

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS

Trabajo de Fin de Carrera Titulado:

**“DESARROLLO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS PARA LA PARROQUIA
DE MIRA, CANTÓN MIRA, PROVINCIA DE CARCHI, PERÍODO 2021-2022”**

Realizado por:

ROSA CECILIA LAGUNA LÓPEZ

Director del proyecto:

Ing. Katty Verónica Coral Carillo, MSc

Como requisito para la obtención del título de:

MASTER EN GESTIÓN AMBIENTAL

Quito, 17 de mayo de 2022

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, ROSA CECILIA LAGUNA LÓEPZ, con cédula de ciudadanía 1002892162, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún otro grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

Cecilia Laguna López

CC: 1002892162

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

“GESTIÓN DE RESIDUOS EN

Realizado por:

ROSA CECILIA LAGUNA LÓPEZ

Como requisito para la obtención del título de:

MASTER EN GESTIÓN AMBIENTAL

ha sido dirigido por la profesora

KATTY VERÓNICA CORAL CARRILLO

Quien considera que constituye un trabajo original de su autor

Ing. Katty Coral Carrillo, Msc

CC: 1709054058

LOS PROFESORES INFORMANTES

Los profesores Informantes:

MIGUEL MARTÍNEZ FRESNEDA

ALBERTO AGUIRE

Después de revisar el trabajo presentado,
lo han calificado como apto para su defensa oral ante el tribunal examinador

MIGUEL MARTÍNEZ

ALBERTO AGUIRE

Quito, agosto de 2022

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios y a mi querida familia, en especial a mis hijos y esposo quienes me acompañaron en este duro camino y me brindaron su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la fortaleza para luchar cada día y poder conseguir terminar esta meta.

A mi esposo y hermanos por su cariño y apoyo incondicional.

A mis padres por confiar en mí y tenerme en sus oraciones siempre.

A mi tutora ingeniera Katty Coral, quien con mucha paciencia y cariño me supo transmitir sus conocimientos, guiar en la elaboración de este trabajo y enriquecer mis conocimientos.

A mi amiga Margarita que me acompañó y me brindó su apoyo técnico en el trabajo de campo.

Al GAD del Cantón Mira y la comunidad de la parroquia de Mira, por haberme permitido realizar este proyecto en la parroquia y brindarme toda su colaboración.

A la Universidad SEK, por darme la oportunidad de aumentar mis conocimientos y obtener un logro importante en mi vida profesional.

Resumen

El presente trabajo desarrolla un sistema de gestión de residuos sólidos en la parroquia de Mira, perteneciente al Cantón Mira, provincia de Carchi, para lo cual, fue necesario conocer la situación actual del manejo de sus residuos a través de entrevistas y encuestas en 43 puntos de muestreo comprendidos por 28 viviendas, seis instituciones públicas y privadas y nueve locales comerciales, además se realizó el trabajo de campo durante ocho días consecutivos utilizando la metodología CEPIS, que permitió determinar que la producción per cápita de los residuos totales conformados por domiciliarios, comerciales e institucionales es de 0,44 kg/hab/día, en cuanto a la composición de los residuos se pudo estimar que de los residuos generados, el 74,7% son orgánicos; el 6,3% son sanitarios; el 5,5% son papeles y cartón; el 4,4% plásticos no reutilizables; el 1,6% son plásticos PET; el 1,4% vidrio; el 1,2% envases Tecnopor; el 0,7% metales; y, otros el 4%, de los mencionados porcentajes, el 11,6% pueden ser aprovechados como alternativas en la estrategia de reciclaje y el 74,7% en proyectos de abono para la misma comunidad, lo que permitirá mejorar la calidad de vida y ambiental de su población.

Los datos cuantitativos y cualitativos obtenidos al igual que el diagnóstico de la actual gestión de residuos permitieron establecer los programas que se requiere implementar para mejorar dicho sistema de gestión y garantizar la reducción de los efectos adversos que ocasiona la basura en la salud y el ambiente.

Palabras clave: gestión, residuos sólidos, reutilización, reciclaje, aprovechamiento de residuos.

Abstract

The present work develops a management system of solid dregs in Mira city, it belongs to Mira canton, Carchi province, for which it was necessary to know the actual situation in the manage of dregs, through interviews and surveys in 43 points of sampling included 28 households, six public and private institutions and nine commercial shops. Also, it was done a field work during eight consecutive days using the CEPIS methodology, which allowed to determine that the production per capita of total dregs conformed by local people, shops and institutions is of 0,44 kg/hab/día, in relation to dregs composition it could estimate that the generated dregs, the 74,7 % are arganic; the 6,3 are sanitary; the 5,5% are paper and carton; the 4,4 are non-reusable plastic; the 1,6% are PET plastic; the 1,4 is glass; the 1,2 are Tecnopor containers; the 0.7 are metals; and. Others are the 4%, of the mentioned percentages, the 11,6% could be well used as alternatives in the recycling strategy and the 74,7 in fertilizer projects to the same community, which will allow to better the quality of live and Ambientalof its population.

The quantitative and qualitative obtained dates at the equal that the diagnostic of actual management of dregs allowed to stablish the programs that it requires to implement to better such system of management and guarantee the reduction of adverse effects that causes the trash in the health and the environment.

Keywords: management, solid waste, reuse, recycling, use of waste

1 INTRODUCCIÓN

La gestión de residuos sólidos es una tarea compleja que repercute en serios problemas ambientales en todo el planeta, especialmente en los países en vías de desarrollo, sobre todo en lo relacionado con la disposición final, ya sea por la crisis económica que se vive en la actualidad, la debilidad institucional o la falta de concientización de la humanidad, lo que está provocando un aumento acelerado de la contaminación de los recursos naturales y del ambiente.

La resolución de conflictos relacionada con temas ambientales, debido a la problemática de la pandemia a nivel mundial por el covid19, no ha sido priorizada en los últimos años en ninguna ciudad; no obstante, se puede focalizar esfuerzos para mejorar la gestión de los residuos urbanos mediante medidas adecuadas que permitan reducir los daños que por su naturaleza ocasionan al ambiente.

Es importante considerar que todas las actividades que realiza el ser humano generan residuos, los mismos que afectan directa e indirectamente a los medios bióticos, abióticos, perceptuales, incluso a los socioeconómicos, pero lamentablemente, es una problemática que no cuenta con una adecuada gestión para su tratamiento previo a su disposición final. (Rendón et al.,2016, p.22-23).

Según (Risso & Grimberg, 2005) “la disposición inadecuada contribuye con la contaminación del aire, del suelo, de las aguas superficiales y subterráneas y con la proliferación de vectores y otros agentes transmisores de enfermedades” (p.15). De igual forma señalan que en los países de América Latina y el Caribe, las instituciones que administran la gestión de residuos sólidos cuentan con una estructura institucional muy débil, sin control ni supervisión en cuanto a los planes y programas que deben implementarse para combatir con los problemas que conllevan el mal manejo de los residuos sólidos urbanos. (Risso / Grimberg, 2005, p.16).

En Ecuador, el Gobierno Nacional a través del Ministerio del Ambiente, en abril del año 2010, creó el PROGRAMA NACIONAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS (PNGIDS), con el objetivo primordial de impulsar la gestión de los residuos sólidos en los municipios del Ecuador (Ministerio del Ambiente, 2014, p.3), el mismo que según su investigación para el programa del período 2010 – 2021 determinó que:

De los 221 GADM, el 51% disponen sus residuos en rellenos sanitarios y/o celdas emergentes, mientras que el 49% de los GADM disponen sus residuos en botaderos a cielo abierto, concluyéndose que existe un gran porcentaje de manejo inadecuado de residuos sólidos, problema que radica en la falta de capacidades técnica operativa de los responsables para la prestación de los servicios, insuficientes recursos financieros, ineficientes modelos de gestión, falta de campañas de concientización, y sensibilización a la ciudadanía para el manejo de los residuos sólidos, carencia de proyectos de recuperación, reciclaje y reaprovechamiento de materiales potencialmente reciclables. (Ministerio del Ambiente, Período 2010-2021, p. 3-4)

Además, el programa determinó que en el año 2019 se estimaba una producción per cápita de 0,74 kg/hab/día equivalente a 4,8 millones de toneladas anuales de residuos. (Ministerio del Ambiente, Período 2010-2021, p.7)

Bajo este contexto, se puede afirmar que la problemática ambiental que se vive en la actualidad gracias a los efectos causados por la excesiva generación de residuos ha sido una pauta para considerar propuestas que ayuden a minimizar los impactos ambientales negativos que ocasionan, buscando soluciones adecuadas para solventarlos de manera sostenible, siendo necesario aunar esfuerzos para concientizar a la población y a las instituciones públicas y privadas sobre la gestión de éstos; incluso, es necesario que los municipios afronten con responsabilidad la gestión de los residuos sólidos, considerando su capacidad operativa y el nivel de educación ambiental de sus habitantes. Es por ello que desde este proyecto de tesis se

pretende proporcionar al GAD del cantón Mira, una propuesta para fortalecer su gestión con un enfoque en proyectos de aprovechamiento.

Hace más de una década, específicamente en el año 2008, el GAD municipal del Cantón Mira inició con la implementación de ciertas prácticas de gestión de residuos sólidos, partiendo con la construcción del relleno sanitario en San Marcos para la disposición de todos los residuos generados en el cantón, implementaron un modelo de gestión basado en la separación de la fuente y recolección diferenciada; incluso el GAD ha proporcionado tachos diferenciados para su separación, con la intención de que posteriormente los residuos orgánicos sean aprovechados para realizar actividades de compostaje y lumbricultura; sin embargo, debido a la falta de conocimiento sobre la forma correcta de clasificación de los residuos, la ciudadanía no lo realiza de una manera adecuada, por lo que los residuos orgánicos deben ser clasificados nuevamente para que puedan ser aprovechados, actividad que por la pandemia es muy difícil de realizarlo por los riesgos que trae su manejo. En cuanto a los residuos inorgánicos el GAD Cantonal al no trabajar con gestores autorizados, dan lugar a la presencia de la gestión informal de residuos urbanos en la parroquia, actividad que es realizada por personas naturales en condiciones precarias, los mismos que no cuentan con los medios adecuados para desarrollar su labor.

Partiendo de este punto y considerando que según (Galván & Bautista, 2010) la gestión integral de residuos es:

El conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región. (p. 2)

Es de suma importancia plantear en el presente trabajo una gestión que permita fortalecer dicha gestión en la parroquia de Mira, con un enfoque especial en la capacitación a la ciudadanía y en el aprovechamiento de los residuos. Por lo tanto, el presente estudio se enfoca en analizar la problemática del manejo de los residuos sólidos, que si bien es cierto tienen un buen punto de partida, hace falta desarrollar una gestión de residuos y conocer sus características con la finalidad de plantear estrategias de aprovechamiento, incentivando así estrategias de reciclaje y reutilización, que aporten no solo a mejorar la calidad ambiental sino la economía local.

En esta investigación se buscó generar información cuantitativa y cualitativa para además de conocer la producción per cápita, tener claro su composición, indispensable para establecer el sistema de gestión de los residuos sólidos de la parroquia de Mira y lograr su mayor aprovechamiento.

Se pretende brindar a la ciudadanía de la parroquia una mejor opción en cuanto a la gestión de los residuos, para mejorar su calidad de vida y reducir la contaminación ambiental que perjudica a toda la población, además se proporcionará a las autoridades locales un insumo de importancia para la implementación en sus propuestas ambientales a favor de la comunidad.

El método utilizado se basó en entrevistas, charlas y la aplicación del método de procedimiento estadístico CEPIS/OPS (2005) usado para realizar el estudio de caracterización de residuos en ciudades pequeñas.

El objetivo principal planteado para este trabajo fue desarrollar un sistema de gestión de residuos sólidos para la parroquia de Mira a través del estudio de sus características con fines de aprovechamiento acompañado de los siguientes específicos:

- Identificar las condiciones actuales del actual manejo de residuos sólidos, para considerarlos en el sistema de gestión propuesto
- Determinar la producción per cápita de los residuos sólidos urbanos

- Determinar la composición física de los residuos sólidos urbanos
- Proponer una estrategia de reciclaje que permita aprovechar al máximo los residuos sólidos urbanos.

2 MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 *Análisis del área de estudio*

Según la información constante en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Mira 2020 – 2023, el área de estudio presenta las siguientes características:

2.1.1 Descripción general del área de estudio

La parroquia de Mira, perteneciente al cantón que lleva el mismo nombre, ubicado en la provincia de Carchi, según los datos publicados en el PDyOT - Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Mira 2020-2023 del (Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Mira, 2021), el cantón cuenta con una superficie de 582,55 km² por lo que su densidad demográfica es de 20,54 hab/km², su rango altitudinal oscila desde los 440 a los 3 900 m.s.n.m. (p.54)

Sus límites son:

- Norte: Cantones Espejo y Tulcán
- Nororiente: Cantón Espejo
- Este: Cantón Bolívar
- Sur: Cantones Ibarra de Imbabura y San Lorenzo de Esmeraldas
- Oeste: Cantón Tulcán

El cantón está conformado por la parroquia urbana de Mira y las parroquias rurales de Juan Montalvo, La Concepción y Jacinto Jijón y Caamaño.



Figura 1

Ubicación de la Parroquia Urbana en el Cantón Mira

Parroquias del Cantón Mira. Adaptada de Dirección de Planificación GAD Mira, 2020

La parroquia de Mira, está situada a 42 km de la ciudad de Ibarra, 94 km de la ciudad de Tulcán y 170 km de la ciudad de Quito. Los caseríos que la conforman son San Luis, La Portada, Las Parcelas, Mascarilla, El Hato, San Antonio, Pisquer, Pueblo Viejo, Santa Isabel y Chulte. (Prefectura de Carchi, 2021)

2.1.2 Aspectos ambientales

Según la información detallada en el PDyOT del (Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Mira, 2021), en el cantón Mira se encuentran las siguientes especies:

2.1.2.1 Flora

Debido a la falta de estudios científicos botánicos especializados, no se puede obtener registros de la diversidad de flora que tiene el cantón; sin embargo, en la parroquia de Jacinto

Jijón y Caamaño se registran 131 colecciones botánicas y 602 especies de plantas en el Bosque Protector Golondrinas. (GADCM, 2021, p.97) (Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Mira, 2021)

2.1.2.2 Fauna

Las diversas condiciones biogeográficas del sector, las formaciones naturales y la presencia de nichos ecológicos, le convierte en un sitio con gran riqueza faunística y de fragilidad potencial; sin embargo, la rápida desaparición de los bosques, está ocasionando que la fauna se encuentre bajo presión.

Según datos del GAD del Cantón Mira y entrevistas a pobladores del cantón, se registraron 13 especies de mamíferos pertenecientes a 10 familias, las mismas que representan el 4.01% del total de especies de mamíferos registradas en el Ecuador. Se encontraron 30 especies de aves pertenecientes a 14 familias, y en el Bosque Protector Golondrinas se encontraron 316 especies de aves agrupadas en 44 familias; además se registran algunas especies de peces que debido a la contaminación de los ríos han estado bajo presión ambiental, por lo que se conserva y recupera especies como lisa, carpa, barbudo, sábalo, sabaleta y guaña. (GADCM, 2021, p.98) (Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Mira, 2021)

2.1.2.3 Clima

Según la información meteorológica obtenida por el INAMHI hasta el año 2009, la precipitación promedio anual por las condiciones de posición en las estribaciones occidentales de la cordillera, los valles interandinos y las características de relieve, es de 540,1 mm, teniendo diferencias altitudinales desde 1000 hasta los 3500 msnm. La temperatura promedio anual es de 17,45°C, el gradiente térmico de la zona es aproximadamente de 1°C por cada 100 metros de elevación, siendo la temperatura máxima absoluta de 25.8°C y la mínima absoluta de 4.6°C. (Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Mira, 2021)

2.1.2.4 Hidrología

El área de drenaje de la zona de estudio, corresponde a la cuenca del Río Guayas, Río Jama, Río Esmeraldas y Río Mira que corresponde a la subcuenca del Río Daule, Río Jama, Río Blanco, Río Mira y Río San Juan, delimitándose un total de 48 microcuencas. (GADCM, 2021, p.68-69)

2.1.2.5 Geomorfología y Geología

En el cantón Mira se identifican dos grupos geomorfológicos que son: piedemonte andino y vertientes exteriores de la Cordillera Occidental de los Andes; existen varios tipos de relieve, cuenta con terrenos tipo montañosos de formación volcánica, que corresponde al período cuaternario, se presentan coluviones y coluvio-aluviales de formación reciente que representan terrenos inestables, por lo que existe la posibilidad de derrumbes en la zona; también se evidencian estribaciones con pendientes muy pronunciadas que se han formado por movimientos sísmicos conjuntamente con la influencia de la lluvia. (GADCM, 2021, p.75-76).

2.1.3 Aspectos socioeconómicos

Desde una perspectiva económica, según (André & Cerdá, 2006), la gestión de residuos se define como:

El conjunto de operaciones encaminadas a dar a los residuos que se producen en una determinada zona el destino más adecuado desde el punto de vista económico y ambiental, según sus características, procedencia, volumen, posibilidades de recuperación y comercialización, coste de tratamiento y normativa legal". (p. 73)

2.1.3.1 Información poblacional

De acuerdo a los datos del censo INEC 2010, la población del cantón Mira fue de 12 180 habitantes, con 3 096 en el área urbana y 9 084 en el área rural, de los cuales en la parroquia urbana de Mira se encontraban 5 890 habitantes. (GADCM, 2021, p.124-125)

Tabla 1*Censo Poblacional del Cantón Mira*

Población en el Área Urbana y Rural - Mira								
Género	2001				2010			
	Rural		Urbano		Rural		Urbano	
	Población	%	Población	%	Población	%	Población	%
Hombre	5137	51,25	1380	47,65	4627	50,94	1494	48,26
Mujer	4886	48,75	1516	52,35	4457	49,06	1602	51,74
Total	10023	100,00	2896	100,00	9084	100,00	3096	100,00

Datos según el Censo INEC, 2010

Del análisis comparativo entre los años 2001 y el 2010, existió un decremento rural del - 9.37% y un incremento urbano de 6.91%. Según SENPLADES, para el año 2020 proyectaron una población de 11969 habitantes. En la zona sur del cantón, es decir en la parroquia rural de Mira existe una densidad media, comprendida entre 21 y 80 hab/km². (GADCM, 2021, p.126-127) (Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Mira, 2021)

2.1.3.2 Viviendas, Infraestructura y servicios básicos

En su mayoría las viviendas tienen una homogeneidad en aspectos morfológicos, tecnológicos y decorativos, siendo su fabricación en su mayoría de adobe o tapia y ladrillo o bloque, en la parroquia urbana las viviendas cuentan con todos los servicios de infraestructura como son agua de red pública, red pública de alcantarillado, luz eléctrica, servicio de recolección de la basura y servicios de redes y telecomunicaciones.

