117	[Firma]
Phillon J. Roman	12584692	3135991790	[Firma]
Elyse Diaz	39019884	3006453429	Elyse Diaz
once! e.v.	85272546	3127557130	[Firma]
Rosmar Vies	1001806872	3122058760	Rosmar Vies
José Justo	85.271.742	3022952287	[Firma]
Esmeralda Rodriguez	22.820.761	322.644.1139	[Firma]
Alexandro Gomez	85435515	3114767136	Alexandro Gomez
Victor M. Fuentes	12.583722	3234968795	[Firma]
LUY FATAH	39014673	3205159679	[Firma]
Ornelinda Jua	39020830		Ornelinda Jua
ALVARO MEDINO MONTES			
73562338 SML			

REGISTRO DE ENCUESTADOS PARA REALIZACION DE LA FASE DIAGNOSTICO DEL PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS DEL MERCADO PUBLICO DEL MUNICIPIO (BANCO MAGDALENA)

NOMBRE	IDENTIFICACION	TELEFONO	FIRMA
Keiner	1085098790	3205016304	<i>[Signature]</i>
Cina Romero	1050399701	3147101606	<i>[Signature]</i>
Dario Murat	12400402	311-5751545	<i>[Signature]</i>
Sandy Quiroz	39-022784	3046530106	<i>[Signature]</i>
Jose Arrieta	1085049150	3209367693	Jose Arrieta
Rodrigo Mercado	85271938	3006832310	Rodrigo Mercado
Nicol Arias Lopez	96502163	3126487021	Nicol Arias Lopez
Enidra	39-021430	3217487032	Enidra
Francisco J Carriz	1007245702	3135323137	<i>[Signature]</i>
Yeriel Tenorio	15360342	014320670754	Yeriel Tenorio
Yeriel Tenorio	73590987	3126373788	<i>[Signature]</i>
Irma de la Cruz	39-015-250	327-5794632	Irma de la Cruz
Margarita R.	1048876231	3005750545	Margarita R.
Georgina Arias	39023976	3114248623	Georgina Arias
Luis A Beldorma	92127757	3125856430	Luis A Beldorma
Clemente Vargas	39020144	3113889232	Clemente Vargas
Melis Cadena	39007971	-	Melis Cadena
Candila Cadena	1085047418	3135533850	Candila Cadena
Armando Puerto	12580206	3145793151	Armando Puerto

Anexo 3. Registro fotográfico de las encuestas.



Anexo 4. Registro de asistencia de la capacitación.



REGISTRO DE ASISTENCIA CAPACITACIÓN EDUCACIÓN AMBIENTAL
PROYECTO TITULADO: DISEÑO DE UN PLAN DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL MERCADO PÚBLICO DEL MUNICIPIO EL BANCO, MAGDALENA.

Fecha: 14-enero-2021

REGISTRO DE ASISTENCIA	
NOMBRE Y APELLIDO	LOCAL
Verduras Darlenis	Darlenis mendota
Yesenia Luque	Verduras yesenia
Alfredo Segura	Frutera Alfredo
Farid Misir	Sector carnes
Hector Garrido	Sector carnes
Jeremias Santana	sector carnes
Felipe Torres	Sector carnes
Jorge Tamborero Adm. Mercado	Quequera Jorge Tamborero
Dubertis Crespo	Verduras Dubertis
Josimar Camargo	Quequera Stella
Aribal Corderas	Quequera Cesar
Judis Martinez	Frutera Judis
Let Mila Martinez	Frutas y verduras Let Mila
Abra Julio Carraval	Almacén los Tucanos
Yesenia Muñoz	Deposito S y F
Andrés Uribe	Titos Pallo
Luis Alberto Balderino	Colmena el Portenir
Evelio Duran	Verduras Ocaña
Alejandro Gonzalez	Verduras Toso bravo
Diozelina Medina	Verduras la Bendición de Dios
Rosalis Mercado	Deposito Rosa
Juan Muñoz	Deposito Rosa
Martines Torres	Fonda Marie
Aristides Morales	Sector pescados
Hector Noja	Sector pescados
Jose Tomas Anieta	Sector pescados
Blanca Trillos	Sector pescado
Tania Garcia	Sector pescado
Martina Galvis	Sector pescado
Alfonso Pérez	Sector platanos
Joel Cortez	Sector platanos

CAPACITADORAS:

ANDREA CAROLINA HERRERA PEDROZO
 ANGIE CAROLAIN PEREZ VIZCAINO

Anexo 5. Registro fotográfico de las capacitaciones.





