

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS

PROPUESTA DE MODELO DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA PLATAFORMA CENTRAL 1RO DE MAYO-SAN ROQUE DENTRO DEL MARCO DE ECONOMÍA CIRCULAR

COMPONENTE: MODELO DE GESTIÓN DE RESIDUOS INORGÁNICOS

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PRESENTADO COMO
REQUISITO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO SUPERIOR
EN AGUA Y SANEAMIENTO AMBIENTAL**

ALEXANDRA ARACELLY PORTILLA REASCOS

DIRECTOR: DRA. VERÓNICA ELIZABETH MORALES CASA

DMQ, marzo 2023

CERTIFICACIONES

Yo, **ALEXANDRA ARACELLY PORTILLA REASCOS** declaro que el trabajo de integración curricular aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.



ALEXANDRA ARACELLY PORTILLA REASCOS

alexandra.portilla1@epn.edu.ec

alexanormandy2104@gmail.com

Certifico que el presente trabajo de integración curricular fue desarrollado por, **ALEXANDRA ARACELLY PORTILLA REASCOS**, bajo mi supervisión.



DRA. VERÓNICA MORALES

DIRECTOR

veronica.morales@epn.edu.ec

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

A través de la presente declaración, afirmamos que el trabajo de integración curricular aquí descrito, así como el (los) producto(s) resultante(s) del mismo, son públicos y estarán a disposición de la comunidad a través del repositorio institucional de la Escuela Politécnica Nacional; sin embargo, la titularidad de los derechos patrimoniales nos corresponde a los autores que hemos contribuido en el desarrollo del presente trabajo; observando para el efecto las disposiciones establecidas por el órgano competente en propiedad intelectual, la normativa interna y demás normas.

ALEXANDRA ARACELLY PORTILLA REASCOS

DEDICATORIA

A Dios quien me bendijo con sabiduría y fortaleza para continuar en los momentos más difíciles de mi vida, además de guíame por el camino del bien, por eso y con toda la humildad que existe en mi corazón, ofrezco este trabajo; a mis Padres que son fuente de inspiración quienes me dieron la vida, su apoyo incondicional, cariño, comprensión, quienes supieron formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, ayudándome a salir adelante buscando siempre el mejor camino; A todos mis familiares que me contagiaron su espíritu batallador, su alegría y su fe ciega haciéndome capaz de culminar todo lo que me proponga.

AGRADECIMIENTO

A Dios mi señor por estar junto a mí en cada paso que doy, por iluminar mi mente y darme las fuerzas para seguir adelante. Agradezco a las personas que me guiaron por el camino correcto que fueron mi compañía y soporte durante todo el periodo de estudio.

Agradezco a los vendedores de la Plataforma Central 1ro de Mayo, principalmente al administrador Dr. Fabián Cando por brindarme su ayuda y permitirme llevar a cabo esta importante investigación debido a que sin ellos esto no hubiera sido posible.

Un agradecimiento especial a la Dra. Verónica Morales, por su apoyo, paciencia, y más que todo por esa enorme amistad que nos brinda, por aconsejarnos y guiarnos siempre.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CERTIFICACIONES	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
ÍNDICE DE CONTENIDO	V
RESUMEN.....	VIII
ABSTRACT	IX
1. DESCRIPCIÓN DEL COMPONENTE DESARROLLADO	1
1.1 Objetivo general.....	2
1.2 Objetivos específicos	2
1.3 Alcance.....	2
1.4 Marco teórico	2
1.4.1 Definiciones generales	2
1.4.2 Problemática de los residuos sólidos inorgánicos en mercados de Quito	3
1.4.3 Composición de los residuos sólidos en mercados	4
1.4.4 Gestión integral de los residuos sólidos (GIRS) en mercados (plataforma) ..	5
1.4.5 Jerarquía de residuos sólidos.....	6
1.4.6 Etapas de la gestión integral de los residuos sólidos	6
1.4.7 Legislación ambiental aplicada a residuos sólidos no peligroso.....	7
2. METODOLOGÍA	9
2.1 Área de estudio.....	9
2.2 FASE DE DIAGNÓSTICO.....	9
2.2.1 Visita técnica	9
2.2.2 Criterios considerados para las entrevistas no estructurada.....	10
2.2.3 Criterios considerados para la elaboración de las encuestas inicial	10
2.2.4 Tamaño de la muestra.....	10
2.2.5 Determinación de la Producción Per Cápita (PPC) y caracterización de los residuos no peligrosos en la Plataforma.....	12
A. Ficha de pesaje y caracterización	12
B. La Producción Per Cápita (PPC) o tasa de generación	12
C. Determinación de la caracterización de los residuos no peligrosos en la plataforma.....	14
D. Cuantificación del porcentaje de cada subproducto de la caracterización de residuos sólidos	16

E.	Cuantificación del Producción Per cápita (PPC)	17
F.	Determinación del peso específico.....	18
2.3	FASE DE DISEÑO	19
2.3.1.	Criterios para el pre modelo para la gestión de los residuos inorgánicos.....	19
2.3.2.	Criterios de elaboración de la encuesta del pre modelo para el manejo de residuos inorgánicos	20
2.3.3.	Entrevista para las empresas recicladoras (venta de residuos)	20
2.3.4.	Determinación de las dimensiones de los contenedores de separación por tipo de residuos sólidos inorgánicos.....	21
2.3.5.	Criterios para el para la propuesta del modelo de gestión de residuos inorgánicos final.....	23
2.3.6.	Elaboración del manual de implementación.....	23
2.4	FASE DE SOCIABILIZACIÓN.....	23
2.4.1.	Elaboración de la sociabilización para la propuesta del modelo de residuos inorgánicos.	24
3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	25
3.1.	FASE DE DIAGNÓSTICO.....	25
3.1.1.	Visita técnica	25
3.1.2.	Entrevista no estructurada	25
3.1.3.	Resultados de la encuesta inicial.....	26
3.1.4.	Generación de los residuos sólidos no peligrosos y Producción Per Cápita (PPC)	29
3.1.5.	Determinación del peso específico.....	32
3.1.6.	Determinación de la composición física de residuos sólidos no peligrosos en la Plataforma	33
3.1.7.	Determinación del peso específico de la composición física de residuos sólidos inorgánicos no peligrosos	36
3.2.	FASE DE DISEÑO	37
3.2.1.	Flujograma del pre modelo de gestión de residuos inorgánicas.....	37
3.2.2.	Resultados de las encuestas del pre modelo de manejo de residuos inorgánicos	38
3.2.3.	Entrevista para las empresas recicladoras (venta de residuos)	41
3.2.4.	Determinación de las dimensiones de los contenedores separadores por tipo de residuos sólidos inorgánicos	42
3.2.5.	Flujograma del modelo de residuos inorgánicos final.....	45

3.2.6. Estructura del manual de implementación	47
3.3. FASE DE SOCIABILIZACIÓN.....	47
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	49
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
6. ANEXOS.....	53

RESUMEN

Este estudio fue realizado en “LA PLATAFORMA CENTRAL 1RO DE MAYO-SAN ROQUE”, en donde muestra una situación de contaminación ambiental, debido al mal manejo de residuos generados por las diferentes acciones comerciales que realizan en este lugar. De esta manera es importante desarrollar modelos de gestión participativa a nivel de todos los actores que intervienen en el manejo, generación y disposición final de los residuos sólidos, siempre buscando enfatizar en la economía circular.

La caracterización de residuos sólidos es parte de un procedimiento que abarca múltiples consideraciones, tales como: las visitas técnicas, encuestas, entrevistas, determinación de la Producción Per Cápita (PPC), caracterización de los residuos y el peso específico. Posteriormente con la información obtenida se realizó el modelo de gestión de residuos sólidos inorgánicos, además se trabajó con los sectores identificados como principales generadores, los cuáles serán incorporados en el presente modelo de gestión.

Entre los principales resultados obtenidos durante el estudio está el PPC de residuos con un promedio de 0.423 kg/puesto*día, y con una generación total de 496.26 kg/semana con un peso específico de 89.08 kg/m³ (residuos mezclados y sueltos). Los residuos inorgánicos representan el 19.3% del total, de los cuales los principales subproductos son ropa y textiles con un 6.6%, papel y cartón con un 3.1% y PET con un 0.3%.

Con los resultados se determinó que las principales fuentes generadoras de los residuos inorgánicos son: las áreas de comidas preparadas y mercadería. Estas áreas fueron consideradas para el diseño de la propuesta del modelo de gestión enfatizada en la economía circular. De forma consensuada con los vendedores de la plataforma lo que permitió conocer que ellos están dispuestos a participar en la ejecución de este modelo.

PALABRAS CLAVE: Residuos sólidos inorgánicos, aprovechamiento, valoración, modelo de gestión, mercados, economía circular.

ABSTRACT

This study was conducted in "LA PLATAFORMA CENTRAL 1RO DE MAYO-SAN ROQUE", where it shows a situation of environmental contamination, due to poor waste management generated by the different commercial actions carried out in this place. In this way, it is important to develop participatory management models at the level of all the actors involved in the management, generation, and final disposal of solid waste, always seeking to emphasize the circular economy.

The characterization of solid waste is part of a procedure that includes multiple considerations, such as: technical visits, surveys, interviews, determination of Per Capita Production (PPC), waste characterization and specific weight. Subsequently, the information obtained was used to develop the inorganic solid waste management model and to work with the sectors identified as the main generators, which will be incorporated into this management model.

Among the main results obtained during the study is the PPC of waste with an average of 0.423 kg/post*day, and with a total generation of 496.26 kg/week with a specific weight of 89.08 kg/m³ (mixed and loose waste). Inorganic waste represents 19.3% of the total, of which the main by-products are clothing and textiles with 6.6%, paper and cardboard with 3.1%, and PET with 0.3%.

Based on the results, it was determined that the main sources of inorganic waste are the prepared foods and merchandise areas. These areas were considered for the design of the proposed management model emphasizing the circular economy. In a consensual manner with the platform's vendors, it was found that they are willing to participate in the implementation of this model.

KEY WORDS: Inorganic solid waste, utilization, valuation, management model, markets, circular economy.

1. DESCRIPCIÓN DEL COMPONENTE DESARROLLADO

La problemática de los residuos sólidos está relacionada con el crecimiento demográfico de las ciudades, la interconexión del ambiente y la sociedad. Así, dentro del marco del proyecto de la PNUD “Territorios que sanan” nace un espacio de análisis de varias problemáticas de la Plataforma Central 1ro de Mayo del sector de San Roque (PNUD, 2022), siendo uno de ellos la gestión de residuos sólidos.

Los mercados a nivel latinoamericano son un espacio que permiten la venta de productos, preservan las tradiciones intercultural y fomentan el de desarrollo económico (Fernández et al., 2019). Sin embargo, cada mercado tiene sus particularidades, y en caso específico de la Plataforma Central 1ro de Mayo se caracteriza por la venta de hierbas medicinales, comidas preparadas y mercadería (tereques).

Las principales fuentes generadoras de residuos inorgánicos son provenientes de las áreas de “comida y mercadería” que para la mayoría de los usuarios y vendedores son considerados como desechados que no tienen gran utilidad. Por lo tanto, se evidencia la necesidad de un modelo de gestión que integre las reales necesidades de la plataforma acorde a sus características particulares.

Dentro de este contexto, esta investigación se enmarcó en realizar una propuesta de gestión de residuos sólidos inorgánicos en la cual se incorpora las fases de gestión de residuos, enfatizando dentro del marco de economía circular y estos a su vez serán derivados a los residuos inorgánicos hacia un reciclaje inclusivo.

Entre las principales actividades a realizar están: las visitas técnicas, encuestas, entrevistas, determinación de la PPC, caracterización de los residuos, el peso específico. Por consiguiente, con la información obtenida se realiza la propuesta del modelo de gestión, además se trabaja con las áreas identificadas como principales generadores, los cuáles son incorporados en el modelo de gestión.

Esta propuesta se realiza de manera conjunta con los vendedores de la Plataforma Central 1ro de Mayo para que ellos estén al tanto de los procedimientos realizados en el levantamiento de información y desarrollo de la propuesta de gestión de residuos inorgánicos.

1.1 Objetivo general

Diseñar un modelo de gestión de residuos sólidos inorgánicos para la Plataforma Central 1ro de Mayo de San Roque (Quito) en base a los criterios de Economía Circular.

1.2 Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico inicial de la generación y composición de residuos sólidos inorgánicos en la plataforma 1ro de mayo, actual gestión, y organización administrativa.
- Definir una propuesta de Modelo de gestión de residuos sólidos inorgánicos en función de la información levantada en la fase de diagnóstico.
- Socializar en la plataforma 1ro de mayo el modelo de gestión de residuos sólidos inorgánicos propuesto.

1.3 Alcance

La investigación se realiza en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), en la Plataforma Central 1ro de Mayo en el sector de San Roque, en donde se pretende analizar como parte del diagnóstico: generadores, estructura administrativa, Producción Per Cápita (PPC), composición de residuos. Posteriormente con la información obtenida se propondrá un modelo de gestión de residuos sólidos inorgánicos. Se trabajará con los sectores identificados como principales generadores, los cuáles serán incorporados en el modelo de gestión propuesto. El presente trabajo de titulación será realizado con la colaboración de la Administración de la Plataforma Central 1ro de Mayo y los vendedores.

1.4 Marco teórico

1.4.1 Definiciones generales

- **Residuos sólidos**

Es cualquier material que tiene como destino final ser desechado, y este puede ser resultado de un proceso de múltiples actividades realizadas por el ser humano (Galvis, 2016).

- **Residuos orgánicos**

Son residuos que se descomponen naturalmente, presentan una característica relevante que es el poder de biodegradarse rápidamente. Los organismos vivos como lombrices,

hongos y principalmente las bacterias son los encargados de convertir en otro tipo de materia orgánica (Ruiz, 2005).

Residuos inorgánicos

Son residuos que no tienen la capacidad de biodegradarse naturalmente, o pueden sufrir una degradación que puede tardar miles de años. Estos residuos por lo general se originan de productos sintéticos o provienen de minerales (Ruiz, 2005).

- **Reciclador**

Son personas que trabajan de manera formal o informal en la venta de los residuos reciclables y en la recuperación, estos están linealizados en residuos sólidos municipales (ReciVeci, 2018).