El transporte a nivel cantonal, según investigación del GAD cantonal, el 75% de su población cuentan con servicio de buses, teniendo un promedio de frecuencias de 2 a 4 diarias, 7% cuentan con camionetas o taxis para brindar este servicio con turnos de 2 a 4 diarios, únicamente para quienes se transportan a la ciudad de Ibarra tienen la opción de una frecuencia

más reducida; sin embargo, los lapsos son de 60 a 120 minutos, solo un 13% de los casos espera menos de 30 minutos, lo que revela una falta de accesibilidad y movilidad. (GADCM, 2021, p.227-228).

2.1.3.3 Educación

En el cantón existen 26 centro educativos, de los cuales en la parroquia urbana se encuentran dos, que son las Unidades Educativas Fiscal Carlos Martínez Acosta y Fiscomisional León Ruales.

Para el período 2019-2020, según la Dirección Distrital 04D03 Espejo – Mira, en la parroquia de Mira existieron 1668 estudiantes, 107 en educación inicial, 1164 en educación general básica y 397 en bachillerato. (GADCM, 2021, p.128-129). (Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Mira, 2021)

2.1.3.4 Salud

En el cantón existen 13 establecimientos, de los cuales en el área rural están 12 y en el área urbana uno, los mismos que hacen referencia a Centros de salud, Sub centros y puestos de salud. El que está ubicado en la parroquia de Mira tiene la tipología de “Centro de salud tipo B atención 24 horas”, según información del Distrito de salud 04D03 Espejo-Mira. (GADCM, 2021, p.133). (Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Mira, 2021)

2.1.3.5 Economía

Según el censo 2010, la población económicamente activa (PEA) en el cantón Mira era el 41.97%, de los cuales la mayoría eran hombres de 3 301 frente a 1 397 mujeres, es decir la PEA se concentró en hombres con un 70.03% mientras que en las mujeres con un 29.97%.

En su mayoría las ramas de actividad donde se concentra la población económicamente activa son la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca con un 57.7%, también comercio al por

mayor, además de la enseñanza y la administración pública en menor porcentaje. (GADCM, 2021, p.155-157).

2.2 Materiales y equipos

En la presente investigación se utilizaron los siguientes materiales y equipos, que sirvieron para conocer las condiciones actuales del manejo de residuos y determinar la generación per cápita de los residuos y su composición:

Tabla 2

Materiales y Equipos Utilizados

Ítem	Recurso	Cantidad
1	GPS	1
2	Balanza de mano (40 kg)	1
3	Balanza de pie (200kg)	1
4	Fundas para la recolección de los residuos	1032
5	Tacho plástico de 200 litros	1
6	Caja de guantes	1
7	Caja de mascarillas	1
8	Gafas protectoras	3
9	Plástico negro	3
10	Etiquetas	1032
11	Alcohol	1

2.3 Métodos

2.3.1 Recolección de información

Una vez que se contó con la aprobación del proyecto por parte del señor alcalde del cantón Mira, se coordinó con el Especialista del área ambiental, quien proporcionó toda la información respecto al marco teórico de la parroquia y la que cuentan sobre el manejo de

residuos sólidos urbanos, lo que sirvió de base para poder posteriormente establecer una muestra adecuada.

2.3.2 Determinación de la población actual

De acuerdo a los datos del censo INEC 2010, la población del cantón Mira fue de 12 180 habitantes, con 3 096 en el área urbana y 9 084 en el área rural, de los cuales en la parroquia urbana de Mira se encontraban 5890 habitantes.

Tabla 3

Censo Poblacional del Cantón Mira

Población en el Área Urbana y Rural - Mira								
Género	2001				2010			
	Rural		Urbano		Rural		Urbano	
	Población	%	Población	%	Población	%	Población	%
Hombre	5137	51,25	1380	47,65	4627	50,94	1494	48,26
Mujer	4886	48,75	1516	52,35	4457	49,06	1602	51,74
Total	10023	100,00	2896	100,00	9084	100,00	3096	100,00

Datos según el Censo INEC, 2010

Del análisis comparativo entre los años 2001 y el 2010, existió un decremento rural del -9.37% y un incremento urbano de 6.91%. Según SENPLADES, para el año 2020 proyectaron una población de 11 969 habitantes.

En la zona sur del cantón, es decir en la parroquia rural de Mira existe una densidad media, es decir dentro del rango de 21 a 80 hab/km².

2.3.3 Determinación de la muestra

Para establecer el número de puntos de muestreo, se utilizó la fórmula propuesta por CEPIS/OPS (2005) para poblaciones finitas, el mismo que utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Tamaño de la muestra} = \frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N} \right)}$$

(CEPIS/OPS. 2005)

Donde p = población, N = tamaño de la población • e = margen de error (porcentaje expresado con decimales) • z = nivel de confianza

2.3.4 Socialización del proyecto

Como primer paso se solicitó autorización al Alcalde del Cantón Mira para que permita realizar la propuesta de tesis en el tema relacionado con la gestión de residuos sólidos, (Anexo A) una vez contado con su aceptación, se trabajó conjuntamente con el responsable del área ambiental y el Director de Obras Públicas, quienes facilitaron toda la información que disponían en el GAD.

Posteriormente por medio de volantes se dio a conocer a la ciudadanía en general el proyecto que se quería plantear a fin de contar con su colaboración en lo que sea necesario.

2.3.5 Determinación de zonas representativas y puntos de muestreo

Los puntos de muestreo fueron aleatorios considerando viviendas del norte, sur, este y oeste de la parroquia, locales comerciales, restaurantes, instituciones públicas como el UPC de la Policía Nacional, el Cuerpo de Bomberos del Gobierno Municipal del Cantón Mira, el Registro de la Propiedad y el GAD Municipal del Cantón Mira y como instituciones privadas la Cooperativa de Ahorro y Crédito Pablo Muñoz Vega. Cabe mencionar que no se pudo tomar en cuenta a las instituciones educativas ya que, por la pandemia, se encontraban dictando y recibiendo clases en línea.

Dos días antes de iniciar con la recolección de datos, se visitó los puntos de muestreo, con la finalidad de determinar sus coordenadas y llenar los datos para el empadronamiento de

las viviendas (Anexo B1), las instituciones públicas y privadas (Anexo B2) y los locales comerciales (Anexo B3) donde se obtuvieron los siguientes datos:

2.3.6 Distribución de encuestas a puntos seleccionadas

Para establecer el formato de encuestas se basó en tesis publicadas de RSU de autoría de (Marañón, 2015). (Anexo C)

Las encuestas se realizaron los días 20 y 21 de diciembre de 2021, fueron totalmente anónimas, y sirvieron para conocer los datos la familia, el manejo actual de los residuos, el grado de conocimiento sobre el manejo de los residuos y por último para conocer el grado de colaboración de las familias e instituciones en futuros planes de manejo de residuos.



Figura 2

Entrevistas y Encuestas en Puntos Seleccionados

2.3.7 Capacitación a la población seleccionada

Al momento de realizar las visitas y posterior a realizar las encuestas, se explicó detalladamente el objetivo del trabajo a realizar, se entregó unas volantes informativas donde se detallaba lo que debían colocar en cada una de las fundas proporcionadas, para que sean clasificados y diferenciados los tipos de residuos; además de las ventajas de mejorar la clasificación de los residuos.

2.3.8 Toma de muestras

El trabajo de toma de muestras de residuos sólidos urbanos RSU generados en los 43 puntos seleccionados, se realizó durante ocho días consecutivos, en el mes de diciembre de 2021, se procedió a entregar los volantes informativos y tres paquetes de 8 bolsas cada uno, de color verde, negro y rojo, para clasificarlos de la siguiente manera:



Figura 3

Volantes Informativos



Figura 4

Entrega de Paquetes de Bolsas

2.3.9 Determinación de la Generación Per Cápita

Con la finalidad de determinar la producción per cápita, que es la estimación de la producción total de residuos sólidos en la parroquia de Mira, se utilizó el procedimiento planteado en las hojas de divulgación de (CEPIS/OPS, 2005).



Figura 5

Residuos de los Puntos de Muestreo

- Una vez concluido el ruteo de recolección de las bolsas en cada punto de muestreo se llevó al lugar de trabajo correspondiente
- Las bolsas fueron pesadas diariamente (W_i) durante los 8 días que duró el muestreo, con lo que se obtuvo el peso total (W_t) generado en cada establecimiento o vivienda, utilizando una balanza digital de 0 a 45 kg
- Se registró los respectivos pesos en el formato establecido con anterioridad.
- Una vez llenado todos los datos se obtuvo la producción per cápita PPC promedio de la parroquia
- Para obtener la generación per cápita diaria promedio (kg/hab/día) se divide el peso total (W_t) entre el número total de personas (N_t), es decir:

$$GPC = \frac{\text{PesoTotaldeResiduos } (W_t)}{\text{NúmeroTotaldePersonas } (N_t)}$$

(CEPIS/OPS, 2005)

- Luego se multiplicó la generación per cápita por el número de habitantes de la localidad para determinar la generación total diaria.

$$\text{Generación total diaria de residuos} = gpc * N_t$$

(CEPIS/OPS, 2005)

2.3.10 Determinación de la densidad de los residuos sólidos

La densidad o peso específico, según (CEPIS/OPS, 2005) es la cantidad de masa que ocupa un determinado volumen de residuos que vienen dado en kg/m³. (p. 6)

Para encontrar la densidad de los residuos sólidos urbanos de la parroquia, se siguió el siguiente procedimiento planteado en las hojas de divulgación del CEPIS/OPS (2005).

- Se acondicionó un recipiente cilíndrico de 200 litros de capacidad, que sirvió como depósito estándar a fin de definir el volumen que ocupó el residuo.
- En una balanza de pie eléctrica, se pesó el recipiente vacío (W1) y se estimó el volumen de éste (V), se consideró la altura (h) y su diámetro (d) como se muestra en la siguiente figura:

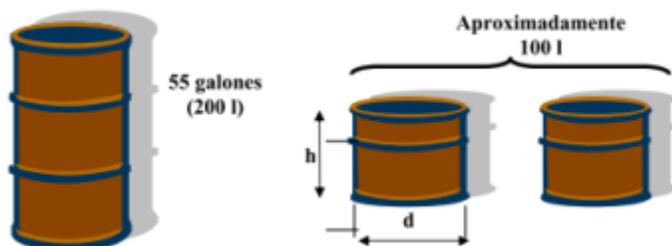


Figura 6

Determinación de la densidad

Reproducida de CEPIS/OPS (2005)

Aplicando la fórmula, el volumen (V) del recipiente utilizado fue:

$$V = 0,7854 \times d^2 \times h \quad (\text{CEPIS/OPS. 2005})$$

- Sin ejercer presión, se colocaron los residuos utilizados en el cuarteo, en el recipiente de plástico, cuyo volumen y peso se obtuvieron previamente. Para que se llenen los espacios vacíos, se procedió a levantar el recipiente 10 cm y se dejó caer por un lapso de 3 veces.

- Se pesó el recipiente lleno (W2), el mismo que por diferencia permite obtener el peso de la basura (W)
- De esta manera el cálculo de la densidad (D) se obtuvo de la siguiente fórmula

$$D = \frac{\text{PesodelResiduo}W \text{ (kg)}}{\text{VolúmendelaBasura}V \text{ (m}^3\text{)}} \quad (\text{CEPIS/OPS. 2005})$$

2.3.11 Determinación de la composición física de los residuos sólidos

Para determinar la composición física se utilizó el siguiente procedimiento, tomado de las Hojas Técnicas de CEPIS/OPS (2005):

- Utilizando las muestras de cada día, los residuos fueron esparcidos en un lugar adecuado, evitando que se agregue tierra.

Conforme la figura siguiente, se dividió el montón en cuatro partes conforme el método de cuarteo, se seleccionó las dos partes opuestas (lados coloreados) formando así un nuevo montón más pequeño, se repitió el procedimiento hasta conseguir una muestra de aproximadamente 50 kg de basura.

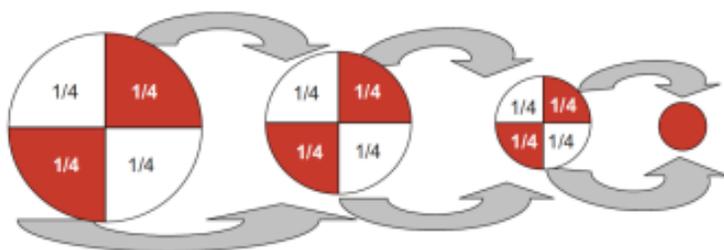


Figura 7

Método de cuarteo

Reproducida de CEPIS/OPS, 2005

Posteriormente, se empezó a clasificar los RSU en grupos diferentes, de acuerdo a sus características, considerando la siguiente tabla:

Tabla 4*Clasificación de la composición física de los RSU*

Grupo	Tipo de material	Descripción
Papeles	Papel blanco	Hojas bond, hojas de cuadernos
	Papel periódico	Periódico en desuso
	Cartón	Cajas de cartón, cartulinas blancas y de color
Plástico	PET	Botellas descartables de agua y gaseosas
	Plástico mixto	Botellas de líquidos, restos de envases plásticos rígidos
	Botellas de aceite	Todo tipo de botellas de aceite
	Bolsas	Todo tipo de bolsas
Vidrio	Blanco	Botellas de vidrio incoloro
	Ámbar	Botellas de vidrio de color oscuro
	verde	Botellas de vidrio de color verde
		Otros
Metales	Latas ferrosas	Latas de atún, otras
	Aluminio	Papel de cocina
	Otros	Adornos, lámparas, materiales de cobre
Materia orgánica	Restos de alimentos	Resto de preparación, cocción y consumo de comidas, huesos, vegetales, etc.
	Residuos de jardinería	Plantas, raíces, flores, etc.
Residuos sanitarios		Papel higiénico
		Pañales de bebé, toallas higiénicas
Textiles		Telas, prendas de vestir, etc.
Madera		Residuos de construcción, embalaje, artículos de artesanía deteriorada
Material 0,5 mm de densidad		Tierra – polvo
Especiales peligrosos	Pilas	Pilas, pinturas y baterías, focos
	Hospitalarios	Jeringas, agujas, medicamentos
Tetrapak		Envases de cajas de leche, jugos, etc.
Otros		Cueros, cerámica, yute, jebe

Formato adaptado de (Flores, 2009)

- Una vez concluida la clasificación de los componentes, se realizó el pesaje y registro de los datos correspondientes.
- Con el peso de cada uno de los residuos, se calculó el porcentaje de cada componente

- Se repitió el procedimiento durante los ocho días de muestreo, con lo que se obtuvo los resultados finales.

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Producto de la metodología propuesta por CEPIS/OPS (2005) para poblaciones finitas, considerando el tamaño de la población de 11969 habitantes, el nivel de confianza 95% y el margen de error 15%; el resultado fue que se requería utilizar 43 puntos de muestreo.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de las entrevistas a los representantes de las instituciones públicas, privadas, locales comerciales, restaurantes y viviendas de la parroquia de los puntos de muestreo así como de los datos obtenidos del trabajo de campo realizado durante los ocho días consecutivos en el mes de diciembre de 2021, cabe mencionar que los datos del primer día no fueron considerados por desconocer el tiempo que tenían almacenado sus residuos, acatando la metodología establecida por el CEPIS.

3.1 *Análisis de los resultados obtenidos*

3.1.1 Cálculo de la producción per cápita de residuos domésticos

Una vez realizados los cálculos correspondientes a las 28 viviendas y descartando los datos del primer día por no conocer cuánto tiempo llevaban acumulados, se determinó que la producción per cápita de los residuos domésticos de la parroquia de Mira es de 0,55 kg/habitante/día, su detalle se encuentra en la tabla del Anexo D-1.



Figura 8

Producción per cápita de los residuos domésticos

3.1.2 Cálculo de la producción per cápita de residuos institucionales

Los cálculos correspondientes a las seis instituciones tanto públicas como privadas, entre ellas Cuerpo de Bomberos del Gobierno Municipal del Cantón Mira, Policía Nacional del Ecuador, Corporación Nacional de Telecomunicaciones – CNT, Registro de la Propiedad, Cooperativa de Ahorro y Crédito Pablo Muñoz Vega y GAD del Cantón Mira, permitieron determinar que la producción per cápita de los residuos institucionales de la parroquia de Mira es de 0,19 kg/habitante/día, su detalle se encuentra en la tabla del Anexo D-2.

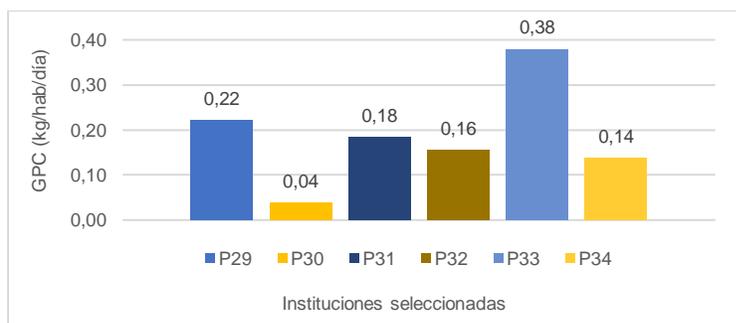


Figura 9

Producción per cápita de residuos institucionales

3.1.3 Cálculo de la producción per cápita de residuos comerciales

Una vez determinado los cálculos correspondientes a 10 locales comerciales comprendidos entre tiendas, abastos y restaurantes, se determinó que la producción per cápita de los residuos comerciales de la parroquia de Mira es de 0,59 kg/habitante/día, su detalle se encuentra en la tabla del Anexo D-3.