Anexo 6. Folleto repartido en las capacitaciones.

APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS

Todo residuo aprovechable es aquel que puede ser reutilizado o transformado en otro producto, reincorporándose al ciclo ambiental, económico y con valor comercial.

El aprovechamiento de los residuos es un compromiso de corresponsabilidad tanto de las autoridades ambientales, de los entes territoriales y de la comunidad. Con el único fin de salvaguardar y proteger el medio ambiente, con todos sus recursos naturales renovables que se encuentran a disposición de los seres vivos que habitan el planeta.

El aprovechamiento implica la separación y recogida de materiales, en el lugar de su origen, la separación de estos materiales para la reutilización y reciclaje, la reprocesamiento, la transformación y la recuperación de nuevos productos.

- Compostaje
- Lombricultivo
- Reciclaje: cartón, papel, plástico
- Residuos peligrosos:
- Residuos Inorgánicos
- Harina de pescado





UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR

ANDREA CAROLINA HERRERA PEDROZO
ANGIE CAROLAIN PEREZ VIZCAINO

DISEÑO DE UN PLAN DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL MERCADO PÚBLICO DEL MUNICIPIO EL BANCO, MAGDALENA

MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

El manejo adecuado de residuos sólidos busca generar una conciencia de reducción responsable, mostrando que la elevada generación de residuos sólidos y su manejo inadecuado son uno de los grandes problemas de salud y ambientales, los cuales se han acentuado en los últimos años debido al aumento de la población y a los patrones de producción y de consumo.

Basura: Dos o más desechos que revueltos entre sí provocan mal olor, enfermedades o contaminación



Residuo: Cualquier residuo sólido o semisólido del cual nos deshacemos pero que tienen un aprovechamiento potencial para ser reciclable o reutilizados





¿Qué afectaciones pueden traer el mal manejo de residuos?

La incorrecta disposición y manejo de los residuos sólidos contamina tres recursos básicos para la vida: agua, suelo y aire.

- Contaminación del agua
- Contaminación suelo
- Contaminación del aire



CLASIFICACION DE LOS RESIDUOS

TIPO	CLASIFICACION	EJEMPLO	MANEJO
Según su Aprovechamiento	Aprovechables	Bio-degradable	Compostaje, Lombricultura
	No Aprovechables	Residuos de comida, material vegetal, papel y cartón	Reciclar, Reutilización
Según su Origen	Aprovechables	Residuos orgánicos	Deposición final
	No Aprovechables	Residuos peligrosos	Tratamiento, Incineración, Disposición en celdas de seguridad
		Domesticos, industriales, comerciales, institucionales, hospitales, agrícolas	Reciclar, Reutilización, Compostaje, Releno sanitario.

CODIGO DE COLORES

Consiste en la presentación de los residuos para mejorar la disposición final.



Tipos de aprovechamiento generados en el mercado público del municipio del Banco Magdalena

- Residuos Orgánicos
- Residuos plásticos
- Residuos de pescado
- Carton
- Huesos
- Papel
- Residuos de café
- Vidrio
- Residuos peligrosos
- Estiercol

CICLO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS



Anexo 7. Carta a la empresa de Servicios Públicos de El Banco, Magdalena.



DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA
MUNICIPIO DE EL BANCO
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS MUNICIPAL
NIT 800.106.050.7



El Banco, Magdalena, 05 de febrero de 2021

Sres.
Empresa de Servicios Públicos del Municipio de El Banco Magdalena

ASUNTO: PLAN DE APROVECHAMIENTO Y COMITÉ AMBIENTAL.

Cordial saludo,

Por medio de la presente las estudiantes **ANDREA CAROLINA HERRERA PEDROZO** y **ANGIE CAROLAIN PEREZ VIZCAINO**, dando cumplimiento a los objetivos planteados en el proyecto de grado titulado: **DISEÑO DE UN PLAN DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL MERCADO PÚBLICO DEL MUNICIPIO EL BANCO, MAGDALENA**, se hace entrega oficial a la empresa de servicios públicos municipal el diseño del plan de aprovechamiento de residuos sólidos y la estructura del comité ambiental del mercado público.