- **Valorización de los residuos sólidos en los mercados**

La valorización reside en la elaboración nuevos productos, o la aplicación del reciclaje, para prevenir la utilización de nuevas materias primas. Este tipo de valorización se realiza generalmente en gestión de residuos no peligrosos como las botellas, el papel y cartón, etc. (Ríos, 2022).

- **Economía circular**

La economía circular tiene como finalidad de salvaguardar el valor de los productos y materiales por un período de tiempo más largo, evitando la mayoría de los desechos sean reingresados la naturaleza y con ello obtener que estos sean reutilizados. De esta manera, se logra reducir la generación de residuos al mínimo y se cierra su ciclo de vida, de tal manera que los residuos no sean vistos como basura sino como un recurso (C. de Miguel et al., 2021).

1.4.2 Problemática de los residuos sólidos inorgánicos en mercados de Quito

La problemática que existe en los mercados es porque los vendedores no clasifican sus desechos debido a que no tiene el conocimiento sobre la gestión de residuos, además de que no tienen receptáculos para la separación de estos. La falta de recipiente dentro del mercado hace que las personas boten los residuos en las entradas de los mercados, por eso se comprende que no hay un control en los depósitos de basura, así como su respectivo aprovechamiento (Ríos, 2022).

Por ejemplo, el Mercado de La Carolina tiene una Producción Per Cápita (PPC) de 8,00 kg/puesto*día, seguido por el Mercado de Cotocollao con un valor de 4,94 kg/puesto*día y finalmente el Mercado de Chiriyacu con 3,27 kg/puesto*día (AsamTech & DMQ, 2019). Estos datos permiten conocer la cantidad que se generan en los tres diferentes mercados

que están ubicados en Quito y que no son debidamente gestionados. Estos residuos siguen siendo llevados al relleno sanitario en Inga haciendo que este se llene y colapse.

1.4.3 Composición de los residuos sólidos en mercados

A continuación, se muestra la tabla de la composición de residuos no peligrosos en 3 mercados de Quito. Esta información fue obtenida por el estudio de AsamTech y DQM en 2019, la investigación la realizaron con en el objetivo de conocer los tipos de residuos que más se generan en el DMQ.

Tabla 1. Tabla comparativa de la composición de residuos sólidos inorgánicos en mercados de Quito (AsamTech & DMQ, 2019).

MERCADO	COTOCOLLAO	LA CAROLINA	CHIRIYACU
SUBPRODUCTO	%	%	%
Plásticos			
Plástico polietileno de alta densidad (PEAD).	1,98	0,56	1,58
PET.	0,64	0,76	0,69
Polipropileno (PP).	3,58	2,03	0,94
Plástico polietileno de baja densidad (PEBD).	3,94	2,00	2,06
Poliestireno.	0,46	0,74	0,71
Metal			
Metal ferroso.	0,00	0,00	0,34
Metal no ferroso.	0,52	0,20	0,16
Vidrio			
Envase de Vidrio transparente y de color	1,10	1,99	0,80
Vidrio plano Cristalino y de Color, roto.	0,22	0,00	0,16
Papel y cartón			
Papel bond	0,27	0,35	0,42
Papel para escritura e impresión	0,83	0,99	0,97
Cartón.	2,94	4,36	3,17
Residuos de materiales Multicapa			
Tetrapak	0,12	0,10	0,62
Otros materiales multicapa	0,46	0,00	0,33
Residuos de alimentos y poda (Orgánicos)	74,42	81,30	82,96
G. Inerte (Pétreos y Finos)	0,34	0,73	0,16
H. Rechazo			
Sanitarios y Pañales	2,59	1,04	0,87

Varios	0,05	0,00	0,27
Potenciales poder calorífico alto			
Textiles	1,54	0,17	0,71
Pieles y Cueros	0,83	0,00	0,12
Madera procesada	2,64	2,57	1,37
Residuos eléctricos, electrónicos y consumibles	0,00	0,05	0,37
Residuos peligrosos	0,53	0,06	0,22
TOTALES	100,00	100,00	100,00

En la tabla 1 se observa una variación en los porcentajes de los residuos inorgánicos en los tres diferentes mercados, siendo que en el mercado de Cotocollao tiene un alto porcentaje de polietileno de baja densidad (3,94%) y el polipropileno (3,58%); en el caso de La Carolina el segundo más grande es el cartón (4,36%) y madera (2,57%); y en el caso del mercado de Chiriyacu el cartón con (3,17%) y el polietileno de baja densidad (2,06%).

1.4.4 Gestión integral de los residuos sólidos (GIRS) en mercados (plataforma)

Son actividades que están enlazadas a la inspección que se da a los residuos como se puede observar en la imagen 1, buscando la aplicación de la economía circular a través del tratamiento, reciclaje, producción de energía, la recuperación y disposición final (AVINA & CARE, 2012).

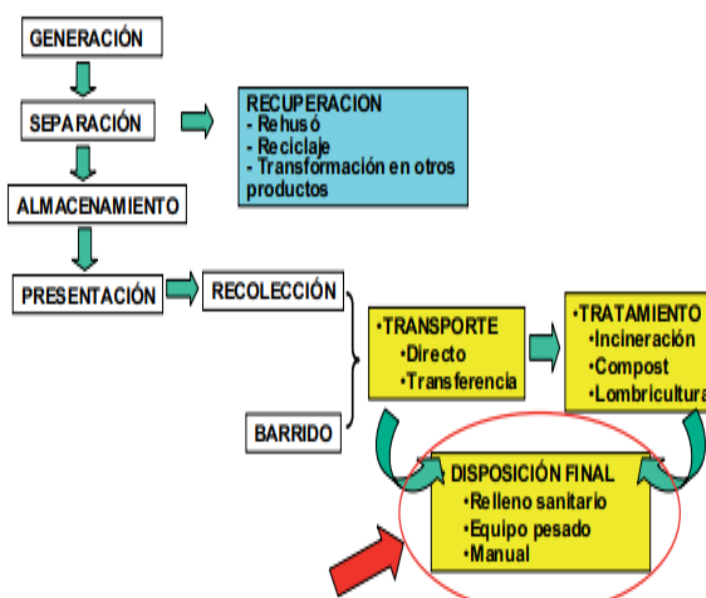


Imagen 1. (GIRS) (AVINA & CARE, 2012).

1.4.5 Jerarquía de residuos sólidos

La jerarquización de los residuos permite tener organizada de manera lógica los hábitos de consumo, desde la generación hasta la disposición final, teniendo como base la reducción del volumen de los residuos generados como se observa en la imagen 2 (Giler, 2020).

La jerarquización del modelo de gestión de residuos es globalmente aceptada en donde lo que busca es priorizar las prácticas y hábitos para el manejo de residuos. Este comienza desde un nivel individual y se esparce hasta los municipios e industrias (Giler, 2020).

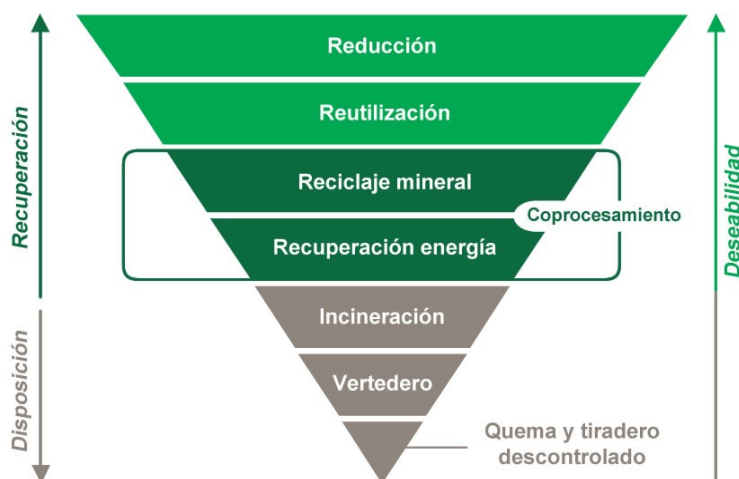


Imagen 2. Jerarquía de residuos sólidos (Giler, 2020).

1.4.6 Etapas de la gestión integral de los residuos sólidos

a. Generación de los residuos y almacenamiento

La generación está directamente relacionada con el consumo de las personas, por ende, es cualquier actividad desarrollada por el ser humano. Estos tienen su origen: residencial, comercial, industrial (Pozo, 2020).

b. Recolección

Es la acción de recoger los residuos generados en un lugar designado en donde pasan los carros recolectores, para luego ser llevados a la estación de transferencia (MDMQ, 2022).

c. Transferencia

Está compuesta por un grupo de instalaciones y equipos que son los encargados de llevar los residuos sólidos hacia su destino final (relleno sanitario) estos tienden a ser vehículos de carga o carros recolectores (Pozo, 2020).

d. Transporte

El transporte comprende en llevar los residuos entre los distintos lugares comprendidos en el GIRS (MDQM, 2022).

e. Tratamiento previo a la disposición final

Es considerada como etapa final de la gestión de residuos y este se constituye por una serie de operaciones que están destinadas al almacenamiento permanente de los residuos sólidos y esto es porque los residuos han perdido su valor, es decir que no se los puede valorizar como por ejemplo las toallas higiénicas, papel higiénico, etc. (Pozo, 2020).

1.4.7 Legislación ambiental aplicada a residuos sólidos no peligroso

Actualmente en el Ecuador no se cuenta con una metodología aprobada por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica para la caracterización de residuos sólidos no peligrosos. Por lo tanto, para el presente estudio se utiliza la norma mexicana (NMX-AA-015-1985).

En la tabla 2 se presentan los principales artículos de la legislación ambiental ecuatoriana que están estrechamente relacionadas con el GIRS.

Tabla 2. Legislación Ambiental Nacional Ecuatoriana aplicable a la gestión de residuos inorgánicos

Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente (TULSMA)	Art. 55 El GIRS es parte de un grupo de actividades reguladores, operativas, económicas, administradoras, educativas, planificación, monitoreo y evaluación cuyo objetivo de vista técnico es el destino final más apropiado de acuerdo con su procedencia. Esto está dirigido hacia las fases del manejo de residuos (TULSMA, 2018) .
	Art. 58 Viabilidad Técnica.- Además del control ambiental, la Autoridad Ambiental Nacional dará permiso a los Gobiernos Autónomos Descentralizados en la que se encargaran de ver la viabilidad, factibilidad y diseño de (GIRS) en cualquier fase (TULSMA, 2018).
	Art. 60 El generador de residuos debe: a) Tener responsabilidad desde el momento en que los servicios de recolección son entregados, por lo cual este debe colocarlos los residuos en lugares autorizados. b) Tomar medidas con el objetivo de la disminución de residuos. c) Almacenar los residuos temporalmente como dice la normativa manifestada por la Autoridad Ambiental Nacional. d) Los grandes generadores como industrias y comerciantes deben disponer de un lugar adecuado para el almacenamiento temporal en las cual permita el fácil acceso y traslado de este.
	Art. 62 El generador de los residuos no peligrosos está forzado a realizar la separación en la fuente.

	<p>Art. 64 El acopio temporal comerciales e industriales.- Se estable lo siguientes indicaciones:</p> <p>a) Las instalaciones deben permitir su fácil limpieza y que no permita la propagación de vectores o ingresos de animales domésticos.</p> <p>b) Los recipientes deben tener tapa y ser los suficientemente amplios para almacenar los residuos no peligrosos de manera segura.</p> <p>c) Deben realizar la limpieza y fumigación periódicamente.</p>
<p>Código Orgánico del Ambiente (COA)</p>	<p>Art. 228 Política para (GIRS).- El (GIRS) en todas la formas de gobiernos y en todos sus niveles este debe estar alineados a la policía nacional y esto es dictaminado por la Autoridad Nacional Ambiental y los materiales técnicos (COA, 2017).</p>
	<p>Art. 229 Alcance y fases de gestión.- Este nos propone una gestión apropiada que permita disminuir la contaminación ambiental, así como proteger la salud de las personas en cada una de sus fases (COA, 2017).</p>
	<p>Art. 230 Infraestructura.- Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales (GADM) deberán proveer un sitio adecuado con relación a los modelos (GIRS) para residuos no peligros, siguiendo las normativas competentes (COA, 2017).</p>
	<p>Art. 231 Obligaciones y responsabilidades.- Los generadores en función de la jerarquización tendrán que priorizar la disminución y prevención en las diferentes etapas de gestión (COA, 2017).</p>
	<p>Art. 232.- Reciclaje inclusivo.- Los GADM o la Autoridad Ambiental Nacional, estos deberán brindar formación, capacitación fortalecimiento orientado al (GIRS) (COA, 2017).</p>
<p>Ordenanza Metropolitana No.332 del 2010</p>	<p>Art. 51.- Reutilización. - Los residuos sólidos inorgánicos no peligrosos se los puede reutilizar de manera que disminuye la generación de estos, establecidos según en las normativas técnicas (Ordenanza Metropolitana No.332, 2010).</p>
	<p>Art. 52.- Reciclaje. - Los comerciantes y productores que generen residuos con alto potencial reciclable causado por diferentes actividades, deberán valorizarlos por medio del reciclaje y reutilización , además deben agregar en sus planes de manejo las actividades a realizar para reducción de residuos (Ordenanza Metropolitana No.332, 2010).</p>
	<p>Art. 98 Obligaciones y responsabilidades. – Los centros comerciales, mercados, supermercado y ferias libres deben:</p> <p>b) Ser responsables en el aseo, de manera en conjunto comercial, así como en su puesto y tendrán la obligación de almacenar los residuos en los sitios de acopio que deberán estar debidamente equipado y accesibles (Ordenanza Metropolitana No.332, 2010).</p>

2. METODOLOGÍA

2.1 Área de estudio

La investigación se desarrolló dentro del cantón Quito particularmente en la “PLATAFORMA CENTRAL 1RO DE MAYO” en sector de San Roque; ubicada entre las calles Chimborazo 755 y Av. 24 de Mayo (coordenadas $x=776051.24$; $y= 9975567.08$).