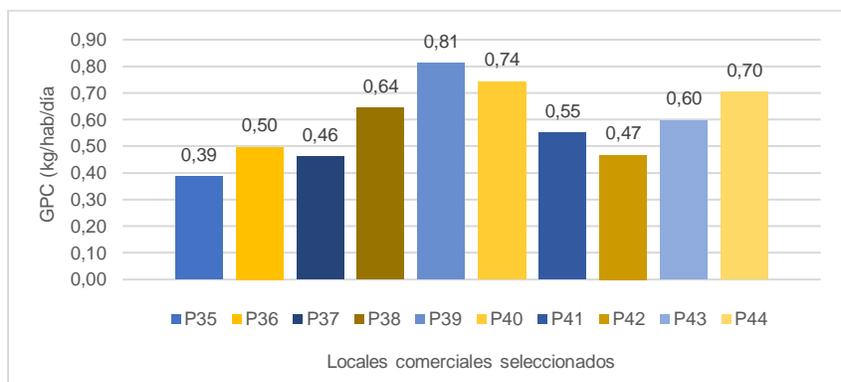


Figura 10

Producción per cápita de los residuos comerciales

Al respecto, podemos afirmar que, con los resultados obtenidos de los 43 puntos de muestreo, se obtuvo una producción per cápita total en toda la parroquia de Mira de 0,44 kg/habitante/día, distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 5

Producción Per Cápita Total de la Parroquia de Mira

Puntos de Muestreo	Entidad muestreada	kg/habitante/día
P01 - P28	Viviendas	0,55
P29	Bomberos	0,22
P30	GAD – Mira	0,04
P31	Policía Nacional	0,18
P32	Corporación Nacional de Telecomunicaciones - CNT	0,16
		0,19

Puntos de Muestreo	Entidad muestreada	kg/habitante/día
P33	Registro de la Propiedad	0,38
P34	Cooperativa de Ahorro y Crédito Pablo Muñoz Vega	0,14
P35 - P43	Locales comerciales	0,59
Producción per cápita total		0,44

3.1.4 Densidad de los residuos sólidos urbanos generados en la parroquia urbana de Mira

La densidad fue calculada una vez que se obtuvo el volumen y peso del recipiente, siendo necesario aplicar la siguiente fórmula detallada:

$$V = 0,7854 \times d^2 \times h \quad (\text{CEPIS/OPS/2005})$$

$$V = 0,7854 \times (0,92)^2 \times 1,20$$

$$V = 0,79 \text{ m}^3$$

Obteniendo así una densidad promedio de los residuos generados en la parroquia de Mira de $11,11 \text{ kg/m}^3$, su detalle se encuentra en la tabla del Anexo D4.



Figura 11

Densidad de los RSU de viviendas en la parroquia de Mira

3.1.5 Composición física de los RSU domiciliarios

De los cálculos obtenidos se pudo evidenciar que en su mayoría, con el 74,7%, se genera materia orgánica, resultante de los restos de comida, cáscaras de frutas, residuos de jardinerías o restos de barridos de las casas; seguido de restos sanitarios con un 6,3% teniendo en su mayoría pañales, mascarillas y guantes quirúrgicos; plásticos 6,0%, de los cuales el 1,6% son plásticos PET; papel y cartón 5,5%; vidrio 1,4%; envases Tecnopor 1,2% como platos, vasos o tarrinas desechables; y, metales 0,7% como latas de atún, sardinas o de alimentos procesados. (Anexo E-1)

En cuanto a los envases Tecnopor y los plásticos no tienen un gran porcentaje en peso, pero si representa un gran volumen, contando con el largo tiempo que necesita para degradarse en el ambiente.

Cabe mencionar que los residuos que no podrían ser aprovechados corresponden al 16%, mientras que el 84% que es un alto porcentaje pueden ser considerados en esta propuesta de aprovechamiento, de los cuales el 9,3% en la estrategia de reciclaje y el 74,7% como una alternativa para proyectos de compost o lombricultura.

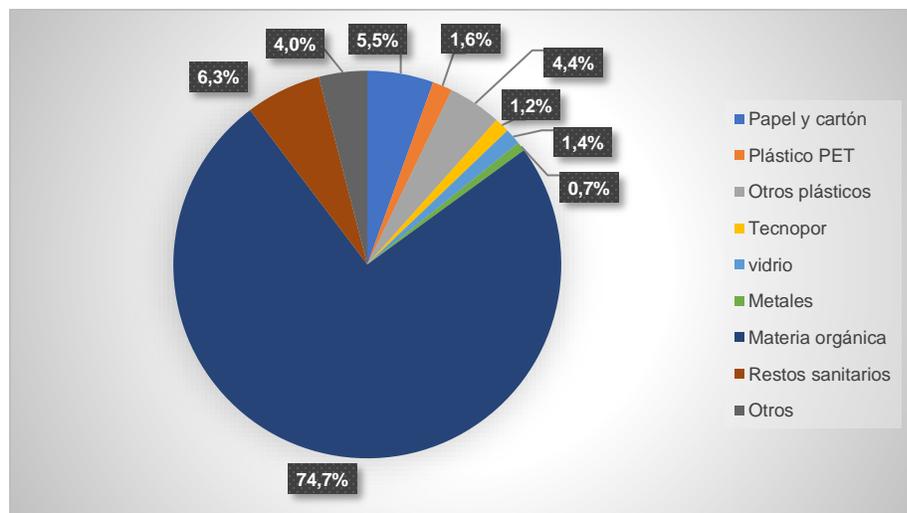


Figura 12

Composición física de los residuos domiciliarios

3.1.6 Composición física de los RSU institucionales

En cuanto a la composición de los residuos correspondientes a las seis instituciones tanto públicas como privadas, entre ellas Cuerpo de Bomberos del Gobierno Municipal del Cantón Mira, Policía Nacional del Ecuador, Corporación Nacional de Telecomunicaciones – CNT, Registro de la Propiedad, Cooperativa de Ahorro y Crédito Pablo Muñoz Vega y el GAD del Cantón Mira, los de mayor porcentaje son papel y cartón con un 36,96%, seguido de los restos sanitarios con un 18,90% entre ellos mascarillas, guantes quirúrgicos, papel sanitario, entre otros; plásticos en un 13,7% de los cuales 6,45% son plásticos PET; materia orgánica en un 16,69%; y, productos Tecnopor en un 1,52%. (Anexo E-2)

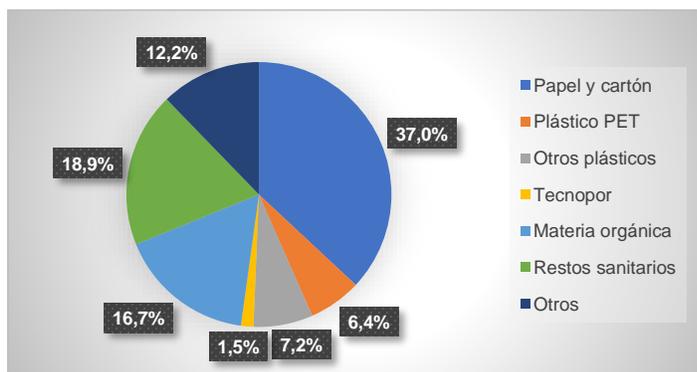


Figura 13

Composición física de los residuos institucionales

En este tipo de instituciones se encontró un alto porcentaje de residuos que pueden ser aprovechados para la estrategia de reciclaje con un 43,41%, entre ellos principalmente el papel; la materia orgánica se encuentra en un reducido porcentaje del 16,69% y los residuos que lamentablemente deben ir a la disposición final hasta su degradación corresponde al 39,9%.

3.1.1 Composición física de los RSU comerciales

En cuanto a la composición de los residuos generados en los 10 locales comerciales comprendidos entre tiendas, abastos y restaurantes, el de mayor porcentaje fue los orgánicos con el 71,5% con restos de comida, cáscaras de frutas y vegetales, entre otros; seguido de

plásticos con un 8,8% entre ellos fundas, vasos desechables y demás productos comercializados en sus negocios de los cuales el 2,2% eran plásticos PET; restos sanitarios en un 2,8%; vidrio en un 2,2%; productos Tecnopor en especial platos que se utilizan para la venta de alimentos que son consumidos fuera de los locales en un 2,0%; y, metales en un 1,2%. (Anexo E-3)

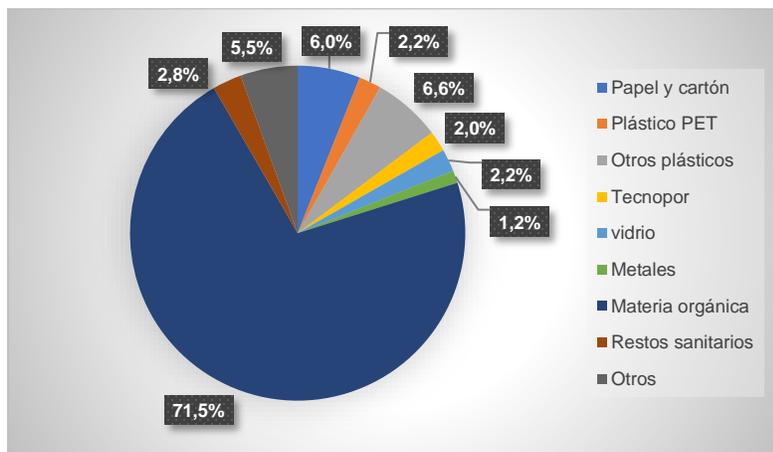


Figura 14

Composición física de los residuos comerciales

De igual manera los productos Tecnopor y los plásticos en los locales comerciales, en especial en los restaurantes se encontró un gran volumen, pese a que el peso no era muy alto, lo que preocupa al llegar a su disposición final, es su densidad y su biodegradabilidad, ya que pueden tardar hasta 1 000 años en degradarse, esta problemática se debe enfocar para concientizar a la población y puedan buscar otra alternativa de productos que los reemplace.

Al igual que los residuos domiciliarios, un porcentaje alto puede ser aprovechado, el 11,6% para las estrategias de reciclaje y el 71,5% para utilizar en abonos; y, el 16,9% no podría ser considerado en ningún proyecto de aprovechamiento.

3.1.2 Composición física total de los residuos sólidos generados en la parroquia urbana de Mira

En la parroquia urbana de Mira, los datos finales arrojados nos permiten conocer que los residuos más representativos en peso que se genera, son los de materia orgánica con un 72,7%; seguido de plásticos con un 7%, entre ellos el 1,9% corresponde a plásticos PET; papel y cartón con un 6,3%; restos sanitarios 5,6%; vidrio 1,6%; productos Tecnopor 1,5%; metales 0,9%; y, productos varios 4,6%. (Anexo E-4)

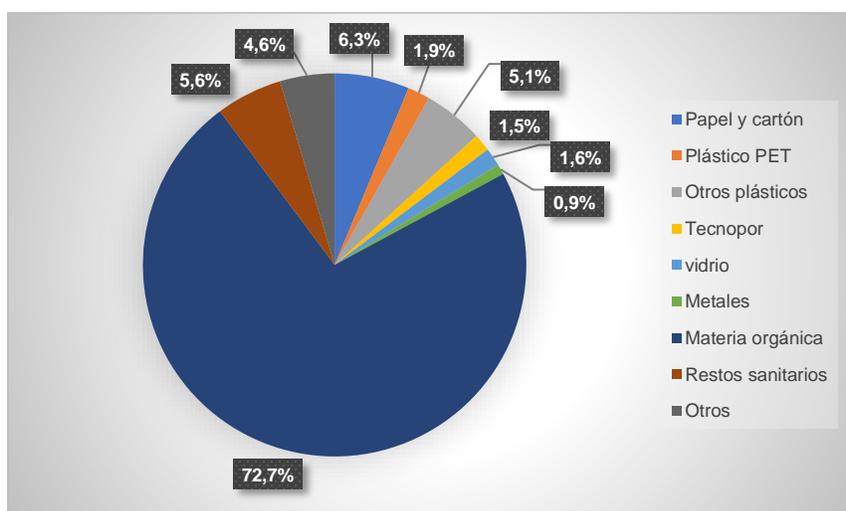


Figura 15

Composición porcentual total de los RSU generados en la parroquia de Mira

Como ya se mencionó en párrafos anteriores, los productos más preocupantes son los plásticos y el Tecnopor, por lo que la propuesta de capacitación recomendada al GAD Cantonal debe enfocarse en conocer sus riesgos y su tiempo de degradación para lograr reducir su uso y buscar otras alternativas menos perjudiciales para el ambiente, se contará con un 10,6% de residuos que podrán usarse en la propuesta de estrategia de reciclaje, para lo cual se deberá coordinar con un gestor autorizado por la autoridad ambiental y el 72,7% podrá ser usado en alternativas de compost o lombricultura.

3.1.3 Comparación de valores de PPC, densidad y composición física entre sectores de la costa, sierra y amazonía

De acuerdo a estudios realizados en la costa ecuatoriana según (Borbor & Lema, 2021) para una población de 184 070 habitantes, se obtuvo una PPC de 0,89 kg/hab/día, generando así 163 822,3 kg por día (p.62); en la Amazonía según (Mora , 2016) en la parroquia de Limoncocha para una población de 1 341 habitantes se obtuvo una PPC de 0,62kg/hab/día (p. 56); y, en la región Sierra por (Paredes , 2021) en la comunidad de Chinaló alto, para una población de 565 habitantes se obtuvo una PPC de 0,33 kg/hab/día, lo que indica que se genera un total de 186,45 kg por día (p. 39) y en Quito según (Alvaro & Olives, 2013) para una población de 2 142 857 habitantes se obtuvo una PPC de 0,84 kg/hab/día generándose 1 821 Ton por día (p.25) ; mientras que en el presente trabajo se obtuvo una PPC de 0,44 kg/hab/día para 5 890 habitantes, lo que genera un total de 2 591,6 kg por día; es decir que se obtuvieron los siguientes datos comparativos:

Tabla 6

Comparación de valores de PPC

Lugar	Región	Año	PPC (kg/hab/día)	Habitantes
Santa Elena – Santa Elena	Costa	2020	0,89	184 070
Parroquia de Limoncocha - Sucumbíos	Amazonía	2016	0,62	1 341
Chinaló alto - Cotopaxi	Sierra	2021	0,33	565
Quito		2013	0,85	2 142 857
Parroquia de Mira - Carchi		2021	0,44	5 890

Es decir que, comparando la producción per cápita (PPC) entre las diferentes áreas estudiadas, se puede observar que en la región costa pese a ser Santa Elena una ciudad pequeña se genera una mayor PPC, seguida de la ciudad de Quito, la amazonía y finalmente en menor cantidad en las demás ciudades de la sierra. Si comparamos estos datos con los

constantes en el (INEC - Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2018), tomados de la “Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales, correspondiente al año 2016”, que detalla:

Tabla 7

Valores de PPC en las Regiones del Ecuador

Región del Ecuador	Año	PPC (kg/hab/día)
Insular	2016	0,73
Costa	2016	0,61
Amazonía	2016	0,57
Sierra	2016	0,56

Datos obtenidos de INEC 2016

Es decir que, de igual manera se constató que en la costa se genera una mayor producción per cápita además de la región insular. Sus valores difieren porque en los proyectos de investigación se tomó áreas de estudio en zonas rurales o urbanas, mas no a nivel regional, por lo que se considera como valores referenciales.

En cuanto a composición de los RSU generados, según los estudios anteriormente señalados podemos determinar que, se cuenta con los siguientes porcentajes:

Tabla 8

Comparación de porcentajes de la composición de los residuos sólidos urbanos

Lugar / Porcentaje (%)	Orgánicos	Plásticos	Papel y cartón	vidrio	Metales	Restos sanitarios	Madera	Productos Tecnopor	Textiles	Densidad
Santa Elena – Santa Elena	61,0	14,5	8,4	3,1	1,4	-	0,5	-	-	-
Parroquia de Limoncocha-Sucumbíos	65,0	14,0	4,0	-	1,0	14,0	-		2,0	12,7
Chinaló alto - Cotopaxi	50,0	6,0	5,0	4,0	-	32,0	-	1,0	2,0	10,77

Lugar / Porcentaje (%)	Orgánicos	Plásticos	Papel y cartón	vidrio	Metales	Restos sanitarios	Madera	Productos Tecnopor	Textiles	Densidad
Quito - Pichincha	60,5	5,9	9,8	2,9	2,5	-	-	-	2,2	-
Parroquia de Mira - Carchi	72,7	7,0	6,3	1,6	0,9	5,6	0	1,5	-	11,11

Estos datos nos permite generalizar que los residuos más representativos en peso que se generaron en los diferentes lugares de la costa, sierra y amazonía, son los orgánicos, con valores que oscilan entre el 50% y el 73%; seguido de los plásticos en su mayoría, con porcentajes entre el 6% y el 15%; y, papel y cartón con porcentajes entre el 4% y el 10%, evidenciando que, a nivel nacional se requiere una mayor intervención de políticas de reciclaje, con la finalidad de reducir el volumen de los residuos previo a su disposición final.

3.2 Manejo actual de los residuos sólidos en la parroquia de Mira

De las 43 encuestas realizadas se obtuvo información cualitativa y cuantitativa respecto a la gestión actual de los residuos en la parroquia, permitiendo conocer aspectos importantes sobre la generación, almacenamiento, clasificación, recolección, transporte, aprovechamiento de los residuos, grado de conocimiento sobre su utilidad, su grado de satisfacción sobre el servicio que brinda el GAD Cantonal, entre otros aspectos, primordiales para establecer la propuesta de gestión de residuos sólidos en el presente trabajo.

El 81% de las encuestas fueron respondidas por un miembro de género femenino, mientras que el 19% fueron por un masculino, en edades comprendidas entre 27 y 75 años, de los cuales el 7% eran de 27 a 35 años, el 44% de 36 a 45 años, el 26% de 46 a 55 años, el 12% de 56 a 65 años y el 12% mayores de 66 años.

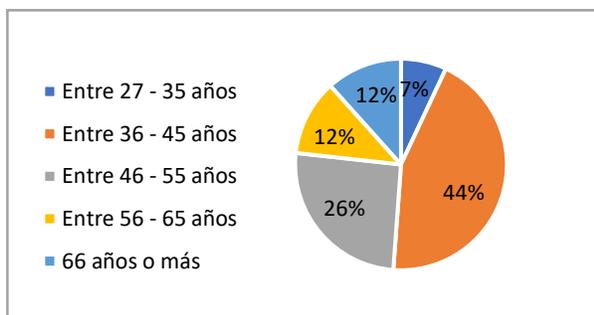


Figura 16

Edad de los encuestados

Del trabajo de investigación se pudo estimar un promedio de habitantes aproximado de 5 personas por vivienda, siendo el mínimo 3 y el máximo 8 personas en cada hogar visitado, su nivel de educación corresponde al 19% finalizado con educación básica, 44% con bachillerato y el 37% con superior o universitaria.