Agradecemos de igual forma, la buena disposición y colaboración brindada por parte de la Empresa de Servicios Públicos para desarrollar exitosamente las actividades plasmadas en nuestro proyecto.

Nota: Se anexa plan de aprovechamiento y estructura del comité ambiental.

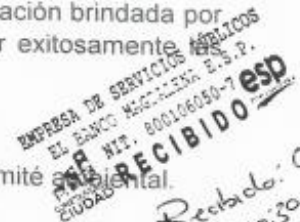
Cordialmente,

Andrea Herrera

ANDREA CAROLINA HERRERA PEDROZO
C.C. 1.216.969.244

Angie Perez V.

ANGIE CAROLAIN PEREZ VIZCAINO
C.C. 1.065.823.721



Recibido: 05/02
Joa: 10:30 Am
J.C.

Anexo 8. Carta de la fundación por la entrega de los residuos plásticos y ecoladrillos.

 Fundación TÜRIES <small>Emprendemos Impactos en la Sostenibilidad</small>	FUNDACION TÜR RIES <i>Innovación, Emprendimiento, Sostenibilidad, Cultura Sin Basura</i>	Versión 2.0 Fecha: _06-05-20_
Anexo N° 002	_Comunicación Oficial – Certificado de Gestión_	Página 1 de 1

Certificado No 01-2021

FUNDACION TÜR RIES
900.992.718-1

CERTIFICA QUE:

Las estudiantes Andrea Herrera con c.c. 1.216.969.244 y Angie Pérez con c.c. 1.065.823.721 del **Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria de la Universidad Popular del Cesar**, realizaron la entrega de material reciclable como parte de las actividades de su trabajo de grado, relacionados así:

MATERIAL	CANTIDAD (kg)
Ecoladrillo	40 unidades
Pet transparente	5
Cartón	2

La presente certificación se expide a los 4 día(s) del mes marzo de 2021. Cualquier información adicional relacionada con este certificado, se encuentra disponible para consulta en las instalaciones de FUNDACION TÜR RIES NIT. 900.992.718-1

Cordialmente,



Jose Alfredo Jiménez Fonseca
C.C 18.904.207
Representante legal

Este documento puede ser impreso en hojas recicladas por política ambiental de la Fundación TÜR RIES

Dirección: Crr 19B # 12 - 39, Brr La Granja / sede -CES-
Website: www.fundacionturries.org
E-mail: fundacion.tu.ries@gmail.com, direccion@fundacionturries.org
Celulares: 311 660 5592 – 310 405 0760 / Telefono Fijo: (5)-623294
Valledupar – Colombia



Anexo 9. Carta de autorización para trabajar en el mercado público.



DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA
MUNICIPIO DE EL BANCO
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS MUNICIPAL
NIT 800.106.050-7



15 febrero de 2020, El Banco Magdalena

Sres.
UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR
Facultad de Ingenierías y Tecnologías

Cordial saludo;

Por medio de la presente, La Empresa de Servicios Públicos de El Banco Magdalena, valida a las estudiantes del Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria de la Universidad Popular del Cesar, **Andrea Carolina Herrera Pedrozo** y **Angie Carolain Pérez Vizcaino** para el desarrollo del proyecto denominado **"DISEÑO DE UN PLAN DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL MERCADO PÚBLICO DEL MUNICIPIO EL BANCO, MAGDALENA"**. Para llevarlo a cabo en las instalaciones de el mercado público del municipio en mención.

Teniendo en cuenta la difícil situación ambiental y sanitaria que se presenta actualmente en el mercado (siendo este el mayor punto de generación de residuos en el municipio); hacemos énfasis en que a pesar de tener diseñado el PGIRS no se han realizado de manera adecuada los programas, estrategia y actividades que ayuden al manejo adecuado de los residuos y por consiguiente a la disminución de los mismo; además de lo anterior la Empresa de Servicios Públicos de El Banco Magdalena está dispuesto a brindar la información necesaria que requieran las interesadas para la ejecución del proyecto.

Agradeciendo su atención.

Atentamente

CAMILO MARCEL ORTIZ ORTIZ
Ing. Ambiental y sanitario E.S.P



EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE EL BANCO, MAGDALENA.
Correo: aspmunicipalbanco@gmail.com
Calle 2 No. 6 - 50
¡CONSTRUYENDO CIUDAD!

Anexo 10. Plano general de rutas del municipio de El Banco, Magdalena.