Imagen 3. Ubicación de la Plataforma Central 1ro de Mayo

2.2 FASE DE DIAGNÓSTICO

2.2.1 Visita técnica

La visita técnica se realizó con el objetivo de observar el funcionamiento del mercado y conocer al administrador de la “Plataforma Central 1ro de Mayo” para coordinar las actividades de levantamiento de información *in situ*.

Las actividades realizadas fueron:

- Reconocimiento del lugar de estudio.
- Observar el sitio donde almacenan temporalmente los residuos sólidos inorgánicos y el lugar por donde pasa el carro recolector.
- Identificar las principales fuentes generadoras de residuos inorgánicos.
- Presentar el proyecto de titulación ante los vendedores y el administrador de la plataforma para darles a conocer sobre la investigación que se realizará en la plataforma.
- Contabilizar el número de puestos que existen actualmente en la plataforma.

- Conocer los principales problemas que tiene la plataforma en cuanto a la gestión de residuos sólidos no peligrosos.

2.2.2 Criterios considerados para las entrevistas no estructurada

De acuerdo con lo observado en la primera visita técnica se consideró realizar preguntas que reconfirmen la información percibida en la primera visita, además de conocer el funcionamiento de la plataforma centrándose en las fases de gestión de los residuos sólidos. Esta entrevista fue realizada para los representantes de las diferentes asociaciones que conforman la Plataforma Central 1ro de Mayo y el administrador de la plataforma, además que fue grabada con el permiso de ellos.

2.2.3 Criterios considerados para la elaboración de las encuestas inicial

Se elaboró una encuesta de opciones múltiples (ver anexo II. a). En esta se incorporó datos de los vendedores (tabla 3), y se enfatizó en las etapas del GIRS en inorgánicos (tabla 4) con el objetivo de conocer la Gestión de Residuos Sólidos Inorgánicos actual. Esta encuesta estaba dirigida hacia los vendedores en el área de mercadería y comidas preparadas de la Plataforma Central 1ro de Mayo. Para su implementación se contactó con el administrador de la plataforma quien se encargó de informar a los vendedores que se realizará la encuesta.

Tabla 3. Criterio para los datos generales de los vendedores

PARÁMETROS	
1	Área
2	Número de puesto
3	Nombre del vendedor
4	Número de teléfono

Tabla 4. Criterios para la elaboración de la encuesta

PARÁMETROS	
1	Fuente de generación
2	Cantidad de residuos
3	Almacenamiento
4	Recolección
5	Disposición final

2.2.4 Tamaño de la muestra

En la Plataforma Central 1ro de Mayo existen 268 puestos activos, actualmente. Por lo cual se consideró dividir la muestra representativa a la mitad. El 50% de la muestra representativa fue destinada para las encuestas de residuos inorgánicos y el otro 50% para

residuos orgánicos. La ecuación para los cálculos de la muestra representativa es la siguiente (Aguilar, 2005).

$$n = \frac{NZ^2pq}{d^2(N-1) + Z^2pq}$$

Ecuación 1. Muestra representativa

Donde:

P: Es contante que permite el estudio en una población y esta toma el valor de 0,50 (Aguilar, 2005).

q: Este es una referencia de la población que no se considera en el estudio y se lo representa como: (1-p).

Z: Este es el nivel de confianza, el valor que se considera es del 90% que a su vez pertenece a 1,645 (Aguilar, 2005).

d: Este el nivel de precisión absoluta, se toma el valor de 0,1 (Aguilar, 2005).

N: tamaño de la población.

Cálculos

Datos para encontrar la muestra representativa para realización de las encuestas

P: 0.50 (Aguilar, 2005).

q: (1-p).

Z: 1.645 (Aguilar, 2005).

d: 0.1 (Aguilar, 2005).

N: 268

$$n = \frac{268 * 1.645^2 * 0.50 * (1 - 0.50)}{0.1^2 * (268 - 1) + 1.645^2 * (1 - 0.50)}$$

$$n = 54.17 \approx 54$$

El resultado de la muestra representativa se consideró dividir en dos para que el 50% de las encuestas sean orientadas a los residuos inorgánicos y el otro 50% para residuos orgánicos.

$$n = \frac{54}{2} = 27 \text{ encuetas para residuos inorgánicos}$$

2.2.5 Determinación de la Producción Per Cápita (PPC) y caracterización de los residuos no peligrosos en la Plataforma

A. Ficha de pesaje y caracterización

Para la recopilación de información se elaboró el formato de la ficha del pesaje y caracterización (ver anexos II.b y II.c), los criterios considerados fueron basados a lo que se observó en la visita técnica. En esta se incorporó parámetros que permitieron la recolección del pesaje diarios tanto para el pesaje neto como la caracterización (ver tabla 5 y 6). La recolección del pesaje se realizó de manera *in situ* durante 7 días seguidos.

Tabla 5. Parámetros para la ficha del pesaje

PARÁMETROS	
Número de muestras	
Peso neto	<ul style="list-style-type: none"> • Peso del recipiente (kg) • Peso del recipiente + residuos (kg)
Peso específico	
observaciones	

Tabla 6. Parámetros para la ficha de caracterización

PARÁMETROS			
Número de muestras			
Orgánicos	Subcategorías	<ul style="list-style-type: none"> • Peso neto • Peso específico 	<ul style="list-style-type: none"> • Peso del recipiente (kg) • Peso del recipiente + residuos (kg)
	<ul style="list-style-type: none"> • Hierbas • Residuos de comidas preparadas • Frutas y verduras 		
Inorgánicos	<ul style="list-style-type: none"> • PET (1) • PEAD (2) • PEBD (4) • PP (5) • Poliestireno • Papel • Cartón • Ropa • Vidrio • Otros 		
	Observaciones		

B. La Producción Per Cápita (PPC) o tasa de generación

La determinación del (PPC) municipales se realiza a partir de un muestreo estadístico que luego permitirá obtener la producción per cápita de la Plataforma Central 1ro de Mayo este procedimiento se sigue de la normativa mexicana (NMX-AA-61-1985).

Materiales

- Báscula colgante, con capacidad de 300 kg
- Guantes de caucho
- Mascarillas protectoras
- Ficha del pesaje

Procedimiento

Con la ayuda del administrador de la Plataforma Central 1ro de Mayo, se solicitó a los vendedores que acopien los residuos sólidos en un solo lugar para proceder con el pesaje diario durante 7 días.

Los vendedores también se acercaron al sitio de pesaje para entregar sus residuos diarios generados. Adicionalmente se realizó una colecta de residuos por cada puesto, para garantizar la incorporación de todos los residuos generados en la plataforma al proceso de pesaje diario.

Los residuos fueron pesados en las mismas bolsas y costales en los cuales eran depositados en sitio de acopio. Se tomó el peso de los costales y fundas vacías para determinar el peso neto de los residuos. La ecuación para los cálculos del peso neto de los residuos es la siguiente:

$$\text{Peso neto} = \text{Peso de los residuos en el recipiente} - \text{Peso del recipiente}$$

Ecuación 2. Peso neto de residuos

Ejemplo de cálculo (datos del pesaje)

$$\text{Peso neto} = 5.25 \text{ kg} - 0.10 \text{ kg}$$

$$\text{Peso neto} = 5.15 \text{ kg}$$



Foto 1. Almacenamiento de residuos en la plataforma



Foto 2. Pesaje de los residuos

Se llenó la información del pesaje en la ficha respectiva (ver anexo II.b).

C. Determinación de la caracterización de los residuos no peligrosos en la plataforma

Para la caracterización se tomó como referencia la norma mexicana (NMX-AA-61-1985) a través del método del cuarteo.

Método de cuarteo

El cuarteo permitió obtener muestras representativas para poder realizar los estudios necesarios como la caracterización y la producción per cápita.

Materiales

- Plástico de tamaño de 4m x 4m aproximadamente
- Báscula colgante, con capacidad de 300 kg
- Bolsas de polietileno de 1.10 m x 0.90 m.
- Balde de 20 litros
- Palas curvas
- Overoles
- Guantes de caucho
- Escobas
- Botas de hule
- Mascarillas protectoras
- Ficha de caracterización

Procedimientos

Para este método es aconsejable realizarlo por lo menos con tres personas.

1. Colocar el plástico 4m x 4m. de sobre un área plana, limpia, y horizontal, en donde realizaremos el muestreo.
2. Tomar las bolsas de polietileno y costales conteniendo los residuos sólidos con cuidado de no romper y vaciar el contenido de dichas bolsas en donde se extendió el plástico, formando un montón.

- Mezclar el montón de residuos sólidos con pala, hasta homogenizar, a continuación, dividir en cuatro partes iguales A, B, C, y D, de manera que se formen cuatro montones. Se tomarán las dos partes opuestas A y C o B y D y de la mezcla, mientras que las dos partes que faltan se las descarta, repetir esta operación hasta dejar un mínimo de 50 kg.

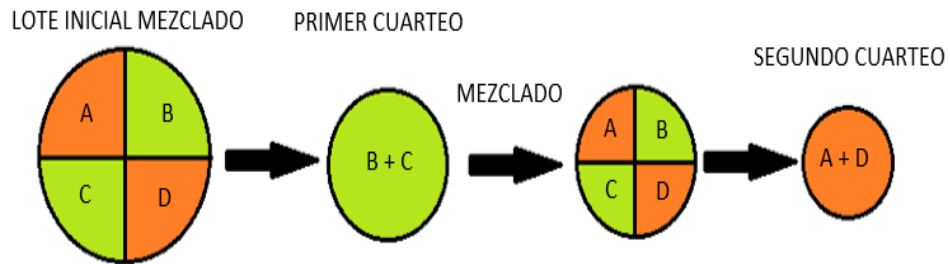


Imagen 4. Método del cuarteo



Foto 3. Mezcla de los residuos



Foto 4. Montón separado en cuatro partes

- Las partes que fueron descartadas se procedió a realizar el pesaje con un balde de 20 litros para calcular el peso específico de los residuos mezclados, determinando el peso del balde vacío y restando del peso total para obtener el peso neto de los residuos.

Ejemplo de cálculo (datos del pesaje)

P : 8 kg

V: 20 litros= 0.02 m³

$$Pv = \frac{8 \text{ kg}}{0.02 \text{ m}^3}$$

$$Pv = 400 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$



Foto 5. Pesaje de los residuos para el cálculo del peso específico

5. Las partes opuestas en el cuarteo que fueron seleccionadas (A + D) mostrado en la imagen 4, con un peso aproximado de 50 Kg se deberá clasificar en cada componente; como, por ejemplo: plástico, papel, cartón, materia orgánica, etc.

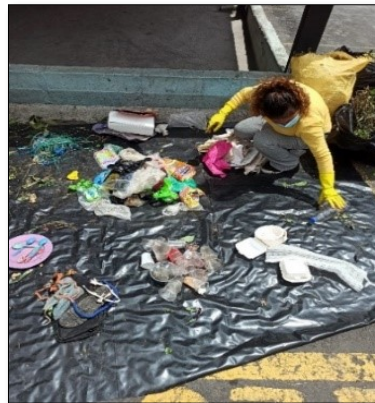


Foto 6. Separación de los residuos en cada componente

6. Luego de realizar la separación de los residuos, se pesó con una bolsa plástica (basura). Adicionalmente con el fin de determinar el peso específico de cada componente, se incorporó cada tipo de residuo en un balde de 20 litros para realizar los respectivos cálculos de pesos netos similar al punto 4.
7. Se llenó la información del pesaje en la ficha de caracterización (ver anexo II. c)
8. Finalmente, después de realizar el pesaje y caracterización se los colocó en las mismas fundas y costales en las que llegaron para que estos sean llevados al lugar donde pasa el carro recolector.

D. Cuantificación del porcentaje de cada subproducto de la caracterización de residuos sólidos

Para los datos obtenidos del pesaje de cada subproducto se realizó el cálculo del porcentaje en peso de cada subproducto según la normativa mexicana NMX-AA-91, con la siguiente ecuación (NORMA MEXICANA, 1985) :

$$PS = \frac{G_1}{G} * 100$$

Ecuación 3. Porcentaje de cada subproducto

Donde:

PS: Porcentaje de los subproductos.

G1: Peso neto de los subproductos; descontando el peso de la bolsa utilizada para el pesaje.

G: peso neto total de la muestra en kg; sumatoria de los pesos netos de los subproductos.

E. Cuantificación del Producción Per cápita (PPC)

Los datos obtenidos del pesaje de las muestras permitieron calcular el PPC, para cuantificar la tasa de generación total y la de los subproductos en función de los puestos de la plataforma. Los cálculos realizados fueron para los residuos orgánicos e inorgánicos generados en la Plataforma Central 1ro de Mayo según la normativa mexicana (NMX-AA-091-1985).

Para calcular el PPC se utilizó la siguiente ecuación (NORMA MEXICANA, 1985):

$$PCC = \frac{Wt}{N * día}$$

Ecuación 4. Producción per cápita.

Donde:

PCC: Producción per cápita en kg/puesto*día

Wt: Peso neto diario de los residuos en kg

N: Número de puestos (totales activos de la plataforma)

Ejemplo de cálculo (Datos del pesaje)

Wt: 129.77 Kg del día viernes

N : 268

Día: 1

$$PCC = \frac{129.77 \text{ kg}}{268 \text{ puestos} * 1 \text{ día}}$$

$$PCC = 0.49 \frac{\text{kg}}{\text{puesto} * \text{día}}$$

Se calculó el promedio de producción per cápita durante 7 días

$$PCC = \frac{PPC_1 + PPC_2 + \dots + PPC_n}{n}$$

Ecuación 5. Promedio de producción per cápita.

Donde :

n: Número de días que se realizó el pesaje

F. Determinación del peso específico

Con los datos obtenidos del pesaje de la muestra se calculó el peso específico, según la norma mexicana (NMX-AA-15-1985). La determinación del peso específico fue para la muestra mezclada y para cada subproducto obtenido en el proceso de la clasificación.