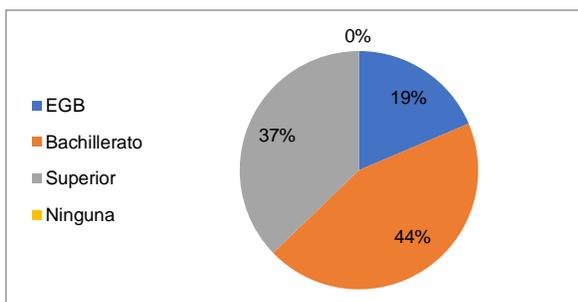


Figura 17

Nivel de educación de los encuestados

En cuanto a su ocupación, el 44% se dedica a ser ama de casa, el 23% es comerciante minoritario, el 21% es empleado público y la diferencia del 12% tienen profesiones varias.

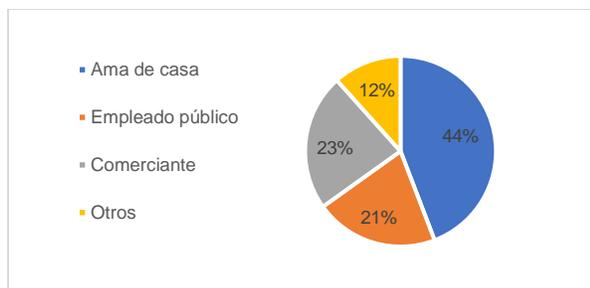


Figura 18

Ocupación económica de los encuestados

En cuanto al manejo de los residuos el 91% afirmó que la arrojan al tacho de la basura, el 7% la coloca en su terreno como abono para sus sembradíos, aunque sin un conocimiento adecuado y únicamente el 2% la quema, es importante destacar que la mayoría de la población coloca en los tachos plásticos estandarizados entregados por el GAD Cantonal, ubicados principalmente en el patio de sus casas.

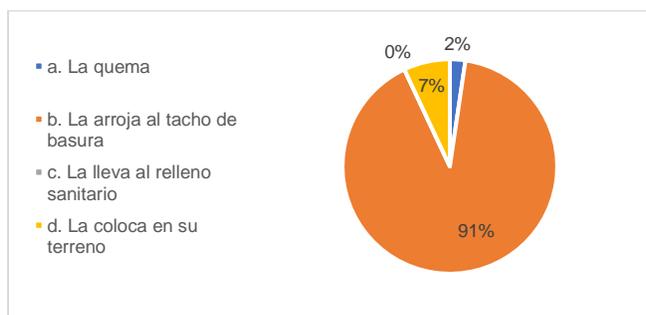


Figura 19

Formas de deshacerse de los RSU

Por otro lado, el GAD Cantonal una vez que se ha retomado las actividades normales que se paralizó por la pandemia por el covid19, está reactivando las actividades de lombricultura y elaboración de abono orgánico con la materia orgánica que es entregada por la ciudadanía, pese a que no es clasificada de una manera adecuada, por lo que no es totalmente garantizado sus resultados por la falta de conocimiento, entre las principales causas.



Figura 20

Actividades realizadas con los residuos orgánicos

La persona que se encarga del manejo de la basura en su mayoría es la mamá con un 67%, seguido del personal de limpieza con el 19% y por último el papá en un 14% de las familias.

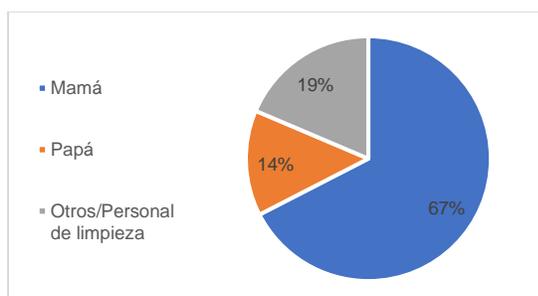


Figura 21

Persona que se encarga del manejo de la basura

El 100% de los encuestados afirma que sacan la basura cada vez que pasa el carro recolector, de los cuales el 30% asevera que los residuos orgánicos los utiliza para hacer abono y compost, el otro 70% no lo hace indicando que es por falta de espacio.



Figura 22

Carro Recolector

El 98% de los encuestados aseguran que clasifican sus residuos en orgánico e inorgánico y el 2% lo hace además los sanitarios.

Respecto al conocimiento que tienen sobre el manejo de los residuos, el 98% asegura que la basura tiene alguna utilidad mientras que un mínimo del 2% indica que no tiene, el 60% de éstos indica además que tiene algún conocimiento sobre el reciclaje mientras que el otro 40% no tiene ninguno.

El 98% de los encuestados dicen estar conscientes de que la acumulación de la basura genera impactos negativos, razón por la cual el 65% estarían dispuestos a separar la basura para que después pueda ser reciclada, el 19% haría lo mismo que hace actualmente, el 16% haría compost con los residuos orgánicos, ninguno llevaría los materiales reciclados a centros de acopio, lo que resulta una desventaja si se requiere de la colaboración de la ciudadanía para las estrategias de reciclaje, por lo que se deberá trabajar de manera intensiva en capacitaciones sobre las consecuencias ambientales que trae la acumulación de residuos, esto pese a que el 100% afirmó que estarían dispuestos a participar en campañas de reciclaje.

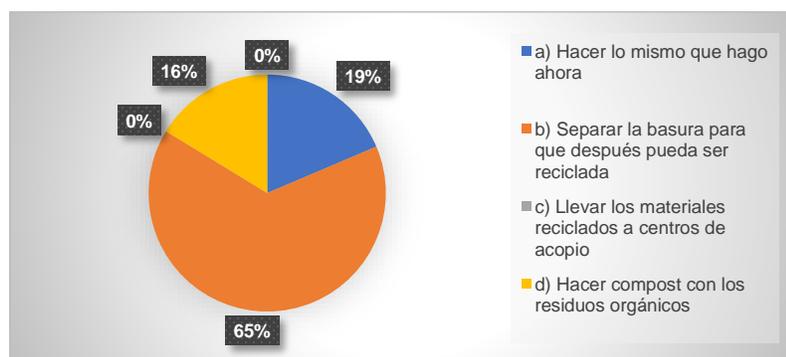


Figura 23

Actividades que estarían dispuestos a hacer los encuestados

Sobre la disposición final, el 72% afirmó conocer su destino, mientras que el 28% no sabía que hacen con la basura que es recogida por los carros recolectores y en el mismo porcentaje 72% los encuestados tenían conocimiento sobre la recolección informal de la basura,

que lo realizan de manera inadecuada personas que provienen del país de Venezuela como una fuente de ingreso al verse imposibilitado de conseguir un trabajo formal.



Figura 24

Recolectores informales

Respecto al barrido y limpieza de las calles el 17 de marzo de 2020, el (Consejo Municipal del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Mira, 2020), expidió la Ordenanza para la Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Cantón Mira y en su artículo 2 se indica que es “responsabilidad de cada propietario y/o arrendatario realizar el barrido del frente de su vivienda o solar, al igual que las instituciones públicas y privadas del cantón Mira”, (p. 3), pese a esta resolución, el 79% afirma que lo hacen ellos mismos, el 16% asevera que lo hacen terceras personas y el 5% que lo hacen los empleados municipales, esto pese a que desconocían que mantener sucia y descuidada la acera y calzada del frente de su domicilio, negocio o empresa es una contravención de primera clase según que puede ser sancionado con el 8% de una remuneración básica unificada.

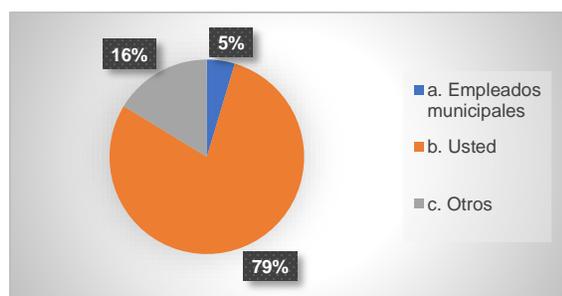


Figura 25

Encargados de la limpieza de las calles

Respecto a la gestión por parte del GAD Cantonal, la perspectiva que tiene la población sobre la labor municipal respecto a la limpieza pública no es muy alentadora, así el 40% cree que es regular, el 37% buena, el 14% pésimo y un 9% cree que es mala.

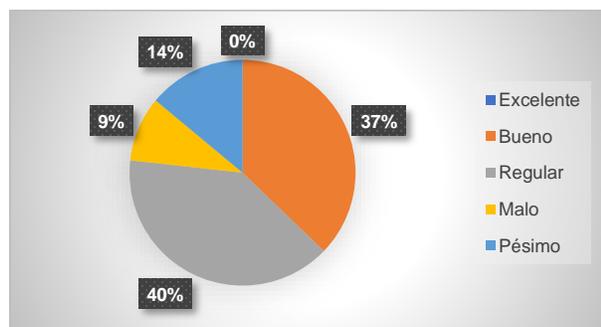


Figura 23

Opinión de los encuestados respecto a la labor municipal

Lo que se busca es que los residuos domiciliarios, comerciales e institucionales generados sean clasificados en orgánicos e inorgánicos, sean almacenados diferenciándolos en tachos estandarizados, los de color verde para la materia orgánica y los de color negro para la materia inorgánica, para que posteriormente el GAD realice las actividades de recolección de residuos; sin embargo, al no tener claro la forma de separarlos, no se obtiene buenos resultados.

La recolección también es diferenciada, con horarios establecidos para cada uno de los componentes, sus rutas dependen de la generación de los componentes, capacidad de los camiones recolectores y frecuencia del servicio; es así que, se utiliza dos vehículos recolectores, en distintas rutas y frecuencia establecida conforme el siguiente cuadro:

Tabla 9

Rutas de recolección de residuos sólidos en la parroquia de Mira

Ruta	Fracción	Comunidades	Frecuencia
Lunes			
1	Orgánica	Mira, toda la ciudad.	1 semanal
Martes			
2	Inorgánica	Mira, toda la ciudad.	1 semanal

Ruta	Fracción	Comunidades	Frecuencia
3	Inorgánica	Mira, Las Parcelas, El Hato, San Antonio, Mirador, La Campiña.	1 semanal
Jueves			
4	Inorgánica	Mira, toda la ciudad.	1 semanal
5	Inorgánica	Mascarilla, La Portada, San Marcos, El Hato, Santa Isabel, San Luis.	1 semanal
Viernes			
6	Inorgánica	Mira, toda la ciudad.	1 semanal

Reproducida de GAD del Cantón Mira, 2021

Para el caso de los residuos especiales, el 4 de marzo de 2021, se suscribió un convenio entre el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Mira y la empresa Oxivida Cía. Ltda., para la recolección, almacenamiento, transporte y disposición final de aceites usados, grasas, lubricantes, solventes hidrocarburoados saturados, filtros, guapes y envases contaminantes plásticos y/o metálicos, provenientes del mantenimiento de todo tipo de vehículos, maquinaria liviana y/o pesada, tóxicos producidos en el cantón Mira, con la finalidad de generar el menor impacto ambiental.

No obstante, el 91% de los encuestados opinan que las labores municipales respecto a la clasificación, utilización y transporte de los RSU no son suficientes, y únicamente el 5% afirma que sí, lo que da una pauta para considerar que necesitan una nueva propuesta que permita fortalecer su gestión de residuos sólidos.

De los encuestados, el 95% afirma que nunca ha recibido alguna charla o capacitación sobre el manejo de residuos, solo el 5% si no ha hecho, por lo que se planteará al GAD Cantonal que se programe capacitaciones sobre el tema, para que de esta manera la ciudadanía pueda realizar adecuadamente la clasificación de los residuos y sobre todo se concientice sobre la importancia de reducir, reciclar y reusar, garantizando así una mejor calidad de vida a las presentes y futuras generaciones.

3.3 *Diseño de un Sistema de gestión de residuos sólidos para la parroquia de Mira*

3.3.1 Introducción

Tomando como referencia lo establecido en el marco de UN-Hábitat según la Guía de (Hyman, 2013) es necesario no solo contar con los tres componentes físicos de los sistemas de gestión de residuos que tratan de los aspectos técnicos o infraestructura, sino que además se requiere de los tres aspectos de gobernabilidad, que son:

Tabla 10

Componentes y Aspectos Considerados en los Sistemas de Gestión de Residuos

Componentes Físicos	Aspectos de gobernabilidad
Servicios de recolección de residuos (centrados en las preocupaciones de salud pública)	La inclusividad (se extiende tanto a los usuarios como a los proveedores de servicios)
Eliminación ecológica (centrada en las preocupaciones ambientales)	La sostenibilidad financiera
Las 3R (centradas en el valor económico de los recursos y en el agotamiento de los recursos)	La existencia de instituciones sólidas y políticas proactivas

Reproducida de la Guía para la Elaboración de Estrategias Nacionales de Gestión de Residuos (Hyman 2013)

En lo posible dentro de la gestión de residuos, es necesario seguir las etapas de la jerarquía de los residuos, siendo el más importante y prioritario la prevención.



Figura 27

Jerarquía de residuos sólidos

Reproducida de la Guía para la Elaboración de Estrategias Nacionales de Gestión de Residuos (Hyman 2013)

Es por ello que, una vez conocida la situación actual del manejo de los residuos sólidos en la parroquia, se hace necesario plantear un plan de gestión de residuos sólidos que permita abarcar los componentes físicos y de gobernabilidad, para prevenir los impactos negativos y daños ambientales, prevenir las enfermedades que están relacionadas con la acumulación de residuos y así brindar una mejor calidad de vida a la ciudadanía en general. Se propondrá a las autoridades locales nuevos procedimientos enfocados en el desarrollo tecnológico para mejorar su gestión en las etapas de clasificación, recolección, almacenamiento temporal y reciclaje, buscando alternativas para que un gran porcentaje de los residuos sean aprovechados y puedan ingresar nuevamente a un nuevo ciclo de vida productivo, siendo importante trabajar directamente con gestores autorizados por la autoridad ambiental.

3.3.2 Objetivo general

Establecer una propuesta de un sistema de gestión de residuos sólidos, enfocado principalmente en mejorar las actividades de clasificación, recolección, almacenamiento temporal, reciclaje y disposición final, con la finalidad de minimizar los impactos ambientales negativos que causan en el ambiente.

3.3.3 Alcance

El sistema de gestión de residuos sólidos está enfocado en proponer ciertas actividades de clasificación, recolección, almacenamiento temporal, reciclaje y disposición final, que permita a las autoridades del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Mira, implementar una nueva estrategia a corto, mediano y largo plazo para prevenir y minimizar los posibles impactos ambientales negativos causados por la generación y acumulación de la basura.

3.3.4 Responsabilidad

Para que tenga éxito esta propuesta es necesario aunar esfuerzos de toda la comunidad, asumiendo una responsabilidad compartida entre las autoridades cantonales, entre ellos el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica como ente rector, el GAD Cantonal como responsable directos de la gestión de residuos y los actores locales y externos, conjuntamente con la ciudadanía en general, considerando como elemento importante a las instituciones educativas, especialmente la “Unidad Educativa Fiscomisional León Ruales” que cuenta dentro del “Programa de Participación Estudiantil” PPE con una brigada del medio ambiente.

3.3.5 Autogestión

El Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Mira es el responsable del manejo y tratamiento de la basura, por lo que deberá promover y fomentar en la ciudadanía como punto de partida la reducción y clasificación de residuos que se genera en cada una de las viviendas y en segunda instancia podrían organizar y financiar a microempresas para que trabajen con un modelo de autonomía y autogestión con los residuos que pueden ser aprovechados mediante el

reciclaje o elaboración de abonos orgánicos como un proceso de desarrollo sostenible. Además, como lo señala (Hyman, 2013, p.18) el proceso de cambio se produce a través de la adopción sistemática, razonada y organizada de políticas estratégicamente integradas que aplican los principios básicos de la gestión de residuos: la jerarquía de residuos, la consideración del ciclo de vida y la eficiencia de los recursos.

Es importante reconocer también que deben involucrarse las autoridades locales con la comunidad, deben asumir un grado de responsabilidad compartida, tener un constante diálogo y garantizar un compromiso ambiental para obtener resultados positivos en la implementación de esta propuesta.

Es así que, para lograr el mayor aprovechamiento de los residuos, se propone algunas estrategias, que permitirán cumplir con el objetivo de implementar un sistema de gestión de residuos sólidos, a través de los siguientes programas:

- Programa de capacitación y educación ambiental
- Programa de separación en la fuente y almacenamiento temporal
- Programa de reciclaje y recuperación de residuos
- Programa de recolección y transporte de residuos

3.3.6 Programas para el Sistema de Gestión de Residuos Sólidos en la Parroquia Urbana de Mira

3.3.6.1 Programa de Capacitación y Educación Ambiental

3.3.6.1.1 Objetivo

Capacitar y concientizar a la ciudadanía de la parroquia urbana de Mira, a las instituciones educativas, propietarios de locales comerciales y autoridades en general sobre el manejo adecuado, clasificación y aprovechamiento de los residuos sólidos generados por la misma comunidad.

3.3.6.1.2 Medidas a aplicar

a) Talleres de educación ambiental hacia las instituciones educativas

En vista de que a nivel Nacional dentro del Ministerio de Educación existe el “Programa de Participación Estudiantil” para los estudiantes de primero y segundo de bachillerato y en la “Unidad Educativa Fiscomisional León Ruales” existe la brigada del medio ambiente, se propone realizar convenios interinstitucionales para dictar talleres a dichos estudiantes enfocados en el manejo adecuado, clasificación y aprovechamiento de los residuos sólidos, para que éstos a su vez puedan impartir sus conocimientos, creando espacios de capacitación para niños, jóvenes y la ciudadanía en general.

La guía para los talleres de trabajo a implementarse en la “Unidad Educativa Fiscomisional León Ruales” se detalla en Anexo F-1.

b) Campañas de educación ambiental a la comunidad de la parroquia

Dictar charlas y capacitaciones a través de múltiples canales presenciales y virtuales a la comunidad en general, iniciando con los diferentes barrios de la parroquia, los dueños de los locales comerciales, los representantes de las instituciones públicas y privadas, contando además con la integración del sector informal, enfocados en temas sobre las ventajas de la minimización de la basura, su clasificación y aprovechamiento, para conservar los recursos naturales, preservar los sitios de disposición final y por ende sus costos y lo más importante la reducción de la contaminación ambiental.