Para el cálculo del peso específico se utilizó la siguiente ecuación (NORMA MEXICANA, 1985):

$$P_v = \frac{P}{V}$$

Ecuación 6. Peso específico

Donde:

P_v: Peso específico de los residuos en kg/m³

P: Peso neto de los residuos en kg/semana (descontando el peso del balde)

V: Volumen del recipiente en m³

Ejemplo de cálculo (datos del pesaje)

P : 0.40 kg del papel

V: 0.02 m³

$$P_v = \frac{0.04 \text{ kg}}{0.02 \text{ m}^3}$$

$$Pv = 20 \frac{kg}{m^3}$$

Se calculó el promedio del peso específico se realizó durante 7 días

$$Pv = \frac{Pv_1 + Pv_1 + \dots + Pv_1}{n}$$

Ecuación 7. Promedio de peso específico

Donde :

n: Número de días que se realizó el pesaje

2.3 FASE DE DISEÑO

Para la fase de diseño se considera los resultados adquiridos en la fase de diagnóstico .

2.3.1. Criterios para el pre modelo para la gestión de los residuos inorgánicos

Se realizó un pre modelo de gestión de residuos sólidos inorgánicos con diferentes alternativas que fue consultado por medio de una encuesta a los vendedores de la plataforma para definir el modelo de gestión final en la plataforma. Para este pre modelo se consideraron los resultados adquiridos en la fase de diagnóstico, teniendo en consideración las principales fuentes generadoras que son: el área de comidas y mercadería. Esta propuesta se enfatizó en la economía circular, estas acciones permitirán cerrar el ciclo de vida de un producto y a su vez disminuir la cantidad de residuos que van al relleno sanitario el Inga.

En el área de comidas preparadas se detectó que existe mayor contaminación por los residuos orgánicos, por lo cual se propone colocar pequeños tachos de separación en cada puesto uno para orgánicos y el otro para los residuos inorgánicos reciclables mezclados. Los residuos generados por el área de mercadería deberán ser almacenarlos en unas fundas plásticas o pequeños tachos como se ha estado realizando actualmente debido a que ellos generan poca cantidad de residuos.

En ambos casos, el transporte de los residuos será realizado por los mismos vendedores, que deberán acercarse a depositar y clasificar sus residuos en los diferentes puntos de acopio que se propone estén ubicados en las entradas principales de la plataforma y en el parqueadero. Para el análisis de las opciones de valorización de residuos inorgánicos fueron consideradas dos opciones: a) entrega de los residuos inorgánicos a un reciclador de base (sin costo de venta); y b) venta a una empresa para generar recursos para auto sustentar el modelo de gestión.

2.3.2. Criterios de elaboración de la encuesta del pre modelo para el manejo de residuos inorgánicos

La encuesta fue diseñada con opciones múltiples (ver anexo III.a), con el objetivo de conocer la factibilidad y pautas necesarias para la realización de la propuesta final de modelo de gestión de residuos inorgánicos en la Plataforma Central 1ro de Mayor, Esta encuesta se realizó con una visión de economía circular teniendo como opciones el reciclaje inclusivo o enviar los residuos a una empresa recicladora para generar nuevos productos permitiendo el cierre del ciclo de vida de los productos y generar ingresos a la plataforma para convertir el propuesta de modelo de residuos en un proceso sostenible en el tiempo. En esta se incorporó parámetros enfocados en las etapas de gestión integral de residuos (ver tabla 7). Esta encuesta fue dirigida hacia los vendedores de las áreas de mercadería y comida que son los principales generadores de residuos sólidos inorgánicos.

Tabla 7. Criterios considerados para la elaboración de la encuesta

PARÁMETROS	
1	Separación en el origen
2	Almacenamiento
3	Recolección y transporte
4	Disposición final
5	Gestión administrativa

- **Criterio para la determinación de la muestra representativa**

Para establecer la muestra representativa se utilizó el mismo cálculo de las primeras encuestas en la fase de diagnóstico (ver en la sección 2.2.4), realizando, por lo tanto, 27 encuestas.

2.3.3. Entrevista para las empresas recicladoras (venta de residuos)

De acuerdo con el resultado adquirido en las encuestas del pre modelo de manejo de residuos inorgánicos los vendedores están de acuerdo que los residuos sean vendidos a una empresa recicladora para generar ingresos y promover un modelo autosustentable. Se elaboró una entrevista a las empresas recicladoras para lo cual se consideró los siguientes

parámetros (tabla 8). Esta fue grabada y está dirigida a tres empresas recicladoras con el objetivo de conocer los precios en el mercado y cantidades mínimas de recolección.

Tabla 8. Criterios considerados para la entrevista

PARÁMETROS	
1	Tipos de residuos que reciben
2	Costos
3	Cantidad mínima que requiere para que ellos puedan recoger los residuos.
4	Condiciones de los residuos a ser entregados

2.3.4. Determinación de las dimensiones de los contenedores de separación por tipo de residuos sólidos inorgánicos

A. Tiempo mínimo para el almacenamiento de los residuos inorgánicos

De acuerdo con los resultados que se adquirieron en la entrevista dirigida hacia la empresa recicladora, se debe determinar en cuanto tiempo se llegará a obtener la cantidad requerida para identificar la frecuencia de recolección. Para los cálculos se ocupó la siguiente ecuación:

$$T = \left(\frac{P_R}{P} \right)$$

Ecuación 8. Tiempo requerido

T: Tiempo requerido para almacenamiento

P: Peso neto de los residuos en kg por semana

P_R : Peso mínimo requerido para recogida (empresa recicladora)

Ejemplo del cálculo

Datos obtenidos del pesaje de los residuos y resultados de la encuesta dirigida hacia empresas recicladoras.

P: 14.26 kg/ semana del papel y cartón.

P_R: 100 kg

$$T = \left(\frac{100 \text{ kg}}{14.26 \text{ kg/semana}} \right)$$

$$T = 7.01 \text{ semanas} * \frac{1 \text{ mes}}{4 \text{ semanas}} = 1.75 \text{ meses} \approx 2 \text{ meses}$$

B. Volumen mínimo de los contenedores

Con los resultados obtenidos en la entrevista a las empresas recicladoras se calculó el volumen de los contenedores. Para lo cual se determinó con el despeje de la ecuación del peso específico (ver ecuación 6), con el resultado obtenido se investigó el dimensionamiento de los contenedores comerciales.

Los cálculos se realizaron con la siguiente ecuación:

$$V = \frac{G}{P_V} * T$$

Ecuación 8. Volumen del recipiente

Donde:

P_v: Peso específico de los residuos en kg/m³

G: Generación de residuos en kg/semana

T: Tiempo mínimo de almacenamiento

V: Volumen del recipiente en m³

Ejemplo de cálculo

Datos obtenidos del pesaje con el balde y el tiempo requerido para lograr la cantidad de residuos solicitada.

P_v: 15.7 kg/m³ del papel y cartón

G: 14.26 kg/ semana del papel y cartón

T: 7.01 semanas

$$V = \frac{14.26 \text{ kg/semana}}{15.7 \text{ kg/m}^3} * 7.01 \text{ semanas}$$

$$V = 6.37 \text{ m}^3 \approx 7 \text{ m}^3 \text{ volumen requerido para el contenedor}$$

2.3.5. Criterios para el para la propuesta del modelo de gestión de residuos inorgánicos final

Para la elaboración del modelo final de gestión de residuos sólidos inorgánicos se consideraron los datos adquiridos en la fase de diagnóstico y en la fase de diseño, teniendo en consideración las principales fuentes generadores que son en el área de comidas y mercadería. Esta propuesta se enfatizó en la economía circular, estas acciones permitirán cerrar el ciclo de vida de un producto y a su vez disminuir la cantidad de residuos que van al relleno sanitario el Inga.

En el área de las comidas en dónde se detectó que existe mayor contaminación por los residuos orgánicos, por lo cual se propone colocar pequeños tachos de separación en cada puesto uno para orgánicos y el otro para los residuos inorgánicos reciclables mezclados. Los residuos generados por el área de mercadería deberán ser almacenarlos en unas fundas o pequeños tachos como se ha estado realizando actualmente debido a que ellos generan poca cantidad de residuos.

En ambos casos, el transporte de los residuos será realizado por los mismos vendedores, que deberán acercarse a depositar y clasificar sus residuos en los diferentes puntos de acopio que se propone estén ubicados en las entradas principales de la plataforma y en el parqueadero. Para el análisis de las opciones de valorización de residuos inorgánicos se consideró la opción b) venta a una empresa para generar recursos para auto sustentar el modelo de gestión.

La ropa se consideró donar los residuos que estén en buen estado, además con los resultados obtenidos en la última encuesta se realizará un comité para la ejecución, monitoreo y mejora del modelo que se lo realizará en la Plataforma Central 1ro de Mayo.

2.3.6. Elaboración del manual de implementación

Para la última fase de diseño se realizó un manual de implementación en las cuales se incorporó las etapas de gestión de residuos sólidos inorgánicos con relación a los resultados adquiridos en la fase de diagnóstico y en la encuesta del pre modelo.

2.4 FASE DE SOCIABILIZACIÓN

2.4.1. Elaboración de la sociabilización para la propuesta del modelo de residuos inorgánicos.

Para realización de la sociabilización se comunicó con el administrador de la Plataforma Central 1ro de Mayo para coordinar la fecha y hora en la que se presentará el modelo de gestión. A continuación, se muestra el cronograma de actividades en donde se detalla el tiempo de duración, participantes y materiales utilizados.

Tabla 9. Desarrollo de la sociabilización

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	PARTICIPANTES	TIEMPO	MATERIALES
1. Bienvenida a los participantes		El administrador, representantes de cada asociación y representante de la PNUD.	2 min	Papelote, marcadores, masking.
2. Introducción	Explicar sobre los residuos inorgánicos		5 min	
3. Desarrollo de la charla: a) Propuesta del modelo de residuos inorgánicos. b) Análisis de percepciones de los invitados.	<ul style="list-style-type: none"> Resumen de los datos obtenidos durante el levantamiento de información 		10 min	
	<ul style="list-style-type: none"> Mostrar el modelo de gestión Presentación de la estructura del comité 		13 min	

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. FASE DE DIAGNÓSTICO

3.1.1. Visita técnica

En la primera visita técnica se observó que existen dos puntos en donde se depositan los residuos para que sean trasladados por el carro recolector. Estos puntos están ubicados en las dos entradas principales de la plataforma (anexos II.d y II. e), además que no tienen un sistema de gestión de residuos sólidos. Algunos vendedores se llevaban los residuos sólidos a sus casas, y se contabilizó 268 puestos activos actualmente aunque en días con demanda baja los puestos activos puede disminuir a aproximadamente 161.

Se observó que antes existía un lugar en donde se almacenaba los residuos temporalmente (ver anexo II. f), pero según los vendedores surgieron problemas de vectores (moscas, ratas y mal olor), por eso el lugar fue cerrado. Al existir este problema el administrador tomo la decisión de que los residuos generados por los vendedores sean llevados a sus casas u otros lugares que no fuera la plataforma, con el fin de que no se tenga problemas de vectores y evitar llamadas de atención por la EMASEO.

Los vendedores almacenan los residuos en tachos y fundas plásticas, además se detectó que las principales fuentes generadoras son: por parte de los orgánicos en el área de hierbas y por parte de los inorgánica son las áreas de comidas preparadas y mercadería. El guardia de la plataforma comentó que existen cuatro asociaciones en la “PLATAFORMA CENTRAL 1RO DE MAYO” y estas son: 1ro de mayo, Los Quiroga, Independiente y Asoprotec, y que cada asociación tiene un representante.

3.1.2. Entrevista no estructurada

En la entrevista no estructurada dirigida hacia el administrador de la plataforma y los representantes de cada asociación se adquirió la siguiente información que se puede visualizar en la siguiente tabla:

Tabla 10. Resultados obtenidos en la entrevista no estructurada

ENTREVISTA NO ESTRUCTURADA	
Fuente generadora	La fuente generadora según el administrador de la plataforma es el 80% de productos perecibles y un 20% de productos no perecibles.

Almacenamiento	Los vendedores almacenaban en costales, tachos y fundas plásticas.
Recolección	<ul style="list-style-type: none"> • Los residuos generados son llevados por cada vendedor a sus hogares u otro sitio que no fuera la plataforma, pero eso solo aplica para la asociación 1ro de mayo. Esta información fue proporcionada por el representante que a su vez también es el administrador de la plataforma. • Las otras asociaciones no se llevan sus residuos ellos dejan sus residuos en las dos entradas de la plataforma. • El carro recolector pasa dos veces al día, el primero de 11 am a 1 pm y el segundo a las 8 pm.
Disposición final	Los residuos que no son posible llevarse, el guardia se encarga de sacarlos en el horario que pasa el carro recolector.
Otros (Información proporcionada)	<ul style="list-style-type: none"> • Plano de la plataforma y distribución de las asociaciones en la plataforma (ver anexo II. h) • Los días en que más se genera residuos según el administrador son los martes y viernes. • Libro de reseña histórica en la plataforma (ver anexo II. g) • El representante de la asociación Quiroga comentó que le gustaría que se realizara talleres sobre gestión de residuos sólidos. • El administrador de la plataforma central 1ro de mayo sugiere que se incorpore 4 puntos ecológicos para el uso de las personas que visitan la plataforma.

3.1.3. Resultados de la encuesta inicial

a) ¿Cuáles son los días que más vende?

El 48% dice que los sábados y domingos son los días en que más venden. El 22% expresa que vende con mayor cantidad los sábados, el 7% dice que tiene mayores ventas todos los días, mientras que el 4% de las personas nos informan que venden más los viernes, sábados y domingos.

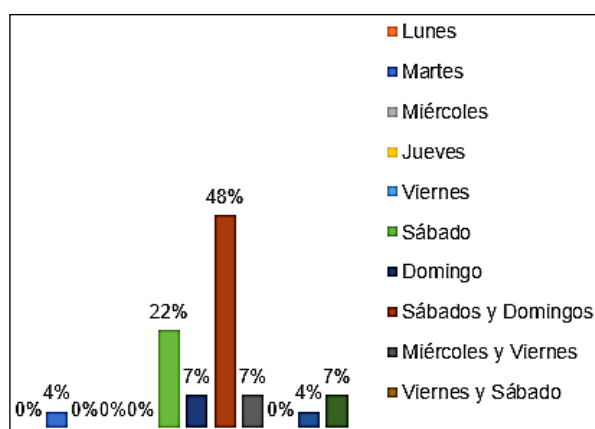


Figura 1. Días que más venden

b) ¿Qué cantidad de residuos sólidos generan al día?

El 70% dice que generan una o dos fundas pequeñas de 0.2 lb a 0.5 lb, el 15% expresa que generan una o dos fundas grandes industriales de 11 lb a 17 lb, el 11% genera una o dos fundas pequeñas de residuos 1.01 lb a 1.50 lb y el 4% de los vendedores generan más de tres fundas pequeñas de 0.5 lb a 1 lb de residuos sólidos.

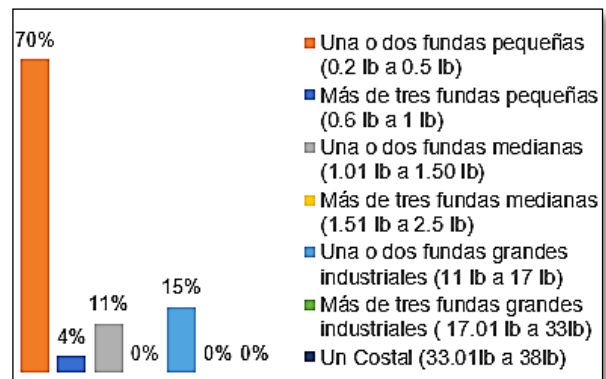


Figura 2. Cantidad de residuos

c) ¿En que almacenan los residuos sólidos?

El 89% de los vendedores almacenan los residuos sólidos en fundas plásticas, el 11% nos expresa que almacena los residuos en tachos mientras que ninguna persona encuestada almacena los residuos en costales y cartones, en las areas de mercadería y comidas preparadas.

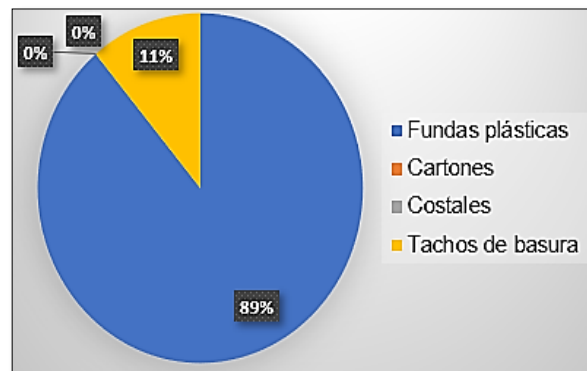


Figura 3. Almacenamiento de residuos

d) ¿Usted piensa que es conveniente colocar contenedores en la plataforma?

El 96% de los vendedores piensan que es conveniente colocar un contenedor y el 4% expresa que no es conveniente colocar un contenedor.

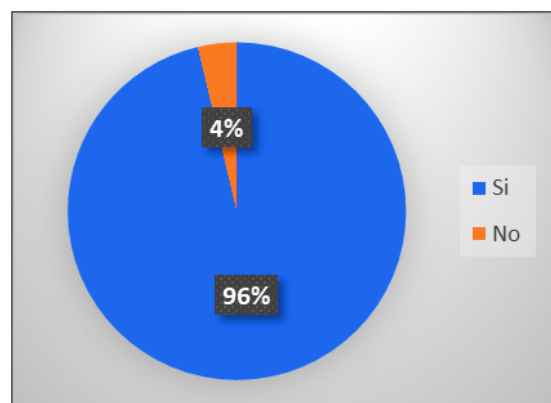


Figura 4. Contenedores

e) ¿Usted piensa que es conveniente colocar contenedores dentro o fuera de la plataforma?

El 59% de las personas piensan que es conveniente colocar un contenedor a dentro de la plataforma, el 37% nos expresa que el contenedor debe ser colocado en la parte de afuera, mientras que el 4% de las personas se abstienen a contestar.

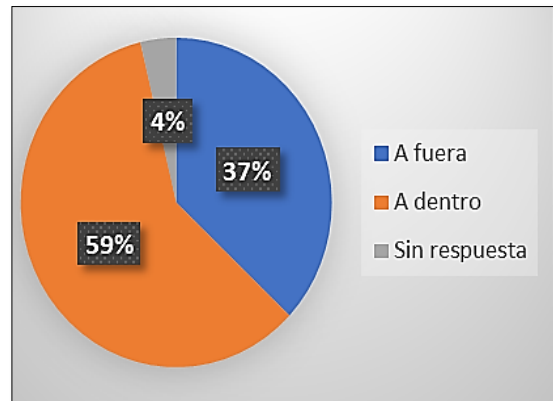


Figura 5. Ubicación de contenedores

f) ¿Usted estaría dispuesto en hacer una separación de los residuos que genera en su puesto?

El 93% están dispuestos a separar los residuos, mientras que el 7% de los vendedores no está dispuesto a separar los residuos.

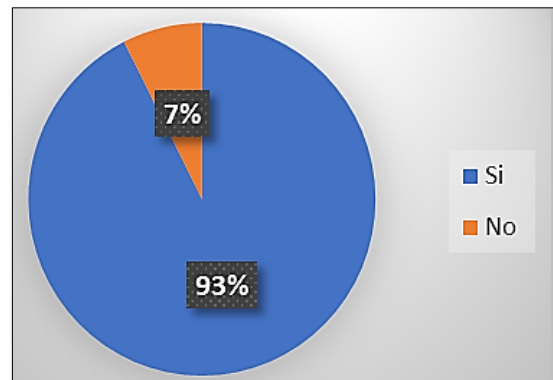


Figura 6. Separación de residuos

g) ¿Existen personas que se llevan los residuos inorgánicos?

El 100% dice que si existe una persona que se lleva los residuos inorgánicos.

h) ¿Quiénes son estas personas?

El 100% dice que las personas que se lleva los residuos es un reciclador informal.

i) ¿Cuántas personas se llevan los residuos?

El 100% de las personas nos dice que solo existe una sola persona que se lleva los residuos sólidos.

j) ¿Con que frecuencia van a la plataforma?

El 100% dice que el reciclador informal va a la plataforma todos los días.

k) ¿Qué tipo de carro recolector pasa?

El 100% dice que pasa el camión y el automatizado de carga son los que realizan la recolección de residuos.

l) ¿Qué días pasa el carro recolector

El 100% dice que el carro recolector pasa todos los días y los horarios no son fijos, pero viene más o menos de 11 am a 1 pm y a las 8 pm.

Esta encuesta permitió tener una idea aproximada de la cantidad de residuos que se genera en la plataforma, permitiendo conocer que en el área de mercadería se genera aproximadamente una a dos fundas pequeñas plásticas de 0.2 lb a 0.5 lb y en el área de comida preparada genera aproximadamente una a dos fundas grandes industriales de 11 lb a 17 lb

Los vendedores en el área de mercadería informaron que no desperdician nada, si ellos tienen unas prendas o artículos que no se pueden vender, regalan estos artículos a otros vendedores que no tiene mucha mercadería o a personas que los necesitaran.

El carro recolector pasa todos los días y los horarios son: 11 am a 1 pm y a las 8 pm. La información obtenida permite saber hasta qué hora se puede realizar el pesaje de los residuos, con el fin de interceptarlos antes de que sean trasladados al relleno sanitario, y con ello obtener la generación de residuos sólidos en los 7 días de pesaje.

Uno de los resultados que llamó la atención es que existe una recicladora informal que se lleva los residuos reciclables todos los días, además que los residuos generados por cada puesto principalmente son depositados en las dos entradas principales de la Plataforma Central 1ro de Mayo para que el carro recolector los traslade al relleno sanitario.

La encuesta también brindó una proyección de que los vendedores necesitan contenedores separadores por tipo de residuo y que estos deben estar dentro de la plataforma para que ellos puedan controlar su correcto uso.

3.1.4. Generación de los residuos sólidos no peligrosos y Producción Per Cápita (PPC)

Como se mencionó en la metodología (sección 2.2.5), el pesaje se realizó durante 7 días. La plataforma tiene una peculiaridad debido a su política y es que cualquier persona tiene el derecho a vender por eso la utilización de los puestos es variado y rotativo es decir que si un vendedor ocupa un espacio de otro vendedor simplemente ocupa otro puesto que este vacío o en casos extremos comparten el puesto, además que existen pocos vendedores fijos que venden de domingo a domingo en las diferentes asociaciones.

Es necesario mencionar que los viernes y martes se tiene 161 puestos activos, debido que son días de feria de hierbas medicinales además que existen vendedores con puestos fijos como el área de comida preparada y muy pocos en el área de mercadería. Los sábados y domingos se tiene 219 puestos activos debido a que existe mayor actividad en el área de mercadería, comidas preparadas y hierbas, pero cabe recalcar que no todos los puestos

están en funcionamiento debido a que existen vendedores que no vienen porque no tienen productos que vender o porque tienen otro puesto en otro mercado. Los lunes, miércoles, y jueves se tiene 120 puestos debido a que no son días de feria de hierbas y solo están presentes los vendedores fijos en las áreas de comidas preparadas y mercadería.

Los días de mayor generación son los martes, viernes y sábados con 158.91 kg/día, 129.77 kg/día y 108.78 kg respectivamente. El miércoles tiene una baja generación debido que ese día tuvieron un desfile y estaban activos solo los puestos de comidas preparadas (ver anexo II. g). A continuación, se muestra un cuadro resumen en la presente tabla 11.

Tabla 11. Cuadro resumen de generación de residuos sólidos

DÍAS		N° DE PUESTOS	GENERACIÓN (kg/día)
VIERNES	25/11/2022	161	129.77
SÁBADO	26/11/2022	219	108.78
DOMINGO	27/11/2022	219	40.87
LUNES	28/11/2022	120	26.00
MARTES	29/11/2022	161	158.91
MIÉRCOLES	30/11/2022	120	9.76
JUEVES	1/12/2022	120	22.17
TOTAL			496.26

El PPC de residuos en la Plataforma Central 1ro de Mayo fue mayor para los martes, viernes y sábado siendo 0,987 kg/puesto*día, 0,806 kg/puesto*día y 0.497 kg/puesto*día respectivamente; mientras que el miércoles se obtuvo la producción per cápita más baja debido que fue un día atípico, es decir ese día la plataforma tuvo un desfile por ende estaba casi vacía, los únicos puestos que estaban activos fueron en el área de comidas (ver anexo II. g). Para ver a más detalle el pesaje realizado ver en el anexo II. i).

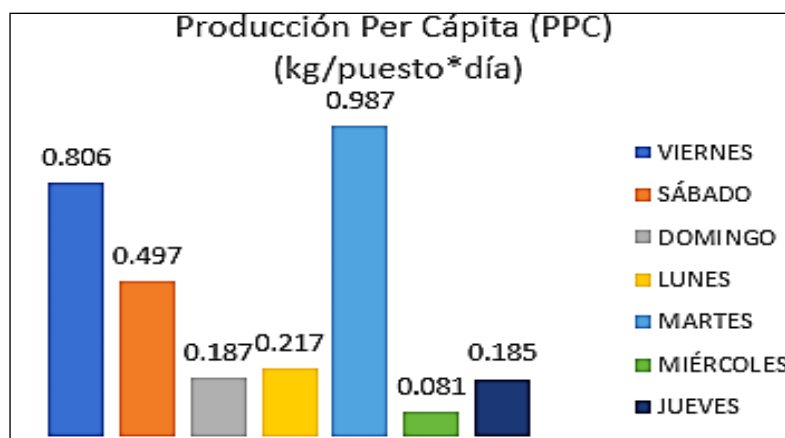


Figura 7. PPC semanal

En la siguiente tabla 12 se presenta las características estadísticas del (PPC) semanal.

Tabla 12. Resumen estadístico del PPC semanal

Características estadísticas del PPC semanal Plataforma Central 1ro de Mayo	
Media	0.423
Mediana	0.217
Desviación estándar	0.352
Mínimo	0.081
Máximo	0.987

El PPC tuvo una variación en los diferentes días debido a la dinámica de la plataforma como resultado una desviación estándar alta, el mínimo es 0.081 debido que fue un día atípico debido que los vendedores de la plataforma se encontraban en un desfile y el máximo de 0.987 que es el día martes por ser día de feria de hierbas medicinales.

A continuación, en la tabla 13 se realiza una comparación del PPC de residuos sólidos en los mercados de Quito con los resultados adquiridos en la esta investigación.

Tabla 13. Comparación del PPC de residuos sólidos en mercados de Quito

Mercados	Días	PUESTOS (No.)	PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC) (kg/puesto*día)	
Cotocollao	Lunes	218	6.76	Información obtenida del estudio de AsamTech y DMQ (2019).
	Martes	218	5.08	
	Miércoles	218	4.55	
	Jueves	218	5.34	
	Viernes	277	4.09	
	Sábado	218	4.48	
	Domingo	218	4.31	
La Carolina	Lunes	243	5.16	
	Martes	243	8.58	
	Miércoles	303	7.74	
	Jueves	243	8.17	
	Viernes	243	9.96	
	Sábado	243	7.85	
	Domingo	303	8.52	
Chiriyacu	Lunes	1123	1.97	
	Martes	1123	3.59	
	Miércoles	1632	2.97	
	Jueves	1123	2.18	
	Viernes	1123	3.51	
	Sábado	1632	2.99	
	Domingo	1123	5.68	

Plataforma Central 1ro de Mayo	Lunes	161	0.217	Información obtenida del presente estudio de la Escuela Politécnica Nacional (EPN)
	Martes	219	0.987	
	Miércoles	219	0.081	
	Jueves	120	0.185	
	Viernes	161	0.806	
	Sábado	120	0.497	
	Domingo	120	0.187	

La generación de residuos por día en los cuatro mercados presentó un comportamiento diferente, siendo el Mercado de La Carolina el que tiene una mayor generación por puesto de mercado alcanzando un valor de 9.96 kg/puesto*día el día viernes, seguido por el Mercado de Cotacollao con un valor de 6.76 kg/puesto*día el día lunes, contiguamente le sigue el Mercado de Chiriyacu con 5.68 kg/puesto*día el día domingo y finalmente la Plataforma Central 1ro de Mayo con 0.987 kg/puesto*día el día martes.

Se puede observar que en la Plataforma Central 1ro de Mayo se tiene una producción per cápita menor que los demás mercados, debido a que tiene menor extensión y la dinámica es diferente en cuanto a horarios (12 am a 1 pm) y usuarios. Este tiene días de feria agrícola y de hierbas medicinales los martes, viernes y sábado, las ventas de comida y mercadería son todos los días. Por eso la producción per cápita es mayor los martes, viernes y sábados debidos a que casi toda la plataforma encuentra activa, en comparación a los otros días.