El programa de educación ambiental a impartir a la comunidad de la parroquia está detallado en el Anexo F-2.

c) **Promover mesas técnicas con la participación de autoridades locales, para mejorar la gestión de residuos sólidos**

Tomando como referencia lo propone (Paredes, 2021), las autoridades del GAD Cantonal de Mira con apoyo del MAATE, podrían establecer mesas técnicas con las diferentes autoridades locales para dirigir diálogos enfocados en el manejo adecuado de los residuos, iniciando con reuniones continuas que vayan fortaleciendo sus propuestas encaminadas al cuidado del medio ambiente.

Basándonos en (CEPIS/OPS, 2009), se propone que se debe establecer consensos, formar alianzas y pactos sociales a través de varias redes y proyectos. Inclusive para garantizar un mayor aprovechamiento de los residuos se deberá buscar la forma de financiar a microempresas, grupos sociales o instituciones educativas.

d) **Campaña “Basura Cero”**

Según (Acosta & al., 2017) el nombre de “basura cero” hace referencia a un conjunto de perspectivas, estrategias y herramientas prácticas que abordan el problema de los residuos desde una perspectiva importante, buscando no solo gestionar dichos residuos, sino también intentar solucionarlos, cambiando los patrones de producción y consumo (p. 1-2).

Basándonos en la investigación de (Comber et al., 2013, p. 11-13) el término “basura cero” comenzó a utilizarse en el año 1970 en industrias estadounidenses y más tarde en Australia, con la idea de reciclaje integral, para impulsar un nuevo modelo para reducir la cantidad de residuos generados en la ciudad en el futuro, en 1995 se tomó en cuenta en países como Nueva Zelanda, Estados Unidos, Dinamarca y Canadá con la finalidad de realizar un cambio en el tratamiento de los residuos, encaminado en un futuro próspero sin residuos; en el año 2002 como una alianza internacional se busca reducir los residuos de los rellenos sanitarios a cero.

El presente programa propone estrategias de capacitación para lograr el mayor aprovechamiento de los residuos, reducir el consumo y todo lo que se tira, reutilizar los desechos, reciclar todo, con la participación ciudadana e implementando políticas eficaces, regulaciones e incentivos para apoyar estos sistemas de reducción de residuos y así promover la producción limpia que permite prevenir la contaminación.

Los requisitos según (Marañón, 2015, p. 83) para lograr que los residuos sean aprovechados son los siguientes:

- ✓ La comunidad debe apropiarse del programa “Basura cero”, para generar un cambio en la conciencia de cada persona.
- ✓ La comunidad debe capacitarse aplicando la enseñanza de las 3r (reducir, reusar, reciclar) para fomentar la responsabilidad social y ambiental.
- ✓ Reutilizar los productos o envases.
- ✓ Separar de una forma adecuada los residuos reciclables para posteriormente entregarlos a los gestores autorizados.
- ✓ Evitar el uso de materiales que no son biodegradables.
- ✓ Separar los residuos reciclables para que puedan ser vendidos.
- ✓ Se requiere el establecimiento de “alianzas estratégicas” del sector privado y público con las organizaciones destinadas para el reciclaje
- ✓ Plantear estudios y alternativas tecnológicas para un adecuado aprovechamiento de los residuos, enfocados en buscar reducir el volumen que llega al relleno sanitario San Marcos en la disposición final.
- ✓ Intensificar actividades de compostaje de los residuos orgánicos generados en la parroquia

e) Socialización y difusión a la ciudadanía sobre el PMA propuesto

Para socializar y difundir el programa de manejo ambiental con las medidas propuestas, se utilizará varias redes físicas y virtuales, se colocará pancartas en los sitios más concurridos como el parque central, el mercado municipal, coliseo, carteleras de las instituciones educativas, entre otros; se entregará volantes informativos puerta a puerta detallando la forma de separar los residuos, la importancia de reducir y reciclar los residuos y los beneficios que tendrá el medio ambiente y la salud de la ciudadanía optar por buenas prácticas ambientales.

3.3.6.1.3 Responsables

- Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Mira
- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica MAATE
- Unidad Educativa Fiscomisional León Ruales
- Autoridades locales
- Representantes de locales comerciales
- UISEK
- Comunidad de la parroquia urbana de Mira

3.3.6.1.4 Medios de verificación

- Programas y talleres de capacitación y educación ambiental
- Guías de talleres de trabajo
- Registros de asistencia a capacitaciones y reuniones
- Convenios de cooperación interinstitucionales
- Actas de compromiso efectuadas en las mesas técnicas
- Afiches o volantes informativos
- Registros fotográficos

3.3.6.1.5 Control y monitoreo

- Control interno a cargo de las autoridades del GAD Cantonal y la Unidad Educativa Fiscomisional León Ruales
- Control externo a cargo de las autoridades del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica

3.3.6.1.6 Presupuesto

El presupuesto estimado para el presente Programa de Capacitación y Educación Ambiental está reflejado en la siguiente tabla:

Tabla 11

Presupuesto estimado para el Programa de Capacitación y Educación Ambiental

Medidas aplicadas	Plazo	Presupuesto USD	Financiamiento
Talleres de educación ambiental hacia las instituciones educativas	10 meses	720	GAD del Cantón Mira
Campañas de educación ambiental a la comunidad de la parroquia	1 año	1 440	GAD del Cantón Mira
Promover mesas técnicas con la participación de autoridades locales, para mejorar la gestión de residuos sólidos	1 año	500	GAD del Cantón Mira
Campaña "Basura Cero"	1 año	800	GAD del Cantón Mira
Socialización y difusión a la ciudadanía sobre el PMA propuesto	1 mes	300	GAD del Cantón Mira
Subtotal		3 760	

Basada en Paredes, 2021

3.3.6.2 Programa de separación en la fuente y almacenamiento temporal

3.3.6.2.1 Objetivo

Incentivar una adecuada separación en la fuente y almacenamiento temporal, dotando de recipientes y espacios adecuados, para que la mayoría de los residuos generados en la parroquia urbana de Mira sean clasificados de una manera correcta.

3.3.6.2.2 Medidas a aplicar

a) Adquisición de recipientes adecuados para la separación de residuos in situ

Es importante reconocer que cada uno de los habitantes de la parroquia, los locales comerciales, las instituciones educativas, las instituciones públicas y privadas, entre otros, son responsables de los residuos que generan, por lo tanto también deben asumir la responsabilidad de separarlos in situ, para su posterior acopio, aprovechamiento o disposición final, conforme lo señala la norma 2841, que establece que se debe cumplir con requisitos establecidos, por lo que para la separación general de residuos se deben utilizar únicamente los siguientes colores:

Tabla 12

Identificación para la separación general de residuos por los colores

Tipo de residuo	Color de recipiente	Descripción
Reciclables	Azul 	Todo material susceptible a ser reciclado, reutilizado. (vidrio, plástico, cartón, papel, entre otros)
No reciclables, no peligrosos	Negro 	Todo residuo no reciclable
Orgánicos	Verde 	Origen biológico, como restos de comida, cáscaras de fruta, hojas, verduras, pasto, entre otros. Susceptible de ser utilizado

Basada en la Norma NTE INEN 2841

En cambio, para la identificación específica los recipientes de almacenamiento temporal deben tener los siguientes colores:

Tabla 13

Identificación específica de los recipientes por los colores

Tipo de residuo	Color de recipiente	Descripción
Orgánico	Verde 	Origen biológico, restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas, pasto, entre otros
Desechos	Negro 	Materiales no aprovechables: pañales, toallas sanitarias, servilletas usadas, papel adhesivo, papel carbón, papel higiénico, desechos con aceite, entre otros. Envases plásticos de aceites comestibles, envases con restos de comida

Tipo de residuo	Color de recipiente	Descripción
Plástico / Envases multicapa	Azul 	Plástico susceptible de aprovechamiento, envases multipaca, PET. Botellas vacías y limpias de plástico de yogurt, agua, gaseosas, jugos, etc. Recipientes de champú o productos de limpieza vacíos y limpios
Vidrios / Metales	Blanco 	Botellas de vidrio, frascos de aluminio, latas de atún, sardina, conservas, bebidas, debiendo estar vacíos, secos y limpios
Papel / cartón	Gris 	Papel limpio en buenas condiciones como revistas o folletos, cajas y envases de cartón y papel. De preferencia que no tengan grapas, papel periódico, propaganda, bolsas de papel, hojas de papel, cajas, empaques de huevo, envolturas.

Basada en la Norma NTE INEN 2841

Además, los recipientes deben ser rotulados en lugares visibles con caracteres legibles; el nombre con su logo y la distancia de observación se colocará de acuerdo a lo que establece la Norma NTE INEN ISO 3664-1; y, el código de colores se lo realizarán acorde a lo indicado en la norma INEN 2841, señalado anteriormente.

En cuanto a la capacidad de los recipientes, se deberá tomar en cuenta características de los desechos, su ubicación y la frecuencia con que serán recolectados, siendo los más comúnmente utilizados los detallados en la siguiente tabla:

Tabla 14

Tipos de contenedores

Contenedor	Características
Recipiente pequeño (20 l a 80 l) de plástico o metal galvanizado	Se utiliza en fuentes que generan muy poco volumen, como casas, parques y establecimientos comerciales aislados.
Bolsas de papel o plástico desechables	Para casas individuales con servicio de recolección; se pueden usar solas o como forro interior de un contenedor
Contenedores medianos (100 l – 500 l)	En fuentes de generación con volumen medio que también pudiere tener residuos voluminosos, en áreas comerciales e industriales

Basada de (Almeida, 2016)

b) Adquisición de contenedores metálicos para botellas PET

En vista de que los envases PET “Tereftalato de Polietileno” son plásticos 100% reciclables que pueden ser reincorporados a la cadena de producción y el 1,9% de los residuos generados en la parroquia de Mira son de este tipo de plástico, es importante la implementación de contenedores metálicos para almacenar este tipo de residuos.

Estos contenedores deben ser metálicos, transparentes, con mallas, que permitan visualizar los residuos que se depositan en su interior, deben estar sellados, debidamente etiquetados y tener una abertura adecuada para poder depositar las botellas pequeñas, medianas y grandes, los mismos que deberán estar ubicados en lugares estratégicos, proponiendo que se coloquen en las unidades educativas, en el parque central, en el Coliseo Municipal de Deportes y en el Estadio Municipal de Mira.



Figura 28

Contenedor Metálico para Botellas PET

Reproducida de Google

Es muy importante reciclar los plásticos, ya que tardan en degradarse entre 100 y 1 000 años dependiendo de su tamaño y tipo, siendo esta actividad beneficiosa para el cuidado del medio ambiente y para mejorar la economía local.

c) Almacenamiento temporal y ubicación de contenedores

De conformidad a lo dispuesto en las normas NTE INEN 2841, los residuos una vez clasificados deben ser dispuestos o almacenados temporalmente en recipientes de colores establecidos, colocados en cada uno de los hogares y en áreas concurridas o públicas de fácil acceso hacia todas las personas o en áreas internas con acceso autorizado, separados de los centros de acopio.

Los recipientes, dependiendo de su ubicación y tipo de residuos deben ser colocados bajo el siguiente criterio:

Tabla 15

Colocación de recipientes según el sector generador

Sector generador	Tipo de recipientes
Sector Domiciliario	Reciclables, no reciclables y orgánicos
Sector Turístico	Estación con recipientes de colores en áreas concurridas; y, al menos reciclables, no reciclables y orgánicos en áreas internas
Sector Educativo en todos sus niveles	Estación con recipientes de colores en áreas concurridas; y, al menos reciclables, no reciclables y orgánicos en áreas internas
Sector Público	Estación con recipientes de colores en áreas concurridas; y, al menos reciclables, no reciclables y orgánicos en áreas internas
Centros comerciales	Estación con recipientes de colores en áreas concurridas; y, al menos reciclables, no reciclables y orgánicos en áreas internas

Reproducida de la Norma NTE INEN 2841

Será necesario colocar adecuadamente los recipientes según el sector donde se ubique y la ciudadanía una vez haber recibido las respectivas capacitaciones deberá hacer uso correcto de los mismos.

En cada uno de los sectores turísticos, públicos y comerciales de mayor incidencia, se deberá dotar de 5 contenedores medianos (100 l – 500 l) de color verde, negro, azul, blanco y

gris. Por lo que se partirá con la implementación de 30 contenedores ubicados en 6 puntos clave, conforme se muestra en la table que se presenta más adelante. En las 2 instituciones educativas de la parroquia 3 contenedores medianos de color negro, azul y gris dando un total de 6 unidades.

En cuanto a las viviendas de cada ciudadano y locales comerciales pequeños, en vista de que actualmente cuentan con 2 tachos diferenciados, verde y negro para colocar los residuos orgánicos e inorgánicos, respectivamente; para su almacenamiento temporal el GAD cantonal deberá gestionar únicamente uno adicional de color azul, ya que el volumen generado en cada vivienda no amerita proporcionar más tachos adicionales, en el cual deberán colocar los residuos reciclables como plásticos, envases multipaca, vidrios, metales, papel y cartón. Considerando que los habitantes de la parroquia son 11 969 y en la muestra analizada se obtuvo un promedio de 5 habitantes por familia, se deberá adquirir un aproximado de 2 400 contenedores pequeños.

Para la recolección de residuos orgánicos e inorgánicos, se mantendrá el mismo que lo vienen realizando, pero para los reciclables se lo hará con una periodicidad de una vez por semana, coordinando directamente con los responsables de su almacenamiento y acopio, quienes posteriormente deberán entregar a los gestores autorizados. La ubicación de los contenedores está reflejada en la siguiente tabla:

Tabla 16

Ubicación de los contenedores que se ubicará en la parroquia de Mira

Ícono	Código	Tipo de contenedor	Ubicación
A	A1 a A6	Contenedores para residuos orgánicos, inorgánicos y reciclables	Parque Central Estadio Municipal Coliseo Municipal Mercado Municipal Sitios turísticos (2)
B	B1 y B2	Contenedores reciclables para instituciones educativas	Unidad Educativa Fiscomisional León Ruales Unidad Educativa Fiscal Carlos Martínez Acosta

Ícono	Código	Tipo de contenedor	Ubicación
C	C1 a C5	Contenedores metálicos para botellas PET	Parque Central Estadio Municipal Coliseo Municipal Instituciones educativas (2)

3.3.6.2.3 Responsables

- Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Mira
- Autoridades locales
- Representantes de locales comerciales
- Representantes de los barrios
- UISEK
- Comunidad de la parroquia urbana de Mira

3.3.6.2.4 Medios de verificación

- Facturas de compra de contenedores
- Actas de entrega de contenedores a las familias
- Actas de entrega de contenedores a las instituciones educativas y a la comunidad
- Registro fotográfico
- Informes de reporte de cumplimiento de actividades

3.3.6.2.5 Control y monitoreo

- Control interno a cargo de las autoridades del GAD Cantonal y los representantes de los diferentes barrios
- Control externo a cargo de las autoridades del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica

3.3.6.2.6 Presupuesto

El presupuesto estimado para el presente Programa de Separación en la Fuente y Almacenamiento Temporal está reflejado en la siguiente tabla:

Tabla 17

Presupuesto estimado para el Programa de Separación en la Fuente y Almacenamiento Temporal

Medidas aplicadas	Plazo	Presupuesto USD	Financiamiento
Adquisición de 2400 recipientes pequeños adecuados para la separación de residuos in situ (para las viviendas)	6 meses	64 800	GAD del Cantón Mira en convenio con instituciones privadas
Adquisición de 6 recipientes medianos adecuados para la separación de residuos in situ (para las instituciones educativas)	4 meses	690	GAD del Cantón Mira en convenio con instituciones educativas
Adquisición de 30 recipientes medianos adecuados para el almacenamiento temporal de residuos sólidos (sectores turísticos, públicos y comerciales de mayor incidencia)	4 meses	1 650	GAD del Cantón Mira en convenio con instituciones privadas
Adquisición de 5 contenedores metálicos para botellas PET	4 meses	1 400	GAD del Cantón Mira en convenio con instituciones privadas
Ubicación de contenedores	2 meses	500	GAD del Cantón Mira
Subtotal		69 040	

Basada en valores obtenidos de mercado libre (15 de mayo de 2022)

3.3.6.3 Programa de Reciclaje y Aprovechamiento de Residuos

El trabajo de campo realizado en la presente investigación, permitió determinar que el 10,6% de los residuos pueden ser reciclados, el 72,7% pueden ser utilizados en alternativas de compost o lombricultura y el 16,7% no son aprovechables.

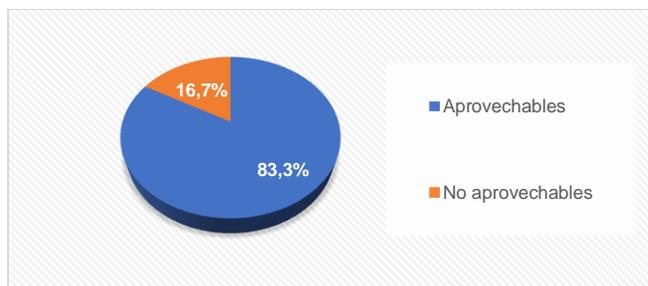


Figura 29

Residuos aprovechables en la parroquia de Mira

Basándonos en (CEPIS/OPS, 2009), los beneficios del reciclaje son ecológicos, económicos y sociales, ya que dejan de ir a los rellenos y:

- Generan ahorros en energía y recursos
- Constituyen materia prima para la producción de nuevos procesos
- Generan empleos y nuevas tecnologías para procesarlos (p. 79)

Esta propuesta tendría mayor efectividad si se estableciera políticas de gestión, encaminadas al desarrollo sostenible.

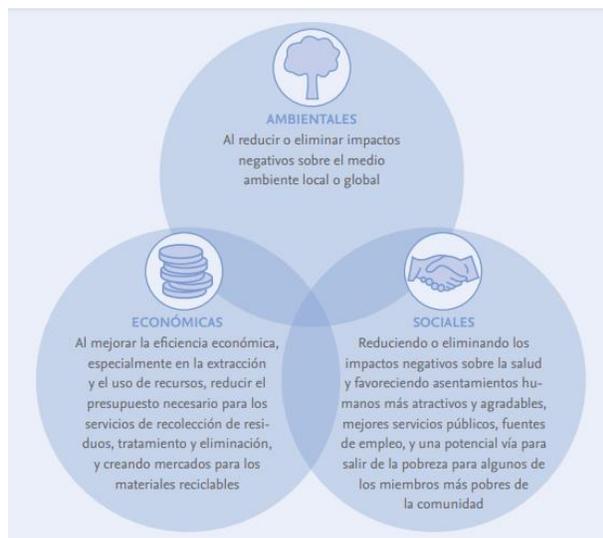


Figura 30

Contribución de las políticas de Gestión al desarrollo sostenible

Reproducida de (Hyman, M., 2013, p. 25)

3.3.6.3.1 Objetivo

Proponer una estrategia de reciclaje y aprovechamiento de residuos enfocada en los pilares del desarrollo sostenible: ambiental, económico y social, para que puedan ser reintegrados al ciclo económico reutilizándolos o aprovechándolos como materia prima para nuevos productos.