3.1.5. Determinación del peso específico

El peso específico obtenido de las muestras (mezcladas) en la Plataforma Central 1ro de Mayo, se encuentran en un rango de 80.60 a 128.35 kg/m³. El día miércoles fue un día atípico debido a un desfile, implicando que la plataforma estaba casi vacía. Estos cálculos fueron realizados en función del pesaje realizados durante siete días seguidos para ver a más detalle el pesaje realizado ver en el (anexo II. j) .

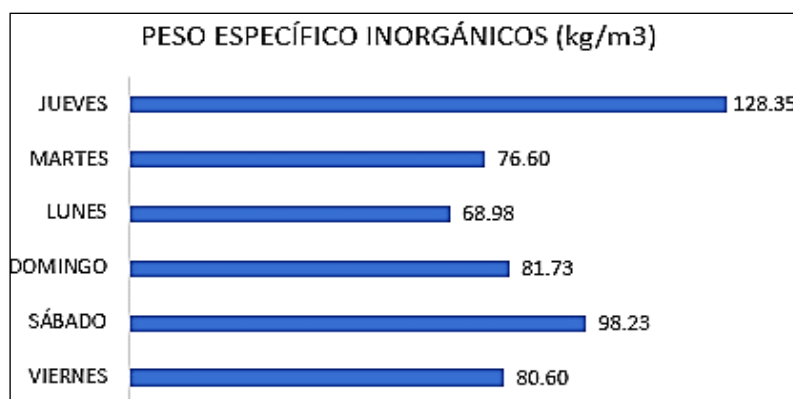


Figura 8. Variación del peso específico de los residuos mezclados

A continuación, en la tabla 14 se realiza una comparación de los resultados del peso específico obtenidos en esta investigación con los pesos específicos promedios de otros mercados de Quito.

Tabla 14. Comparación del peso específico promedio de residuos sólidos en mercados de Quito (mezclados y sueltos)

MERCADO	PROMEDIO DE PESO ESPECÍFICO (kg/m ³)	
Cotocollao	237.53	Información obtenida del estudio de AsamTech y DMQ (2019).
La Carolina	268.51	
Chiriyacu	249.00	
Plataforma Central 1ro de Mayo	89.08	Información obtenida del presente estudio de la Escuela Politécnica Nacional (EPN)

Se puede observar que la plataforma tiene el mayor peso específico debido a que el 82% de la composición corresponde a materia orgánica (hierbas, residuos de comida preparada, frutas y verduras), y el restante a residuos inorgánicos. Es necesario considerar que las hierbas ocupan un 52% de la composición total, y por lo general tienen un contenido de humedad importante para mantenerlas frescas. Y por otro lado, la presencia de una importante cantidad de residuos textiles que también sumarían al peso específico.

3.1.6. Determinación de la composición física de residuos sólidos no peligrosos en la Plataforma

En la Figura 9, se observa el promedio de los tipos de residuos en la Plataforma Central 1ro de Mayo, destacando que los residuos con más generación son: orgánicos en la que se clasifican en hierbas, frutas y verduras, y comidas preparadas dando un porcentaje de 82 %. Mientras que los inorgánicos se clasifican en PET (1), PEAD (2), PEBD (4), PP (5), poliestireno, papel, cartón, ropa, vidrio y otros; con un porcentaje de 18%. Estos cálculos fueron realizados en función del método del cuarteo y del pesaje realizados durante siete días seguidos para ver a más detalle el pesaje realizado (ver anexo II .k).

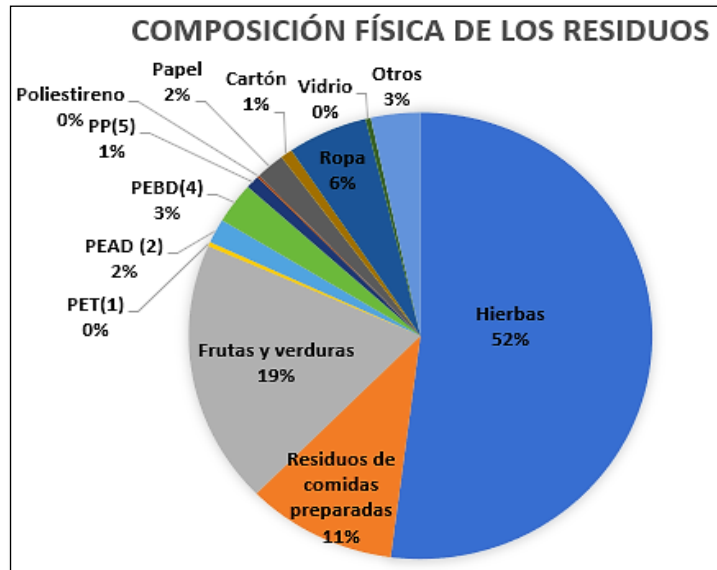


Figura 9. Composición total de residuos sólidos en la plataforma Central 1ro de Mayo

Por las actividades que se realizan en la Plataforma es conveniente que se tenga un 18% de residuos inorgánicos que sean potencialmente valorizados.

A continuación, se muestra la composición física únicamente de residuos sólidos inorgánicos. Se observa en la Figura 10, el promedio de los tipos de residuos inorgánicos en la Plataforma, y se tiene como resultado una alta generación de ropa con un 34%, otros con 17%, en cartón y papel un 16% y de PEBD (4) un porcentaje de 15%. Mientras tenemos una baja generación en PET (1) con 1%, PEAD (2) DE 8% , PP (5) de 6% , vidrio de 2% y poliestireno de un 1%.

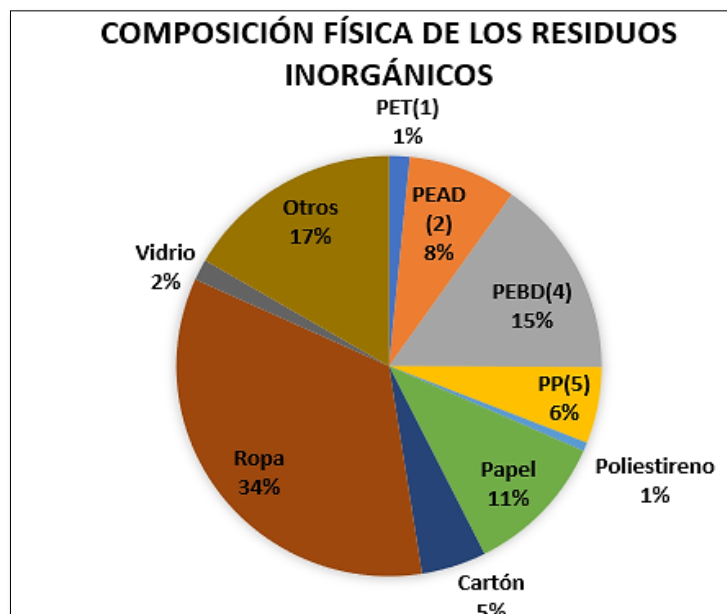


Figura 10. Composición de residuos sólidos inorgánicos en la Plataforma

La composición de los residuos inorgánicos permitió conocer que residuos se generan más en la plataforma, estos serán priorizados para la propuesta del modelo de gestión de residuos inorgánicos; siendo:

- Plástico
- Papel
- Cartón
- Ropa

En la tabla 15 se realiza una comparación con el estudio realizado por AsamTech y DMQ (2019) de la composición de residuos sólidos inorgánicos en los mercados de Quito, con los resultados adquiridos en esta investigación.

Tabla 15. Tabla comparativa de la caracterización de residuos sólidos inorgánicos en mercados de Quito

MERCADO	COTOCOLLAO	LA CAROLINA	CHIRIYACU	PLATAFORMA CENTRAL 1RO DE MAYO
SUBPRODUCTO	%	%	%	%
Plásticos				
Plástico polietileno de alta densidad (PEAD)	9.81	3.85	8.22	8.24
PET.	3.43	5.37	3.36	1.57
Polipropileno (PP).	22.53	14.22	5.05	5.87
Plástico polietileno de baja densidad (PEBD).	22.3	13.16	10.73	15.27
Poliestireno.	2.51	5.27	3,51	0.67
Metal				
Metal ferroso.	0,00	0,00	1.6	0
Metal no ferroso.	2.35	1.33	11.76	0
Vidrio				
Envase de Vidrio transparente y de color	6.02	14.19	4.29	0
Vidrio plano Cristalino y de Color, roto.	0.95	0,00	0.71	1.61
Papel y cartón				
Papel bond	1.38	2,32	1.97	0

Papel para escritura e impresión	4.62	6.91	5.22	10.97
Cartón.	16.03	31.17	16.87	4.93
Residuos de materiales Multicapa				
Tetrapak	0.7	0.75	21.45	0
Varios	0.32	0,00	1.43	16.61
Textiles	7.02	1.47	3.83	34.26
Total	100	100	100	100

El porcentaje de la composición de residuos inorgánicos en mercados varía, eso es debido a la peculiaridad que tiene la Plataforma Central 1ro de Mayo siendo está reconocida por un alto comercio en hierbas medicinales y mercadería (tereques), por ello se observa que tiene un alto porcentaje en textiles en comparación a los demás mercados. También se puede observar una similitud en PEAD (2), PABD (4) con respecto a los otros mercados de Quito, siendo por lo tanto un residuo común en los mercados del DMQ.

3.1.7. Determinación del peso específico de la composición física de residuos sólidos inorgánicos no peligrosos

El peso específico de la muestra en la Plataforma Central 1ro de Mayo, los residuos inorgánicos que son más voluminosos son la ropa, otros, PEBD (4), vidrio, papel, PP (5), cartón, siendo con el 73.70 kg/m³, 31.60 kg/ m³, 23.68 kg/ m³, 23.60 kg/ m³, 19.77 kg/ m³ y el 11.67 kg/ m³ respectivamente. Los demás días no se generan mucho residuo voluminoso. Estos cálculos fueron realizados en función del pesaje realizados durante siete días seguidos para ver a más detalle el pesaje realizado ver en el (anexo II. I).

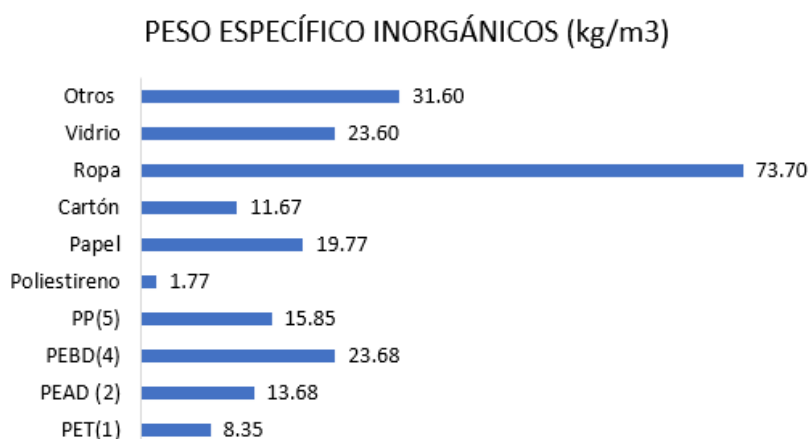


Figura 11. Peso específico de residuos sólidos inorgánicos

Esta información es importante para determinar el volumen de los residuos y con ello el dimensionamiento de los contenedores.

A continuación, en la tabla 16 se realizó una comparación con el estudio realizado por AsamTech y DMQ (2019) del peso específico de residuos sólidos en los mercados de Quito con los resultados obtenidos en la presente investigación.

Tabla 16. Comparación del peso específico de residuos sólidos en mercados de Quito

MERCADO	COTOCOLLAO	LA CAROLINA	CHIRIYACU	PLATAFORMA CENTRAL 1RO DE MAYO
SUBPRODUCTO	kg/m ³	kg/m ³	kg/m ³	kg/m ³
PET(1)	24.79	32.29	22.07	8.35
PEAD (2)	135.14	23.21	53.93	13.68
PEBD(4)	161.07	86.21	70.36	23.68
PP(5)	162.71	85.43	33.14	15.85
Poliestireno	18.14	31.64	11.00	1.77
Papel	33.36	41.50	34.21	19.77
Cartón	115.79	187.29	110.64	11.67
Ropa	50.71	8.86	25.14	73.70
Vidrio	43.50	85.21	28.14	23.60

El peso específico de la composición de residuos inorgánicos en mercados varía, eso es debido a las diferentes dinámicas y cantidad de producción de cada tipo de residuo en cada mercado. Por eso se observa que en la plataforma el residuo más voluminoso es la ropa con 73.70 kg/m³, también se puede observar que a pesar de los diferentes pesos específicos existen una similitud en los cuatro mercados siendo el PEBD (4) el segundo residuo más voluminosos que se genera en los diferentes mercados estudiados.

3.2. FASE DE DISEÑO

3.2.1. Flujograma del pre modelo de gestión de residuos inorgánicas

El flujograma se lo desarrolló con relación a los resultados adquiridos en etapa de diagnóstico, además de incorporar algunas alternativas que están direccionadas a la economía circular, fomentando el reciclaje inclusivo y el cierre del ciclo de vida (cuna a cuna), posteriormente se consultó a los vendedores de la plataforma para definir la propuesta del modelo final.

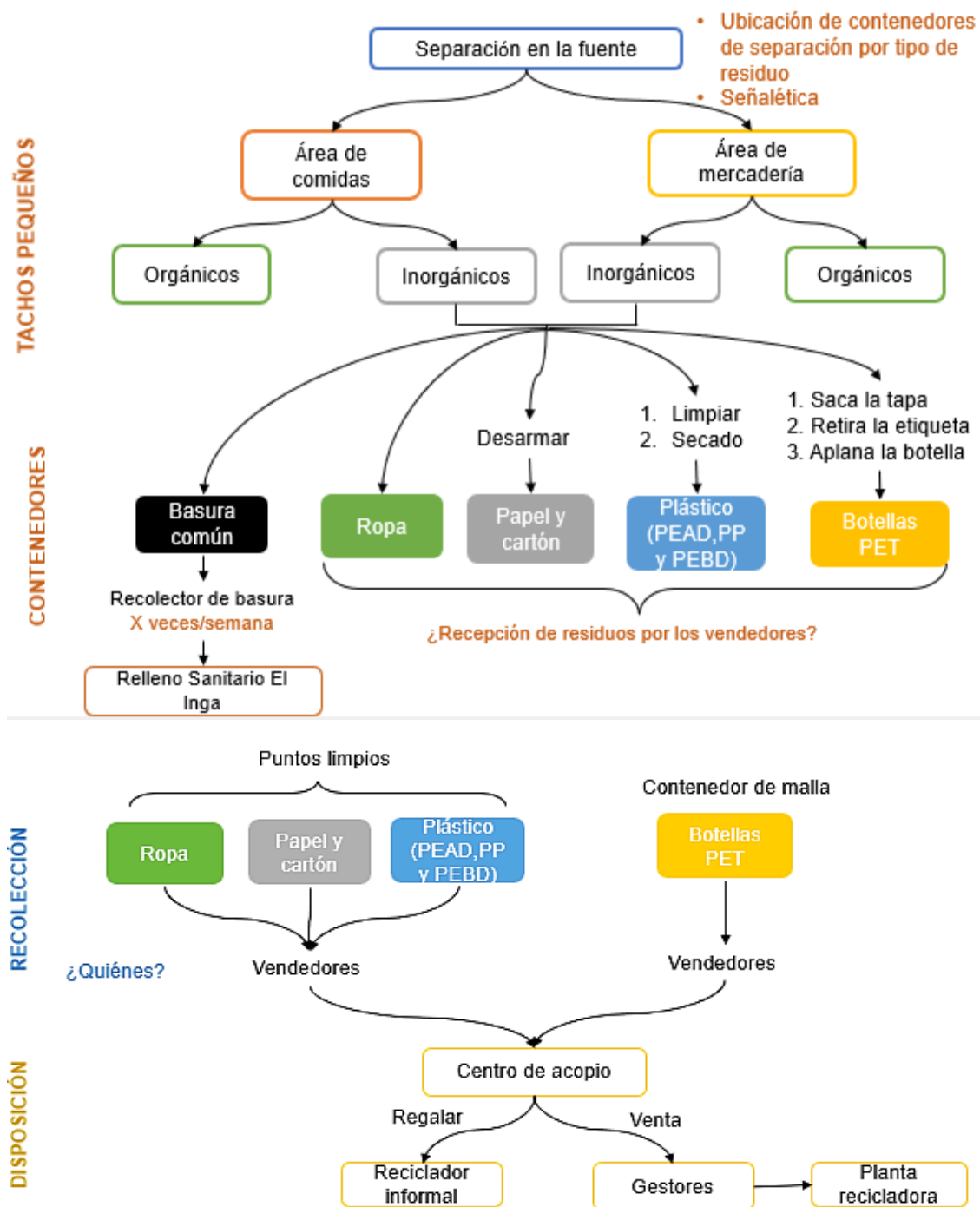


Figura 12. Flujograma del pre modelo de manejo de residuos inorgánicos

3.2.2. Resultados de las encuestas del pre modelo de manejo de residuos inorgánicos

- a) ¿Usted está dispuesto a separar los residuos en recipientes diferenciados, uno para orgánicos y otro para inorgánicos? Considerando que orgánicos son residuos los que pueden biodegradar y los residuos inorgánicos son los que no se pueden biodegradar como, por ejemplo: las botellas de plástico, papel, cartón, etc.

El 89% están dispuestos a separar los residuos en recipientes diferenciados, mientras que el 11% de los vendedores no está dispuesto a separar los residuos por falta de tiempo.

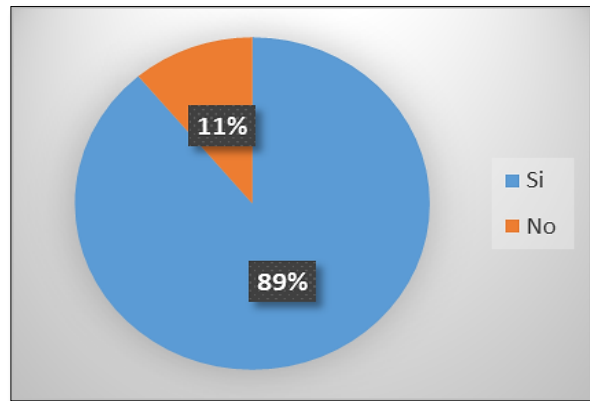


Figura 13. Separación en la fuente

b) ¿Usted piensa que es conveniente colocar contenedores de separación por tipo de residuos en la plataforma?

El 89% de los vendedores piensan que conveniente colocar contenedores de separación de tipo de residuo, mientras que el 11% piensan que no es necesario por falta de espacio.

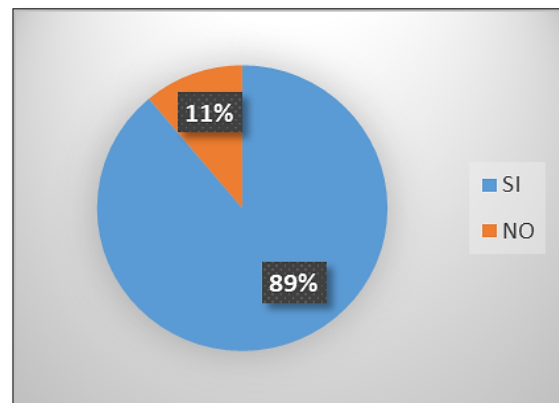


Figura 14. Contenedores

c) Si la respuesta fue SI. ¿En dónde piensa usted que es conveniente ubicar estos contenedores dentro de la plataforma?

El 48% de las personas piensan que es conveniente colocar un contenedor de separación por tipo de residuos en las entradas principales de la plataforma, el 30% expresaron que el contenedor debe ser colocado cerca del parqueadero, el 11% de los vendedores piensan que es mejor que los contenedores sean ubicados en las esquinas de la plataforma y una persona piensa que sería bueno habilitar el sitio en donde depositaban antes los residuos. Mientras que el 11% de las personas se abstienen a contestar debido a que anteriormente dijeron que no es buena idea colocar contenedores de separación del residuos debido a la falta de espacio.

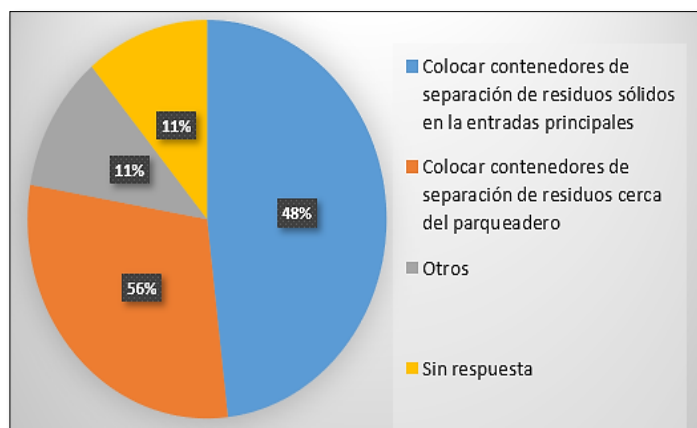


Figura 15. Ubicación de los contenedores

d) ¿Usted está dispuesto a recoger sus residuos separados en su puesto e ir a dejar en el contenedor de separación de residuos

El 85% de los vendedores están dispuestos a separar los residuos en sus puestos para luego ir a dejarlos en el contenedor de separación de tipo de residuos, mientras que el 15% piensan que no es no están dispuestos por falta de tiempo.

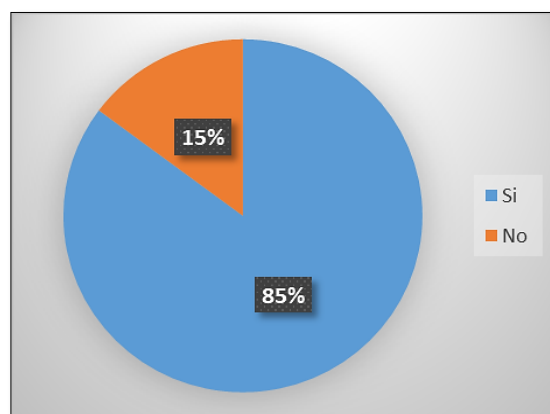


Figura 16. Contenedor de separación

e) ¿Qué piensa que es mejor para el aprovechamiento de los residuos sólidos?

El 78% de los vendedores piensan que es conveniente vender los residuos inorgánicos aprovechables (botellas, papel y cartón) a una empresa recicladora esto es para ayudar a generar ingresos en la plataforma para la sostenibilidad del proyecto de gestión de residuos sólidos, mientras que el 22% piensan que es mejor regalar estos residuos.

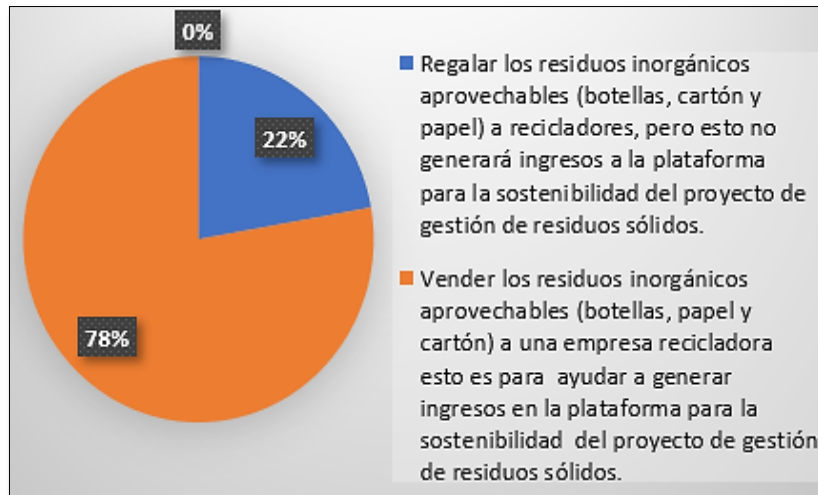


Figura 17. Disposición final de los residuos inorgánicos

f) **¿Usted está dispuesto a formar parte del grupo de personas que ayude en la implementación y operación del sistema de gestión de residuos en la plataforma? (Cómo venta de residuos compra de nuevos tachos, contenedores y rótulos)**

El 85% de los vendedores están dispuestos a formar parte del grupo de personas que ayude en la operación e implementación del sistema de gestión, mientras que el 15% piensan que no están dispuestos por falta de tiempo.

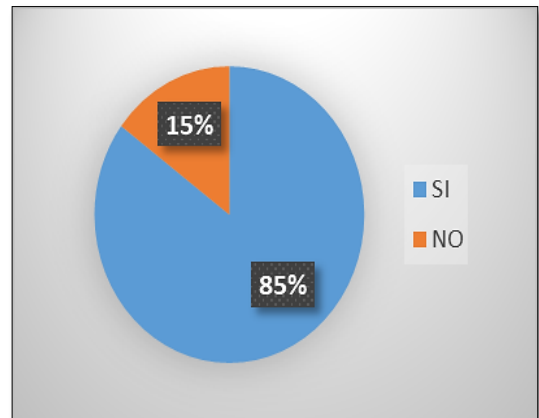


Figura 18. Administración de proyecto

Los resultados de las encuestas permitieron comprender que, si es factible implementar la propuesta del modelo, además permitió tomar los criterios necesarios para el desarrollo de la propuesta de modelo final de gestión de residuos inorgánicos, y adicionalmente la mayoría de los vendedores están dispuestos a cooperar en el desarrollo de este.

3.2.3. Entrevista para las empresas recicladoras (venta de residuos)

En la entrevista dirigida hacia las empresas recicladoras se adquirió la siguiente información que se puede visualizar en la siguiente tabla:

Tabla 17. Resultado obtenido de las empresas recicladoras

RECICLADORAS DE QUITO (Febrero 2023)				
		GRAHAM RECICLAJE	RECLADORA ECOCIUDAD	RECICLADORA ECO QUITO
1	Tipos de residuos que reciben	Papel mixto, cartón, PEAD, PEBD y PET	Papel mixto, cartón, PEAD, PEBD y PET	Papel mixto, cartón, PEAD, PEBD, PP y PET
2	Costos	Papel mixto - 0.15 por cada kg	Papel mixto – 0.15 por cada kg	Papel mixto – 0.10 por cada kg
		Cartón – 0.14 por cada kg	Cartón – 0.11 por cada kg	Cartón – 0.10 por cada kg
		PEAD – 0.18 por cada kg	PEAD – 0.18 por cada kg	PEAD y PP – 0.18 por cada kg
		PEBD – 0.28 por cada kg	PEBD – 0.20 por cada kg	PEBD – 0.20 por cada kg
		PET – 0.40 por cada kg	PET – 0.52 por cada kg	PET – 0.35 a 0.45 por cada kg
3	Cantidad mínima que requiere para que ellos puedan llevarse los residuos.	Cantidad mínima de 1 tonelada por cada material reciclable	No tiene cantidad mínima debido a que se debe dejar personalmente el material reciclable	Cantidad mínima de 100 kg por cada material reciclable
4	Condiciones de los residuos para entregar	Deben estar limpios libre de humedad y sin materia orgánica o agente químico, si no cumple estas condiciones se les sanciona con 1kg menos del total	Deben estar limpios libre de humedad y sin materia orgánica o agente químico	Deben estar limpios libre de humedad y sin materia orgánica o agente químico, si no cumple estas condiciones se les sanción.

Como se puede observar la recicladora Eco Quito es la más factible para comprar los materiales reciclables, debido a que ellos retiran los materiales con una cantidad mínima de 100 kg por material reciclable, además según el administrador de la recicladora los precios no son fijos y varía según las condiciones del material.

La ropa no se logró encontrar una empresa recicladora o emprendimiento que se encargara de la gestión. Solo logró contactar con una empresa Waipes Ecuador, pero informaron que solo recogían residuos textiles de industrias de moda para la elaboración de sus productos, por ello se consideró donar los residuos que estén en buen estado.