3.3.6.3.2 Medidas a aplicar

a) Creación de un centro de acopio para realizar adecuadamente las actividades de reciclaje

De acuerdo a la encuesta realizada se afirmó que el 60% de tenía conocimientos sobre reciclaje; sin embargo, no existe una cultura de reciclaje en la comunidad y solo el 65% afirmó estar dispuesto a separar la basura para que después sea reciclada. De igual manera en el trabajo de campo se determinó que de acuerdo a la composición de la basura, en cuanto a la cantidad aprovechable se tiene que el 5,5% son papeles y cartón, el 1,6% son plásticos PET, el 1,4% es vidrio y el 0,7% son metales, razón por la cual se propone la creación de un centro de acopio para la separación de los residuos acorde a sus características, el mismo que deberá contar con el apoyo económico del GAD Cantonal y las autoridades locales.

El centro de acopio para residuos inorgánicos deberá estar adecuado en un lugar apropiado para su recolección, tratamiento o disposición final, donde se pueda limpiar los productos y acumularlos hasta que sean comercializados, su área debe ser suficiente para los residuos generados al menos de un mes, después las empresas mayoristas recogerán los residuos y pagarán el valor acordado inmediatamente. En cuanto a los residuos orgánicos se mantendrá el espacio donde actualmente se realiza las actividades de compostaje dentro del relleno sanitario, pero se lo hará con personal capacitado y el material orgánico será adecuadamente separado.

b) Recuperación de residuos inorgánicos

Las actividades actuales de reciclaje están ligadas con la informalidad que conduce a la inseguridad sanitaria, que en su mayoría es realizada por la población que vive en extrema pobreza, razón por la cual se propone recuperar los residuos inorgánicos aprovechables mediante el reciclaje de forma legalizada, para a su vez mejorar sus condiciones de trabajo y su economía.

Los residuos inorgánicos aprovechables, es decir los que pueden ser reutilizados o transformados en otros productos, se los puede reincorporar al ciclo económico los mismos que pueden contar con un valor comercial.

El manejo de estos residuos debe ser operado por los mismos miembros de la comunidad, a través de microempresas u organizaciones con la coordinación del GAD Cantonal, quienes serán los encargados de la recolección y venta de los materiales reciclables.

Conociendo que según los resultados obtenidos en la presente investigación la producción per cápita total es 0,44 kg/hab/día y se cuenta con 11 969 habitantes en la parroquia urbana de Mira, se puede afirmar que se genera aproximadamente 5 266,36 kg de residuos por día, es decir 1 922,22 ton/año. Pues bien, si logramos aprovechar el 10,6% de los residuos reciclables estaríamos reduciendo 203,76 ton/año.

Económicamente, la comunidad podría percibir alrededor de 34 061,74 USD al año, por reciclar los residuos inorgánicos, considerando los siguientes precios de mercado en el Ecuador.

Tabla 18

Tabla de precios de mercado de residuos reciclables en el Ecuador

Tipo de residuo	Precio referencial (USD/kg)
Cartón	0,11
Plástico PET	0,50
Papel limpio	0,17

Tipo de residuo	Precio referencial (USD/kg)
Papel mixto	0,10
Papel blanco	0,22
Vidrio	0,05
Metales	0,11

Reproducida de Paredes, 2021, p. 74

c) Recuperación de residuos orgánicos

Para el aprovechamiento de los residuos orgánicos al ser los de mayor porcentaje podrían plantearse procesos de tratamiento para la producción de bioabono, generación de biogás, incineración con producción de energía o compostaje, lombricultura, entre otros. Cabe mencionar que actualmente en el Relleno Sanitario de San Marcos realizan actividades de compostaje y lombricultura; sin embargo, éstas no parten de una recolección selectiva por lo que puede existir presencia de metales pesados en el producto, sus instalaciones necesitan redefinirse y no realizan personas capacitadas para el efecto, por lo que el abono resultante del proceso no cumple con estándares de calidad.

Por esta razón, el GAD Cantonal deberá gestionar la adecuación de las instalaciones actuales y conjuntamente con la ayuda del MAATE, se planificará realizar capacitaciones a la comunidad en general sobre la clasificación adecuada de la gestión de residuos, para garantizar la calidad del producto que será ofrecido al agricultor. En cuanto a las actividades de producción del compost se deberá establecer parámetros de calidad, incorporar monitoreos de las variables de control, fabricar diferentes clases que pueden ser usadas en distintas utilidades, establecer condiciones sanitarias, verificar contenido de metales pesados, entre otros; además el GAD Cantonal puede impulsar emprendimientos para trabajar conjuntamente con grupos sociales en esta producción, para dinamizar la economía local. Por último, se brindará a los agricultores información sobre las condiciones de empleo de este material orgánico, que brindará al suelo

una mejora química, física y biológica y podrán acceder a un costo bajo, para que sea competitivo en el mercado.

Si aprovechamos los residuos orgánicos estaríamos reduciendo 1 397,45 ton/año, es decir en total se disminuiría un 83,3%, equivalente a 1 601,21 ton/año de basura y únicamente se depositaría en el relleno sanitario 321,01 ton/año, aumentando así la vida útil del mismo.

d) Creación de una microempresa comunitaria

Basándome en la propuesta de (Marañón, 2015, p. 106), se propone la creación de una microempresa para que se dedique de una manera adecuada a realizar las actividades relacionadas con el reciclaje o recuperación de los residuos considerados como aprovechables.

Dicha empresa será capacitada en el manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos, que previamente son clasificados, se encargará de llevarlos al centro de acopio y por un lado los inorgánicos como papel, vidrio, botellas, cartón, etc., se reciclará; mientras que, los orgánicos se utilizarán para la elaboración de compost. Posteriormente podrán generar las materias primas y los productos finales que se obtengan de ello, los mismos que serán comercializados.

Los productos que podrán comercializar son artesanías en botellas plásticas o metal; bisuterías; venta de compost para ser utilizado en la agricultura; entre otros. De esta manera se puede mejorar la economía local.

La organización interna de la microempresa deberá estar organizada con al menos la siguiente estructura:

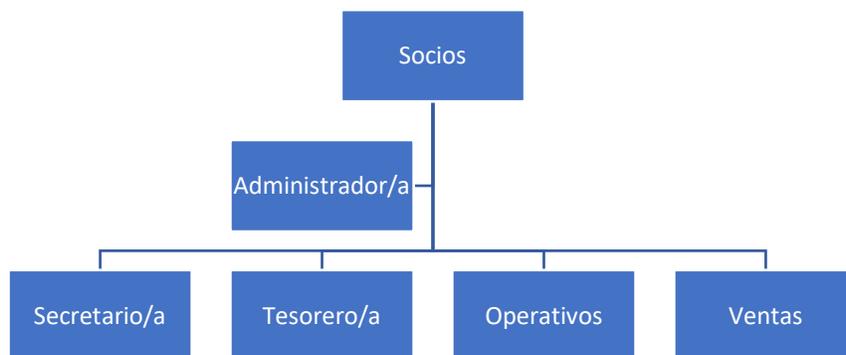


Figura 31

Organización del personal de la microempresa

Reproducida de Paredes, 2021, p. 78

3.3.6.3.3 Responsables

- Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Mira
- Autoridades locales públicas y privadas
- Representantes de los barrios y grupos sociales
- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica MAATE
- Comunidad de la parroquia urbana de Mira

3.3.6.3.4 Medios de verificación

- Registros de capacitaciones
- Informes de actividades realizadas
- Convenios internos
- Facturas de venta del material reciclado y el compost
- Registro fotográfico
- Facturas de compra de insumos

3.3.6.3.5 Control y monitoreo

- Control interno a cargo de las autoridades del GAD Cantonal

- Control externo a cargo de las autoridades del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica

3.3.6.3.6 Presupuesto

El presupuesto estimado para el presente Programa de Reciclaje y Aprovechamiento de Residuos está reflejado en la siguiente tabla:

Tabla 19

Presupuesto estimado para el Programa de Reciclaje y Aprovechamiento de Residuos

Medidas propuestas	Plazo	Presupuesto USD	Financiamiento
Creación de un centro de acopio destinado para actividades de reciclaje	6 meses	1 200,00	GAD del Cantón Mira en convenio con instituciones privadas
Recuperación de residuos inorgánicos	5 meses	800,00	GAD del Cantón Mira
Recuperación de residuos orgánicos	5 meses	3 000,00	GAD del Cantón Mira
Creación de la microempresa	1 año	800,00	GAD del Cantón Mira en convenio con instituciones privadas
Subtotal		5 800,00	

Basado en Paredes, 2021, p. 79

3.3.6.4 Programa de recolección y transporte de residuos

Los servicios que presta el GAD Cantonal en cuanto a recolección y transporte son regulares y continuos, los días lunes y jueves se encargan de recolectar los residuos orgánicos, mientras que los martes y viernes se encargan de los inorgánicos; sin embargo, al proponer la clasificación de los residuos reciclables, se deberá implementar un nuevo servicio de recolección y transporte para cubrir la nueva propuesta.

3.3.6.4.1 Objetivo

Plantear una nueva ruta de recolección en la parroquia de Mira, para los residuos que pueden ser reciclados y mejorar dicho servicio.

3.3.6.4.2 Medidas a aplicar

a) Capacitación al personal encargado de la recolección de residuos

Será necesario capacitar al personal encargado de realizar las actividades de recolección y transporte de los residuos, sobre el manejo adecuado de los mismos y el uso correcto del equipo de protección que deben usar de manera obligatoria, mientras están en su jornada de trabajo.

En cuanto a las normas que se debe seguir, para evitar los accidentes de trabajo, según (MINAM, 2014) son los siguientes:

Tabla 20

Normas Generales de Seguridad para la recolección de RSU

Actividades	Normas de seguridad
Recolección selectiva	Uso de todos los equipos de protección personal (guantes, mascarilla, botas, uniforme)
Descarga de bolsas	Descargar bolsas cuidadosamente sin tirarlas
Pesado de las bolsas	Si las bolsas son muy pesadas, manipularlas entre dos personas del equipo de trabajo
Traslado de bolsas para segregación y/o separación	Llevar las bolsas a la mesa de trabajo, de ser muy pesadas, trasladarlas entre dos integrantes del equipo
Segregación y/o separación	Abrir las bolsas y vaciarlas cuidadosamente a la mesa de trabajo, usar los equipos de protección personal
Disposición final	Realizar el traslado de bolsas al área de disposición final con las medidas de seguridad necesarias para evitar cualquier accidente (caídas, luxaciones lumbares y otros)

Reproducida de MINAM, 2014, p. 31

Además, se debe capacitar sobre la importancia de contar con un botiquín de primeros auxilios en la zona de trabajo, jabón y alcohol para el aseo del personal y para la respectiva desinfección luego de terminar su jornada laboral.

b) Establecer rutas para la recolección de residuos inorgánicos

En vista de que se propone que la comunidad en general cuente con 3 tachos diferenciados para los residuos orgánicos; reciclables; y, comunes y sanitarios, siguiendo la

misma ruta establecida en la actualidad, se deberá establecer el siguiente horario y frecuencias para los residuos inorgánicos, manteniendo la de los orgánicos:

Tabla 21

Horarios y frecuencia de recolección de los RSU

Día de recolección	Horario de recolección	Detalle de residuos
Lunes	08:00 am a 12:00 pm	Residuos orgánicos
Martes	08:00 am a 12:00 pm	Residuos comunes y sanitarios
Jueves	08:00 am a 12:00 pm	Residuos orgánicos
Viernes	08:00 am a 15:00 pm	Residuos reciclables

Se mantiene los 2 días para los residuos orgánicos, como se viene realizando actualmente en vista de que de acuerdo a la composición de los residuos el 72,7% del volumen de los RSU son de este tipo, mientras que los comunes y los reciclables son del 16,7% y 10,6%, respectivamente, por lo que será suficiente con designar 1 día a la semana. El día miércoles los carros recolectores salen a las otras parroquias, por lo que no se puede incluirlo en nuestra propuesta de recolección.

En cuanto a la recolección de los residuos reciclables, se deberá tomar en cuenta que además de retirarlos de las viviendas y locales de la parroquia, los integrantes de las microempresas deberán coordinar su retiro de los contenedores especiales colocados en los sitios turísticos, instituciones educativas, centros deportivos y espacios públicos en general, para trasladarlos al centro de acopio, clasificarlos y venderlos a las empresas recicladoras.

c) Socialización sobre el contenido de la Ordenanza Municipal O-CM-GADCM-003-2020

La comunidad de la parroquia de Mira, en su mayoría, desconoce sobre el contenido de la Ordenanza para la Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Cantón Mira, la misma que

“regula la generación, clasificación, barrido, recolección, disposición final y tratamiento de los residuos sólidos de la ciudad de Mira” (Consejo Municipal del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Mira, 2020, p.3) por lo que no tiene claro cuáles son sus responsabilidades y obligaciones, en cuanto al barrido, utilización de recipientes adecuados, disposición de la basura; entre otros, de igual manera las contravenciones y sanciones que tienen en caso de incumplimientos. Por esta razón y al no existir un control sobre su cumplimiento por parte de las autoridades, no se cumple con las disposiciones contenidas en la referida ordenanza.

Al ser este documento un mecanismo de control para el cumplimiento de medidas que favorecen al medio ambiente, se propone que en primer lugar realicen una socialización extensiva a través de medios físicos y electrónicos sobre el contenido de la Ordenanza O-CM-GADCM-003-2020, para que luego las autoridades locales realicen un control sobre su cumplimiento, imponiendo las sanciones que sean necesarias para garantizar que la comunidad se eduque en un mejor manejo de la basura. Será necesario además actualizar esta normativa con lo referente a los residuos reciclables, que es de gran importancia para reducir el volumen de los residuos que van al relleno sanitario.

3.3.6.4.3 Responsables

- Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Mira
- Autoridades locales públicas y privadas
- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica MAATE
- Comunidad de la parroquia urbana de Mira
- Microempresa

3.3.6.4.4 Medios de verificación

- Registros de capacitaciones
- Informes de rutas ejecutadas

- Registro fotográfico
- Registro de control de sanciones y multas

3.3.6.4.5 Control y monitoreo

- Control interno a cargo de las autoridades del GAD Cantonal
- Control externo a cargo de las autoridades del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica

3.3.6.4.6 Presupuesto

El presupuesto estimado para el presente Programa de Recolección y Transporte de Residuos, está reflejado en la siguiente tabla:

Tabla 22

Presupuesto estimado para el Programa de Recolección y Transporte de Residuos

Medidas propuestas	Plazo	Presupuesto USD	Financiamiento
Capacitación al personal encargado de la recolección de residuos	3 meses	600,00	GAD del Cantón Mira
Establecer rutas para la recolección de residuos inorgánicos	6 meses	800,00	GAD del Cantón Mira
Socialización sobre el contenido de la Ordenanza Municipal O-CM-GADCM-003-2020	1 año	1 500,00	GAD del Cantón Mira
Subtotal		2 900,00	

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- Los resultados de los 43 puntos de muestreo permitieron conocer que: la producción per cápita de los residuos domiciliarios en la parroquia es de 0,55 kg/habitante/día, de los residuos institucionales es de 0,19 kg/habitante/día, de los residuos comerciales es de 0,59 kg/habitante/día, por lo que la producción per cápita total es de 0,44 kg/habitante/día.

- La densidad de los residuos sólidos urbanos generados en la parroquia de Mira es de 11,11 kg/m³, similar a la obtenida en otros estudios que van aproximadamente de 10,7 a 12,7 kg/m³.
- Considerando en la parroquia urbana de Mira el número de 11 969 habitantes, se estima que se genera aproximadamente 5 266,36 kg de residuos por día, es decir 1 922,22 ton/año.
- Siguiendo el procedimiento establecido en las Hojas Técnicas de CEPIS/OPS (2005), se pudo conocer la caracterización de los residuos, determinándose que el 72,7% es materia orgánica; el 7% son plásticos, de los cuales el 1,9% son plásticos PET; el 6,3% papel y catón; el 5,6% restos sanitarios; el 1,6% vidrios; el 1,5% envases Tecnopor; el 0,9% metales; y, varios el 4,6%. Los tres primeros porcentajes, según estudios similares, se puede generalizar que, a nivel nacional son los más representativos en peso y los que requieren una mayor intervención si lo que se busca es reducir el volumen de los RSU previo a su disposición final.
- Para aprovechar los residuos orgánicos que tienen un mayor porcentaje se propuso intensificar la producción de compost, estableciendo parámetros de calidad y para los residuos inorgánicos estrategias de reciclaje, lo que permitirá reducir la cantidad de residuos que se depositaría en el relleno sanitario en un 83,3% de residuos que equivalen a 1 601,21 ton/año.
- Con la presente investigación se pudo obtener un diagnóstico de la actual gestión de residuos de la parroquia urbana de Mira, lo cual sirvió de base para establecer la propuesta que ayude a mejorar su efectividad.
- Los resultados cuantitativos y cualitativos permitieron determinar los programas que se requiere implementar y dar seguimiento para mejorar el Sistema de Gestión de Residuos en la parroquia urbana de Mira, con lo cual se aportaría a mejorar la calidad de vida de la

comunidad y de la naturaleza, los mismos que podrían servir de referencia para otros lugares, ya que según la comparación que se realizó con otros estudios se obtuvo similares resultados.

4.2 Recomendaciones

- Es muy importante que tengan acceso a las capacitaciones toda la comunidad, pues de una correcta clasificación y manejo de los residuos, depende los resultados de la propuesta de aprovechamiento, debiendo utilizar diferentes estrategias para que todos tengan interés en participar.
- Se debe asumir compromisos, tanto la comunidad como las autoridades locales, para colaborar en todas las instancias de los programas que ayudarán a mejorar el manejo de los RSU y con ello a reducir los efectos adversos para la salud y el medio ambiente.
- Fomentar una política que contribuya a implementar los pilares del desarrollo sostenible: tanto en lo ambiental, como en lo económico y social, para poder garantizar la viabilidad, factibilidad y utilidad de los servicios planteados en el proyecto.
- Es necesario mantener las capacitaciones periódicas, sobre todo del personal del GAD encargado del manejo de los RSU.
- Se debe incentivar a las microempresas que se formen para que vayan creciendo y mejorando sus conocimientos y tecnologías en cuanto a los procesos de reciclaje y elaboración de compost, lo que significará la creación de más fuentes de trabajo y una economía más sólida. Si es necesario se debe realizar convenios interinstitucionales para un mejor financiamiento.
- Es muy importante socializar la ordenanza que mantiene vigente el GAD Cantonal, al igual que los programas que se quiere implementar, para que la comunidad tenga conocimiento de las responsabilidades que tienen y las sanciones que conllevarán su incumplimiento.

5 REFERENCIAS

- Acosta, & al., e. (2017). *Ecología Política de la Basura - Proyecto de la Universidad Andina Simón Bolívar*. Repositorio Institucional del Organismo Académico de la Comunidad Andina, CAN.
- Almeida, F. (2016). *DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS QUE INCLUYA UNA RESOLUCIÓN DE JUNTA PARROQUIAL PARA LA PARROQUIA DE LIMONCOCHA 2016 - (Tesis de maestría, Universidad UISEK)*. Repositorio Digital de la Universidad Internacional SEK.
- Alvaro, M., & Olives, A. (2013). *IDENTIFICACIÓN DEL POTENCIAL APROVECHABLE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS QUE SE GENERAN EN MERCADOS, SUPERMERCADOS, PARQUES, JARDINES Y DIFERENTES SECTORES INDUSTRIALES DE LA ZONA SUR DEL DISTRITO METROPOLITANO (Tesis de pregrado de la universidad UPS)*. Repositorio institucional de la Escuela Politécnica Salesiana, Quito. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5787/6/UPS-ST001054.pdf>
- André, F., & Cerdá, E. (2006). *Gestión de residuos sólidos urbanos: análisis económico y políticas públicas*.
- Borbor, H., & Lema, J. (2021). *REDISEÑO DEL RELLENO SANITARIO DE DESECHOS SOLIDOS NO PELIGROSOS DEL CANTÓN SANTA ELENA, PROVINCIA DE SANTA ELENA, ECUADOR (Tesis de tercer nivel)*. Repositorio Institucional de la Universidad de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/57164>
- CEPIS/OPS. (2002). *GUÍA PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE RELLENOS SANITARIOS MANUALES*. Lima - Perú: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente.

- CEPIS/OPS. (2005). Procedimientos estadísticos para los estudios de caracterización de Residuos Sólidos. Lima - Perú: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente - Hojas de Divulgación Técnica - HDTN°97 - ISSN 1018 - 5119.
- CEPIS/OPS. (2009). Guía de Orientación en Saneamiento Básico para Alcaldías de Municipios Rurales y Pequeñas Comunidades. Perú: Organización Panamericana de la Salud - Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente CEPIS/OPS.
- Comber, N., Federico, M. V., & Moriena, N. (2013). *Basura Cero en Buenos Aires (Tesis de tercer nivel de la Universidad UADE)*. Repositorio Institucional de la Universidad Argentina de la Empresa.
- Consejo Municipal del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Mira. (13 de marzo de 2020). Ordenanza O-CM-GADCM-003-2020, Ordenanza para la Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Cantón Mira.
- Flores, J. (2009). *Implementación del sistema de manejo integral de residuos sólidos urbanos en el distrito de Las Lomas (Tesis de pregrado, Universidad UISEK)*. Repositorio digital de la Universidad Internacional SEK.
- Galván, F., & Bautista, M. (2010). *Breviario sobre prevención y gestión integral de residuos*. Arlequín Editorial y Servicios, S.A. de C.V.
- Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Mira. (13 de marzo de 2020). Ordenanza O-CM-GADCM-003-2020. *Ordenanza para la gestión integral de residuos sólidos en el Cantón Mira*. Mira, Carchi.
- Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Mira. (2021). *Plan de Gestión Integral Municipal de Residuos Sólidos No Peligrosos y Desechos Sanitarios (PGI)*. Mira - Carchi.
- Hyman, M. (2013). Guía para la Elaboración de Estrategias Nacionales de Gestión de Residuos. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

- INEC - Instituto Nacional de Estadística y Censos. (3 de mayo de 2018). *Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales, correspondiente al año 2016*. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/segun-la-ultima-estadistica-de-informacion-ambiental-cada-ecuatoriano-produce-058-kilogramos-de-residuos-solidos-al-dia/>
- MAE. (2013). *Norma de Calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos*. Anexo VI, Libro VI: De la Calidad Ambiental, del Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.
- Marañón, K. (2015). *Modelo de Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos en la Cabecera Parroquial de Limoncocha - (Tesis de pregrado, UISEK)* . Repositorio Digital de la Universidad Internacional SEK, Quito. Obtenido de <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/1542>
- MINAM. (2014). *Guía Metodológica para la Formulación de Planes de Manejo de Residuos Sólidos (PMRS)*. Perú: Ministerio de Ambiente de Perú.
- Ministerio de Ambiente. (2017). *Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente, Decreto Ejecutivo 3516*.
- Ministerio del Ambiente. (2014). *Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos - PNGIDS ECUADOR*. Obtenido de <https://www.ambiente.gob.ec/programa-pngids-ecuador/>
- Ministerio del Ambiente. (2015). *Acuerdo Ministerial 097-A*. Reforma del Texto Unificado de legislación Secundaria.
- Ministerio del Ambiente. (Período 2010-2021). Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos (PNGIDS). 3 - 4.

- Mora , M. (2016). *DIAGNOSTICO DEL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS DE LA CABECERA PARROQUIAL DE LIMONCOCHA MEDIANTE MUESTREOS REALIZADOS EN LA POBLACIÓN* (Tesis de tercer nivel de la Universidad UISEK). Repositorio digital de la Universidad Internacional SEK.
- Paredes , L. (2021). *DISEÑO DE UN PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA COMUNIDAD DE CHINALÓ ALTO DE LA PARROQUIA CHUGCHILÁN, CANTÓN SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI EN EL PERIODO 2020-2021* (Tesis de maestría de la Universidad UISEK). Repositorio Digital de la Universidad Internacional SEK.
- Prefectura de Carchi. (17 de noviembre de 2021). *Vive el Carchi*. Obtenido de <https://www.carchi.gob.ec/turistico/index.php/vive-el-carchi/turismo-por-canton/mira/135-natural>
- Rendón et al. (2016). *Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios*. Manuales de la CEPAL.
- Risso, W., & Grimberg, E. (2005). *Directrices para la gestión integrada y sostenible de residuos sólidos urbanos en América Latina y el caribe*. Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental – AIDIS. CDD363.7285.
- Say Chamán, A. (s.f.). *Manejo de la basura y su clasificación*. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- ZW Definition. (2013). *Recuperado el 22 de septiembre de 2013*. Obtenido de <http://zwia.org/standards/zw-definition/>

6 ANEXOS

Anexo A

Carta de solicitud para realizar el Estudio de residuos sólidos en la parroquia urbana de Mira

**Ministerio de Transporte
y Obras Públicas**

Oficio Nro. MTOP-DAI-21-01-OF
Quito, D.M., 15 de noviembre de 2021

**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO
DEL CANTÓN MIRA**
RECIDIDO: *[Firma]*
FECHA: *15/11/2021*

Asunto: Solicitud de autorización para tema de investigación

Señor Ingeniero
Johnny Albino Garrido Pule
Alcalde
GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN MIRA
En su Despacho

De mi consideración:

Yo Cecilia Laguna López portadora de la cédula de ciudadanía 1002892162 y domiciliada en la ciudad de Quito, pongo a su conocimiento que actualmente me encuentro estudiando una Maestría en Gestión Ambiental en la Universidad Internacional SEK de la ciudad de Quito, para lo cual previo a mi titulación debo realizar y defender una tesis.

Para este trabajo, quisiera enfocarme en una problemática de mi ciudad de origen, es decir de la ciudad de Mira a la cual usted dignamente representa, con el tema "Desarrollo de la Gestión de Residuos para la Parroquia de Mira", cuyo objetivo sería "Desarrollar un sistema de gestión de residuos sólidos a través del estudio de sus características con fines de aprovechamiento", esto en vista de se cuenta con una buena gestión en la recolección de basura y su sistema podría ser fortalecido.

Por lo expuesto, solicito a usted muy comedidamente su autorización para poder plantear este proyecto y de ser posible poder implementarlo en mi querida ciudad.

En caso de tener su aceptación, sería necesario e importante su coordinación para que desde la Dirección Ambiental se me facilite la información que sea pertinente para poder sustentar el marco teórico de mi tesis y la que fuere necesaria para su culminación.

Esperando contar con su aprobación, permítame expresarle mi reconocido agradecimiento de consideración y estima.

Atentamente,

Oficio Nro. MTOP-DAI-21-01-OF
Quito, D.M., 15 de noviembre de 2021

Documento firmado electrónicamente
Arq. Rosa Cecilia Laguna López
AUDITOR INTERNO 3

Anexo B1*Puntos de muestreo de viviendas seleccionadas*

Código de vivienda	Coordenadas UTM	
P01	829312.955	10060969.265
P02	829307.868	10060956.970
P03	829027.222	10060769.613
P04	829092.015	10060835.862
P05	828936.669	10060835.516
P06	828902.373	10060695.288
P07	828951.337	10060690.266
P08	828979.322	10060649.775
P09	828944.865	10060603.411
P10	829091.777	10060629.599
P11	829313,651	10060576.093
P12	829287.786	10060593.449
P13	829303.980	10060640.755
P14	829331.869	10060663.268
P15	829329.404	10060610.922
P16	829323.792	10060620.513
P17	829353.415	10060573.806
P18	829324.098	10060670.326
P19	829488.633	10061068.170
P20	829495.054	10061080.005
P21	829818.539	10061325.560
P22	830086.909	10061522.252
P23	829725.048	10061502.732
P24	829666.420	10061515.791
P25	829629.975	10061426.616
P26	829588.926	10061377.391
P27	829554.455	10061325.176
P28	829614.582	10061270.147

Anexo C2*Puntos de muestreo de instituciones seleccionadas*

Código de institución	Coordenadas UTM		Nombre de la Institución
P29	829312.152	10060964.775	Bomberos
P30	829488.948	10060741.512	GAD -Mira
P31	829540.185	10061111.195	Policía Nacional
P32	829448.965	10060986.398	Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT
P33	829236.394	10060835.421	Registro de la Propiedad
P34	829203.986	10060823.122	Cooperativa Pablo Muñoz Vega

Anexo D3*Puntos de muestreo de locales comerciales seleccionados*

Código	Coordenadas UTM		Nombre del restaurante / local comercial
P35	829221.310	10060451.775	Rincón Mireño
P36	829445.470	10060823.901	Picantería El Buen Sabor
P37	828953.083	10060792.303	Viveres Luchito
P38	829018.469	10060876.805	Viveres Pérez
P39	829114.684	10060773.575	Viveres María
P40	829317.916	10060624.065	Viveres Charito
P41	829300.890	10060457.701	Viveres y Abastos Rosario
P42	829534.192	10060839.796	Viveres Blanquita
P43	8295577.609	10061289.254	Minimarket Los Tolares
P44	829605.298	10061327.731	Viveres Saray

Anexo C

Encuesta realizada a los representantes de los puntos de muestreo

ENCUESTA DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN LA PARROQUIA DE MIRA

La presente encuesta tiene como finalidad, conocer datos generales sobre las familias, el manejo actual de los residuos, el grado de conocimiento sobre gestión de residuos y la colaboración de las familias dentro de un futuro plan de manejo de residuos con fines de aprovechamiento.

1. Género: F/M
 2. Edad (años)
 3. ¿Número de personas que viven en su casa?
 4. Ocupación
 5. Nivel de educación
 - a. Educación General Básica
 - b. Bachillerato
 - c. Superior
 - d. Ninguna
 6. ¿Qué hace usted con la basura?
 - a. La quema
 - b. La arroja al tacho de basura
 - c. La lleva al relleno sanitario
 - d. La coloca en su terreno
 7. ¿Quién se encarga de la basura?
 8. ¿Con qué frecuencia la quema/arroja/lleva?
 - a. Diario
 - b. Semanal
 - c. Cada vez que pasa el carro recolector
 9. ¿Qué tipo de recipiente utiliza para almacenar temporalmente su basura?
 - a. Bolsas o fundas
 - b. Tachos plásticos estandarizados por el GAD Municipal del Cantón Mira
 - c. Tachos plásticos
 - d. Cartones
 - e. Otros
 Señale cuáles
 10. Dónde ubica su tacho/funda de basura en su casa?

Patio <input type="checkbox"/>	Calle <input type="checkbox"/>
Cocina <input type="checkbox"/>	Otro <input type="checkbox"/>
-

Señale dónde _____

11. ¿Qué es lo que más bota al recipiente de la basura?

Restos de comida	___	Plásticos	___
Papeles	___	Pañales	___
Latas	___	Otros	___

Señale cuáles _____

12. ¿Hace usted abono o compost con sus residuos orgánicos?

Si ___ No ___

Si la respuesta es no, ¿Por qué?

a) No tengo espacio ___
 b) No sé hacerlo ___
 c) Da mal olor ___
 d) Otro ___
 Señale el ¿por qué? _____

13. ¿Tiene algún conocimiento sobre el reciclaje de la basura?

Si ___ No ___

14. ¿Qué tipo de residuos usted separa?

Orgánico ___
 Inorgánico ___
 Sanitario ___
 Ninguno ___

15. ¿Qué estaría usted dispuesto(a) a realizar para el manejo de la basura que genera?

a) Hacer lo mismo que hago ahora ___
 b) Separar la basura para que después pueda ser reciclada ___
 c) Llevar los materiales reciclados a centros de acopio ___
 d) Hacer compost con los residuos orgánicos ___
 e) Otros ___
 Señale _____

16. ¿Cree que la basura tenga alguna utilidad?

Si ___ No ___

17. ¿Usted es consciente de que la acumulación de basura genera impactos negativos?

Si ___ No ___

18. ¿Estaría usted dispuesto(a) a participar en una campaña de Reciclaje?

Si No

19. ¿Qué estaría usted dispuesto(a) a realizar para reducir el volumen de basura?

- f) Llevar su propia bolsa al mercado/tienda
 g) Evitar comprar envases y productos desechables
 h) Comprar productos sin envoltura
 i) Evitar comprar productos de plástico
 j) Otros
 Señale _____

20. ¿Sabe usted si existe recolección informal de basura en la parroquia?

Si No

21. ¿Sabe usted cuál es el destino final de su basura?

Si No

22. ¿Quién realiza la limpieza de las calles?

- a. Empleados municipales
 b. Usted
 c. Otros
 Señale quién _____

23. ¿Qué opinión tiene usted sobre la labor municipal respecto a la limpieza pública?

Excelente Malo
 Bueno Pésimo
 Regular

24. ¿Cree usted que es suficiente las labores municipales respecto a la clasificación, utilización y transporte de los residuos sólidos urbanos?

Si No

25. ¿Ha recibido alguna charla o capacitación en el manejo de residuos?

Si No

Fuente tomada de:
 Marañón, 2015.

Adaptado por:
 Laguna, 2021.

Anexo D-1

Producción Per Cápita de Residuos Domésticos

Anexo C-1													
Producción Per Cápita de Residuos Domésticos													
Punto de muestra	#hab		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Total	Punto de muestra	Generación per cápita
P01	5	RI	0,00	0,77	0,12	0,28	0,03	0,75	0,52	0,46	2,92	P01	0,39
		RO	0,00	0,76	0,12	1,11	0,71	1,05	0,08	6,03	9,84		
		RS	0,00	0,38	0,06	0,11	0,08	0,06	0,08	0,16	0,92		
P02	5	RI	0,00	0,69	0,31	0,57	0,32	0,68	0,51	0,08	3,16	P02	0,68
		RO	0,00	4,84	1,89	2,37	2,76	3,52	4,04	0,65	20,06		
		RS	0,00	0,05	0,11	0,12	0,10	0,20	0,06	0,10	0,74		
P03	5	RI	0,00	0,30	0,38	0,10	0,22	0,18	0,45	0,51	2,14	P03	0,67
		RO	0,00	3,45	2,37	1,16	2,24	4,05	3,04	4,44	20,74		
		RS	0,00	0,00	0,07	0,06	0,09	0,06	0,09	0,14	0,51		
P04	5	RI	0,00	0,93	2,15	0,24	1,10	0,00	2,26	0,30	6,97	P04	0,54
		RO	0,00	1,36	2,11	1,52	1,01	3,23	0,68	1,43	11,31		
		RS	0,00	0,00	0,20	0,09	0,12	0,15	0,00	0,13	0,68		
P05	6	RI	0,00	0,20	0,72	0,10	0,84	1,20	0,72	0,00	3,78	P05	0,57
		RO	0,00	1,62	1,12	2,81	1,94	0,91	2,82	7,78	19,00		
		RS	0,00	0,33	0,12	0,05	0,22	0,20	0,05	0,00	0,97		
P06	5	RI	0,00	0,21	0,21	0,21	0,61	0,29	0,25	0,10	1,88	P06	0,51
		RO	0,00	2,36	1,10	1,06	2,50	1,64	2,00	4,32	14,98		
		RS	0,00	0,22	0,02	0,01	0,14	0,31	0,20	0,19	1,08		
P07	4	RI	0,00	0,21	0,23	0,21	0,42	0,92	0,07	0,15	2,21	P07	0,52
		RO	0,00	2,10	1,20	2,12	1,02	2,62	1,88	0,85	11,78		
		RS	0,00	0,08	0,07	0,07	0,05	0,08	0,02	0,14	0,49		
P08	5	RI	0,00	0,72	0,35	0,28	1,19	0,75	0,31	0,18	3,78	P08	0,66
		RO	0,00	0,99	4,52	2,49	1,32	3,01	3,46	3,09	18,87		
		RS	0,00	0,00	0,08	0,05	0,10	0,07	0,08	0,08	0,45		
P09	5	RI	0,00	1,81	1,03	1,46	0,42	0,65	1,43	0,06	6,84	P09	0,61
		RO	0,00	0,14	0,43	0,69	1,15	2,48	2,01	1,96	8,86		
		RS	0,00	1,87	1,12	1,05	0,37	0,65	0,73	0,00	5,78		
P10	4	RI	0,00	0,58	0,42	0,40	0,20	0,41	0,20	0,32	2,52	P10	0,44
		RO	0,00	1,29	1,10	0,59	0,40	1,53	2,21	1,95	9,06		
		RS	0,00	0,07	0,05	0,36	0,08	0,07	0,02	0,03	0,68		
P11	6	RI	0,00	0,16	0,35	0,26	0,12	2,05	0,26	0,10	3,30	P11	0,44
		RO	0,00	2,21	1,39	1,47	1,24	1,97	3,62	2,51	14,40		
		RS	0,00	0,19	0,17	0,14	0,08	0,00	0,19	0,11	0,87		
P12	8	RI	0,00	1,03	2,35	0,84	1,66	2,31	0,95	0,16	9,30	P12	0,51
		RO	0,00	1,65	4,46	2,72	2,26	1,50	2,69	2,74	18,01		
		RS	0,00	0,00	0,33	0,26	0,18	0,00	0,19	0,44	1,39		
P13	5	RI	0,00	0,12	0,08	0,26	0,66	0,42	0,09	0,25	1,87	P13	0,55
		RO	0,00	2,22	1,00	3,21	2,98	3,96	1,41	2,05	16,82		
		RS	0,00	0,03	0,03	0,05	0,09	0,19	0,04	0,06	0,48		
P14	6	RI	0,00	0,52	0,51	0,91	0,00	0,58	0,45	0,64	3,60	P14	0,37
		RO	0,00	2,39	1,10	1,90	0,00	1,99	2,56	1,25	11,19		
		RS	0,00	0,14	0,03	0,06	0,00	0,09	0,10	0,16	0,58		
P15	6	RI	0,00	0,95	0,65	0,91	0,50	0,65	1,05	0,55	5,26	P15	0,74
		RO	0,00	3,46	4,75	3,00	3,50	3,65	2,45	3,44	24,25		
		RS	0,00	0,33	0,12	0,15	0,20	0,33	0,45	0,10	1,68		
P16	6	RI	0,00	0,80	0,71	0,34	0,32	0,32	1,23	0,59	4,31	P16	0,69
		RO	0,00	2,73	2,86	2,63	2,45	2,80	2,36	2,09	17,91		
		RS	0,00	0,87	1,65	0,72	1,48	0,19	0,23	1,77	6,91		

Anexo D-2

Producción Per Cápita de Residuos Institucionales

Anexo C-2													
Producción Per Cápita de Residuos Institucionales													
Punto de muestra	#hab		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Total	Punto de muestra	Generación per cápita
P29	7	RI		2,52	0,86	0,87	0,00	1,55	0,06	0,46	6,31	P29	0,22
		RO		0,00	1,23	0,00	0,00	0,00	0,96	0,00	2,19		
		RS		0,00	0,00	0,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,84		
P30	65	RI		1,45	0,00	0,00	1,30	1,74	1,46	1,02	6,97	P30	0,04
		RO		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
		RS		1,89	0,00	0,00	1,10	1,58	0,24	0,55	5,36		
P31	15	RI		1,20	8,58	5,41	2,20	0,25	0,20	0,15	17,99	P31	0,18
		RO		0,00	0,00	0,00	0,41	0,15	0,00	0,00	0,56		
		RS		0,15	0,12	0,05	0,20	0,15	0,07	0,05	0,79		
P32	3	RI		0,15	0,00	0,00	0,00	0,36	0,36	0,42	1,28	P32	0,16
		RO		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
		RS		0,12	0,00	0,00	0,00	0,19	0,13	0,15	0,59		
P33	6	RI		2,45	0,00	0,00	0,00	1,73	2,95	1,23	8,35	P33	0,38
		RO		0,07	0,00	0,00	0,00	0,13	0,07	0,08	0,34		
		RS		0,10	0,00	0,00	0,00	0,11	0,12	0,10	0,43		
P34	9	RI		1,54	1,20	0,00	0,00	1,30	0,85	0,79	5,68	P34	0,14
		RO		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,04		
		RS		0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,05	0,30	0,46		
Subtotal													0,19

Anexo D-3

Producción Per Cápita de Residuos Comerciales

Anexo C-3													
Producción Per Cápita de Residuos Comerciales													
Punto de muestra	#hab		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Total	Punto de muestra	Generación per cápita
P35	25	RI		2,77	4,79	7,13	7,04	4,49	2,83	4,49	33,54	P35	0,39
		RO		0,25	2,11	12,80	2,97	2,37	8,85	3,29	32,63		
		RS		0,28	0,08	0,30	0,27	0,10	0,06	0,43	1,52		
P36	12	RI		2,30	2,26	0,81	4,59	0,52	0,98	0,89	12,34	P36	0,50
		RO		4,23	6,19	1,50	5,25	2,92	4,10	4,79	28,98		
		RS		0,00	0,10	0,05	0,00	0,11	0,00	0,11	0,37		
P37	5	RI		0,22	0,31	0,21	0,12	0,07	0,10	0,14	1,16	P37	0,46
		RO		1,54	2,86	2,01	2,99	1,67	2,28	0,88	14,23		
		RS		0,06	0,09	0,02	0,12	0,12	0,23	0,11	0,73		
P38	3	RI		1,49	0,00	0,65	0,00	0,65	0,24	0,08	3,10	P38	0,64
		RO		0,96	1,58	1,73	0,00	0,78	0,68	2,55	8,27		
		RS		0,00	0,05	0,06	0,00	0,07	0,04	0,00	0,22		
P39	3	RI		0,30	0,12	0,36	0,00	0,53	0,54	0,13	1,97	P39	0,81
		RO		3,45	0,58	2,12	0,00	3,92	0,87	1,31	12,24		
		RS		0,00	0,07	0,09	0,00	0,19	0,09	0,00	0,43		
P40	9	RI		1,45	1,50	3,73	1,13	1,44	1,05	1,24	11,53	P40	0,74
		RO		4,57	2,94	7,97	4,33	1,74	7,46	4,28	33,29		
		RS		0,00	0,21	0,56	0,30	0,44	0,28	0,19	1,98		
P41	4	RI		1,20	0,26	0,34	0,00	0,13	0,16	2,46	4,54	P41	0,55
		RO		1,45	1,10	2,22	0,00	1,67	1,54	0,33	8,31		
		RS		0,00	0,00	0,14	0,00	0,09	0,09	0,07	0,39		
P42	5	RI		1,23	0,39	1,08	1,00	0,51	0,32	0,45	4,97	P42	0,47
		RO		4,50	1,52	0,00	0,00	2,32	0,00	2,43	10,77		
		RS		0,09	0,05	0,00	0,25	0,00	0,00	0,24	0,62		
P43	4	RI		0,00	0,85	0,56	0,21	0,57	0,37	0,09	2,64	P43	0,60
		RO		3,03	3,65	3,14	1,01	2,59	0,00	0,49	13,90		
		RS		0,00	0,00	0,07	0,00	0,08	0,05	0,00	0,19		
P44	4	RI		0,17	0,18	0,00	0,23	0,14	0,10	0,65	1,47	P44	0,70
		RO		0,57	2,08	0,00	2,00	3,50	4,97	1,80	14,91		
		RS		0,05	0,03	0,00	0,10	0,15	0,12	0,07	0,52		
Subtotal (tiendas y restaurantes)													0,59

Anexo D-4

Densidad Promedio Total de los RSU Generados en la Parroquia de Mira

Densidad Promedio Total de los RSU Generados en la Parroquia de Mira

Día	Peso (kg)			Volúmen (m3)	
	Tacho vacío (W1)	Tacho lleno (W2)	Peso neto (W=W2-W1)	Volumen del tacho (V)	Densidad (kg/m3) (W/V)
Día 1	2,50	12,54	10,04	0,79772	12,59
Día 2	2,50	11,01	8,51	0,79772	10,67
Día 3	2,50	10,92	8,42	0,79772	10,56
Día 4	2,50	10,49	7,99	0,79772	10,02
Día 5	2,50	12,38	9,88	0,79772	12,39
Día 6	2,50	11,25	8,75	0,79772	10,97
Día 7	2,50	10,93	8,43	0,79772	10,57
Densidad promedio					11,11

Anexo E-1

Composición Física de los RSU Domiciliarios

Composición Física de los RSU Domiciliarios

Tipo de RSU	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Total Kg
Papel y cartón	1,87	2,55	0,73	0,35	1,46	0,95	1,02	8,94
Plástico PET	0,21	0,32	0,39	0,31	0,64	0,45	0,35	2,67
Plástico rígido	0,00	0,95	0,25	0,13	0,00	0,00	0,00	1,33
Plástico bolsas	0,78	1,64	0,47	0,26	1,02	0,82	0,88	5,86
vidrio	0,32	0,00	0,46	0,63	0,00	0,73	0,07	2,20
Tecnopor	0,41	0,07	0,15	0,11	0,51	0,62	0,15	2,03
Metales	0,00	0,07	0,19	0,20	0,66	0,00	0,09	1,21
Textiles/telas	0,00	0,03	0,21	0,10	0,25	0,25	0,02	0,87
Madera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cuero/caucho	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59
Materia orgánica	18,10	15,99	11,66	7,62	17,30	18,13	32,33	121,12
Restos sanitarios	2,33	1,36	0,94	0,77	1,71	1,51	1,59	10,21
Otros	1,35	0,03	0,53	1,29	1,04	0,16	0,67	5,07
Subtotal	25,95	23,02	15,98	11,76	24,59	23,64	37,16	162,10

Anexo E-2

Composición Física de los RSU Institucionales

Composición Física de los RSU Institucionales

Tipo de RSU	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Total Kg
Papel y cartón	0,36	0,49	0,14	0,07	0,28	0,18	0,20	1,73
Plástico PET	0,02	0,04	0,04	0,03	0,07	0,05	0,04	0,30
Plástico rígido	0,00	0,11	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,15
Plástico bolsas	0,03	0,05	0,02	0,01	0,03	0,03	0,03	0,19
Tecnopor	0,01	0,00	0,01	0,02	0,00	0,02	0,00	0,07
Materia orgánica	0,02	0,31	0,00	0,10	0,07	0,27	0,02	0,78
Restos sanitarios	0,17	0,11	0,09	0,08	0,15	0,13	0,14	0,88
Otros	0,15	0,00	0,06	0,15	0,12	0,02	0,08	0,57
Subtotal	0,76	1,12	0,40	0,47	0,73	0,70	0,51	4,68

Anexo E-3

Composición Física de los RSU Comerciales

Composición Física de los RSU Comerciales

Tipo de RSU	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Total Kg
Papel y cartón	0,79	1,07	0,31	0,15	0,61	0,40	0,43	3,75
Plástico PET	0,10	0,16	0,20	0,15	0,32	0,23	0,18	1,34
Plástico rígido	0,00	0,48	0,12	0,06	0,00	0,00	0,00	0,66
Plástico bolsas	0,45	0,95	0,27	0,15	0,59	0,48	0,51	3,40
vidrio	0,20	0,00	0,28	0,38	0,00	0,45	0,04	1,35
Tecnopor	0,25	0,04	0,09	0,07	0,31	0,38	0,09	1,24
Metales	0,00	0,04	0,12	0,12	0,41	0,00	0,05	0,74
Textiles/telas	0,00	0,02	0,13	0,06	0,15	0,16	0,01	0,53
Madera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cuero/caucho	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36
Materia orgánica	6,13	6,15	8,37	4,64	5,86	7,69	5,53	44,38
Restos sanitarios	0,12	0,16	0,32	0,26	0,33	0,24	0,30	1,74
Otros	0,68	0,02	0,26	0,65	0,52	0,08	0,33	2,54
Subtotal	9,08	9,10	10,48	6,70	9,11	10,09	7,48	62,03

Anexo E-4

Composición Física Total de los RSU generados en la parroquia de Mira

Composición Física Total de los RSU generados en la parroquia de Mira

Tipo de RSU	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Total Kg
Papel y cartón	3,02	4,11	1,18	0,57	2,35	1,54	1,65	14,42
Plástico PET	0,34	0,52	0,63	0,49	1,03	0,73	0,57	4,31
Plástico rígido	0,00	1,53	0,40	0,21	0,00	0,00	0,00	2,14
Plástico bolsas	1,26	2,65	0,76	0,42	1,64	1,32	1,41	9,46
vidrio	0,51	0,00	0,75	1,01	0,00	1,18	0,11	3,55
Tecnopor	0,67	0,12	0,26	0,20	0,83	1,03	0,24	3,34
Metales	0,00	0,11	0,31	0,33	1,07	0,00	0,14	1,96
Textiles/telas	0,00	0,05	0,34	0,16	0,40	0,41	0,04	1,40
Madera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cuero/caucho	0,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95
Materia orgánica	24,25	22,45	20,04	12,36	23,23	26,09	37,88	166,28
Restos sanitarios	2,62	1,63	1,36	1,10	2,20	1,88	2,04	12,83
Otros	2,18	0,05	0,85	2,09	1,68	0,26	1,08	8,18
Subtotal	35,79	33,23	26,85	18,93	34,42	34,43	45,15	228,81

Anexo F-1

Programa de Capacitación y Educación Ambiental – Guía para Talleres de Trabajo con la Unidad

Educativa Fiscomisional León Ruales

Programa de Capacitación y Educación Ambiental de la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos en la Parroquia de Mira						
Guía para Talleres de Trabajo con la Unidad Educativa Fiscomisional León Ruales						
Alcance	Los temas se trabajarán con los alumnos de la Unidad Educativa Fiscomisional León Ruales					
Temas	N°	Contenido	Duración	Frecuencia	Responsable	Materiales
Falta de Conciencia Ambiental	1	Tratar de disminuir y mitigar la grave crisis ambiental en la que vivimos.	45 minutos c/u	2 veces en el año escolar	MAATE - GAD Cantonal	Computadora Portátil Proyector Flash Memory
	2	Día Mundial del Recicladador				
	3	Día Forestal Mundial				
	4	Día Mundial del Agua				
	5	Día Mundial del Clima				
El Manejo Adecuado de Desechos Sólidos	1	Reutilización de los desechos		Todo el año	MAATE - GAD Cantonal	Computadora Portátil Flash Memory
	2	Día Mundial del Reciclaje				
Los Residuos sólidos urbanos y la Comunidad como actor principal	1	Generación de Residuos Sólidos Tipos de Residuos Sólidos	1 hora y 30 minutos	2 veces en el año escolar	MAATE - GAD Cantonal - UISEK	Computadora Portátil Proyector Flash Memory
	2	Los integrantes de la Comunidad como Actores Principales Responsabilidades				
	3	Importancia de la Gestión de Residuos Sólidos Ventajas de la Gestión de Residuos Sólidos				
El Plan de Gestión de Residuos	1	Componentes de la Gestión de Residuos	1 hora y 30 minutos	3 veces en el año escolar	MAATE - GAD Cantonal - UISEK	Computadora Portátil Proyector Flash Memory Manuales informativos
		Residuos Orgánicos				
		Papel y Cartón				
		Plásticos y Vidrios				
	2	Sistemas de Recolección				
		Rutas de Recolección				
		Horarios de Recolección				
	3	Transformación de Residuos				
		Reciclaje Recuperación				
	4	Disposición Final				
Incineración Controlada						
Rellenos Sanitarios						
La Falta de Conciencia Ambiental	1	Difundir la falta de Conciencia Ambiental	45 minutos c/u	2 veces en el año escolar	MAATE - GAD Cantonal - UISEK	Computadora Portátil Proyector Flash Memory
	2	Día mundial del Medio Ambiente.				
	3	Día mundial de los Océanos				
	4	Día mundial del combate a la desertificación y la sequía				
	6	Día de los Bosques Tropicales				

Fuente: Maraño, 2015

Elaborado por: Laguna, 2022

Anexo F-2.

Programa de Capacitación y Educación Ambiental – Guía para Talleres de Trabajo con los Actores Locales de la Parroquia

Programa de Capacitación y Educación Ambiental de la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos en la Parroquia de Mira											
Guía para Talleres de Trabajo con los Actores Locales de la Parroquia											
Alcance	Los temas se trabajarán con los representantes de cada hogar de los diferentes barrios de la parroquia, los dueños de los locales comerciales y los representantes de las instituciones públicas y privadas										
Temas	Nº	Contenido	Duración	Frecuencia	Responsable	Materiales					
Los Residuos Sólidos Urbanos y la Comunidad como Actor Principal	1	Generación de Residuos Sólidos Tipos de Residuos Sólidos	1 hora y 30 minutos	3 veces en los primeros 6 meses	MAATE - GAD Cantonal - UISEK	Computadora Portátil Proyector Flash Memory					
	2	Los integrantes de la Comunidad como actores principales Responsabilidades									
	3	Importancia de la Gestión de Residuos Sólidos Ventajas									
El Plan de Gestión de Residuos	1	Componentes de la Gestión de Residuos Residuos Orgánicos Papel y Cartón Plásticos y Vidrios	1 hora y 30 minutos	1 vez por mes durante los primeros 6 meses	MAATE - GAD Cantonal - UISEK	Computadora Portátil Proyector Flash Memory Manuales informativos					
		2					Sistemas de Recolección Rutas de Recolección Horarios de Recolección				
							3	Transformación de Residuos Reciclaje Recuperación			
		4						Disposición Final Incineración Controlada Rellenos Sanitarios			
	Formación de Microempresas						1	Elaboración de Compost Procedimiento de Elaboración de Compost Lumbricultura	2 horas	3 veces en los primeros 6 meses	MAATE - GAD Cantonal - UISEK
		2						Reciclaje de Botellas PET			
		3					Reciclaje de Vidrio				
		4					Reciclaje Artesanal de Papel y Cartón				
	Conservación del Ambiente	1					Efectos de la Basura en la Salud	2 horas	1 vez por mes durante los primeros 6 meses	MAATE - GAD Cantonal - UISEK	Computadora Portátil Proyector Flash Memory
		2					Conservación de la RBL				
3		Beneficios de la Clasificación de los RSU									
Intercambio y Experiencias Eitasas de Residuos Sólidos	1	Capacitaciones por parte de entidades invitadas para la asesoría en la gestión de RSU	1 hora y 30 minutos	3 veces en los primeros 6 meses	MAATE - GAD Cantonal - UISEK	Computadora Portátil Proyector Flash Memory					
Fuente: Maraño, 2015											
Elaborado por: Laguna, 2022											