3.2.4. Determinación de las dimensiones de los contenedores separadores por tipo de residuos sólidos inorgánicos

A. Tiempo mínimo para el almacenamiento de los residuos inorgánicos

Los resultados obtenidos en la entrevista dirigida hacia la empresa recicladora Eco Quito, se obtuvo que la cantidad mínima que ellos reciben es de 100 kg. Para ello se determinó

el tiempo en que se llegará a obtener esa cantidad requerida por la recicladora, para ver a mayor detalle se puede observar los cálculos obtenidos en la siguiente tabla:

Tabla 18. Resultados del tiempo mínimo requerido para tener la cantidad solicitada

Material reciclable	Generación (kg/semana)	Cantidad requerida en (kg)	Tiempo requerido (meses)
PET(1)	1.57	100	16
PEAD (2), PEBD(4) y PP(5)	28.22	100	1
Papel y cartón	14.26	100	2
Ropa	27.68	100	1

Como se puede observar los PET no es muy viable realizar la recolección debido a que se demora 16 meses en llegar a la cantidad requerida, pero se puede llegar a un acuerdo con el reciclador informal para que se lleve las botellas cada mes. Los demás residuos como el plástico (PEAD,PEBD y PP), papel y cartón se llegaría a un acuerdo con la recicladora Eco Quito para que vengan a llevarse los residuos cada mes. La ropa será entregada a un centro de beneficencia cada mes.

B. Volumen mínimo de los contenedores

Los resultados obtenidos en la entrevista dirigida hacia la empresa recicladora Eco Quito, se obtuvo que la cantidad mínima que ellos reciben es de 100 kg. Para ello se determinó el volumen de los contenedores, para ver a mayor detalle se puede observar los cálculos obtenidos en la siguiente tabla:

Tabla 19. Resultados de los volúmenes de los contenedores

Material reciclable	Generación (kg/semana)	Peso específico (kg/m ³)	Tiempo mínimo de almacenamiento (semanas)	Volumen (m ³)	Volumen (l)
PET(1)	1.57	8.35	63.83	4.56	4560
PEAD (2), PEBD(4) y PP(5)	28.22	17.74	3.54	1.09	1085
Papel y cartón	14.26	191.4	7.01	15.63	15625
Ropa	27.68	73.7	3.61	1.07	1065

A continuación, en la (tabla 18) se observar el tipo de contenedor que se requiere para PET, (PEAD,PEBD y PP), (papel y cartón) y ropa con volúmenes de 4560 l, 1085 l, 15625 l y 1065 l respectivamente. El volumen de los contenedores se basa en volúmenes comerciales y fabricados, estos son los siguientes:

Tabla 20. Contenedores comerciales y fabricados

Contenedores	Tipo de residuo	Capacidad	Dimensiones
<p>Dos contenedores</p>  <p>Imagen 5. Contenedor de 1100 L (Mantente Verde, 2022).</p>	(PEAD, PEBD, PP) y Ropa	1100 L 1.10 m ³	Largo=1.20 m Ancho = 1.10 m Alto =1.40 m
<p>Espacio</p>  <p>Imagen 6. Cerramiento de malla metálica (DISSET ODISEO, 2023).</p>	Papel y cartón	Máximo 15625 L 15.63 m ³	Largo=2.50 m Ancho = 2.50 m Alto =2.50 m
		Mínimo 2500 L 2.50 m ³	Largo=1 m Ancho = 1m Alto =2.50 m
 <p>Imagen 7. Contenedor de malla (Cognuck, 2021).</p>	Botellas PET	Máximo 4560 L 4.56 m ³	Diámetro =2.20 m Alto =1.20 m
		Mínimo 615 L 0.62 m ³	Diámetro =0.70 m Alto =1.60 m

Como se observa los dos contenedores para los residuos sólidos (PEAD, PEBD, PP) y Ropa) deben tener tapa y estos serán ubicados en las entradas principales. En el parqueadero se realizará un cerramiento de malla metálica, este será un espacio para almacenar el papel y cartón, además se ubicará el contenedor mallado para PET. Esto se lo realiza con el objetivo de proteger los residuos reciclables porque al estar expuestos a la humedad, agua y sol estos disminuyen o incluso pierden su valor.

Para el papel, cartón y PET se consideraron dos volúmenes máximos y mínimos, permitiendo comprender que el máximo es la cantidad necesaria para que la empresa recicladora se lleve los residuos y la mínima es por si se desea regalar al reciclador informal.

3.2.5. Flujograma del modelo de residuos inorgánicos final

Para el desarrollo de flujograma final se consideró los datos adquiridos en la etapa de diagnóstico, los resultados obtenidos en la encuesta del pre modelo de manejo de residuos inorgánicos y los cálculos realizados posteriormente como el tiempo de almacenamiento y volumen de los residuos para que estos sean llevados por la empresa recicladora. Esta propuesta está dirigida a la economía circular por ello se consideró que la mejor opción es vender los residuos a una empresa recicladora para generar nuevos productos y cerrar el ciclo de vida (cuna a cuna), además de obtener ingresos para sustentar la propuesta del modelo de gestión de residuos inorgánicos.

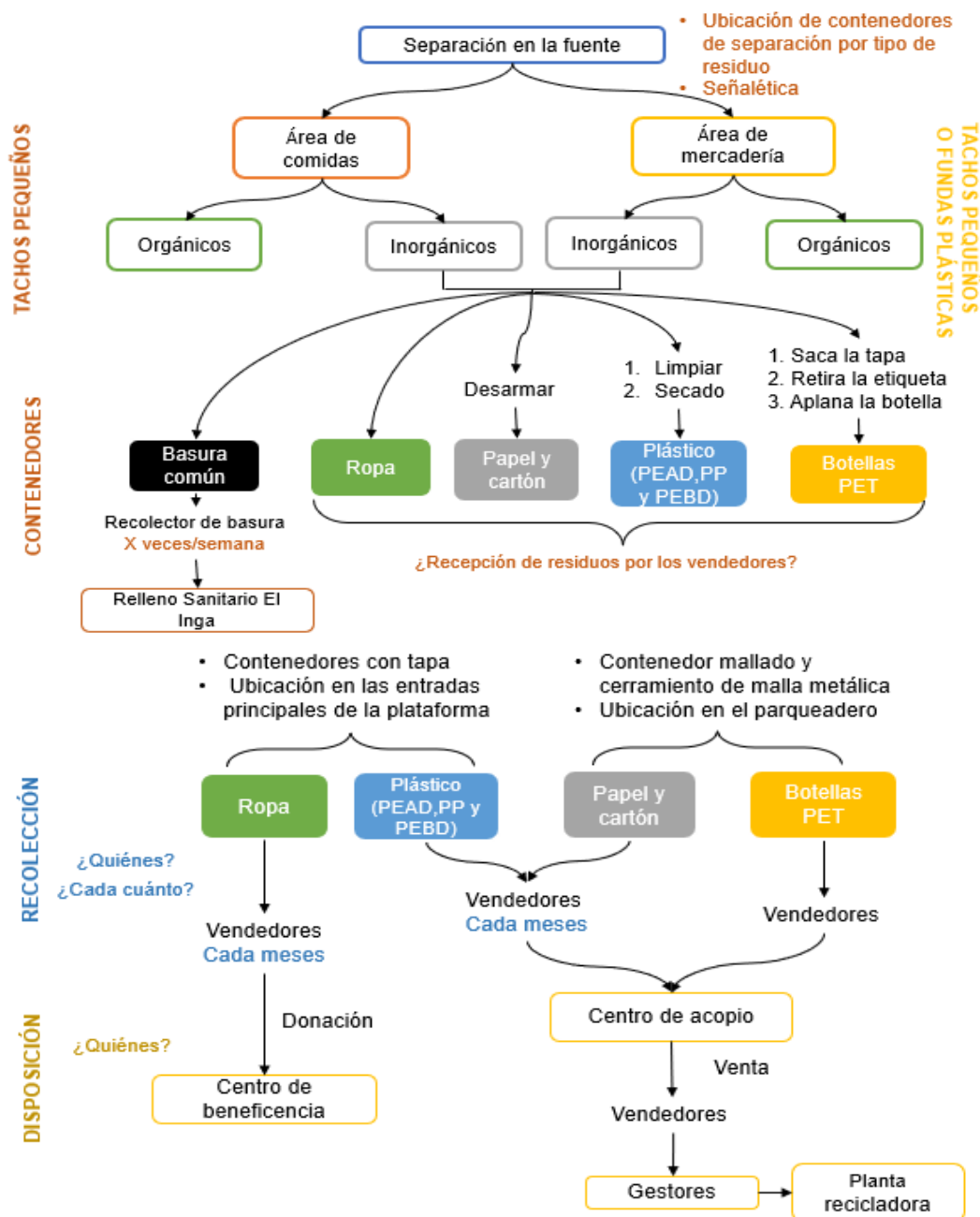


Figura 19. Propuesta del modelo de residuos sólidos inorgánicos final

Por sugerencia del administrador de la Plataforma Central 1ro de Mayo se elaboró un flujograma adicional en la cual se propone 4 puntos ecológicos (ver anexo II. n) destinados para el uso de los compradores y visitantes que ingresen a la plataforma, como se muestra a continuación.

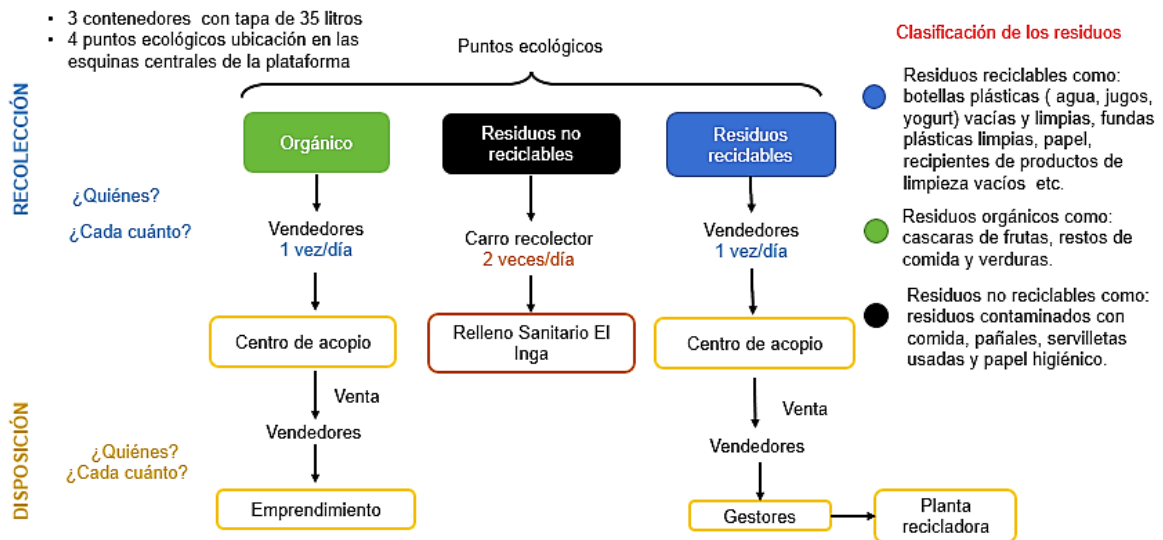


Figura 20. Puntos ecológicos

De acuerdo con los resultados de la encuesta del pre modelo los vendedores están dispuestos a formar parte del grupo de personas que ayude en la implementación y operación del sistema de gestión de residuos en la plataforma. A continuación, en el siguiente mapa conceptual se mostrará la estructura del comité de gestión de residuos para la Plataforma Central 1ro de Mayo.



Figura 21. Estructura del comité

3.2.6. Estructura del manual de implementación

A continuación, se presenta la estructura del manual de implementación del modelo de gestión de residuos sólidos inorgánicos a manera de índice para observar el manual con más detalle ver en el anexo II.o

1. Introducción
2. Glosario
3. Legislación aplicada
4. Valorización de residuos inorgánicos
 - 4.1. Definición
 - 4.2. Tipos de residuos sólidos inorgánicos
 - 4.2.1. Botellas PET (1)
 - 4.2.2. Papel y cartón
 - 4.2.3. PEBD (2) (fundas de alar), PEAD(2) (plásticos duros), PP (5) (tarrinas y vasos) y Ropa
5. Pasos para realizar la implementación del modelo de gestión
 - 5.1. Formación del comité
 - 5.2. Manejo adecuado de los residuos sólidos inorgánicos
 - 5.2.1. Separación en la fuente
 - 5.2.2. Recolección
 - 5.2.3. Transporte
 - 5.2.4. Puntos ecológicos
 - 5.2.5. Precio de venta del material reciclable
 - 5.2.6. Tiempo de recolección por la empresa recicladora
 - 5.2.7. Contenedores y puntos de acopio
 - 5.2.8. Flujograma de la propuesta del modelo
 - 5.2.9. Flujograma de puntos ecológicos

3.3. FASE DE SOCIABILIZACIÓN

En la sociabilización fue dirigida hacia a las siguientes personas: el administrador de la Plataforma Central 1ro de Mayo, representantes de cada asociación y representante de la PNUD (Anexo II.g) mediante una charla, esta se programó con 30 minutos de duración y se realizó el día sábado 25 de febrero del 2023 de 12: 40 pm a 1:10 pm en la oficina del administrador. Se adquirió la siguiente información que se puede visualizar en la siguiente tabla:

Tabla 21. Resultados de la sociabilización de acuerdo de las fases de gestión de residuos inorgánicos

Resultado de la sociabilización	
Separación en el origen	Ellos están de conformes con el modelo de gestión de residuos sólidos inorgánicos propuesto
Almacenamiento	
Recolección y transporte	
Disposición final	
Gestión administrativa	
Otros (Puntos de vista)	<ul style="list-style-type: none"> • El representante de la asociación Quiroga comenta que le gustaría que se realizara talleres y capacitaciones sobre gestión de residuos sólidos. • El papel y cartón como se demora mucho para llegar a la cantidad de 100 kg ellos proponen que estos residuos sean regalados al reciclador informal. • Ellos reconfirmaron que están dispuestos a colaborar en la implementación del modelo. • La representante de la PNUD sugiere que podría existir la posibilidad de crear un emprendimiento dentro de la plataforma para que se genere productos de limpieza como por ejemplo waipes. • Ellos piensan ser el primer mercado en tener un modelo de gestión.

Los resultados obtenidos en la sociabilización son totalmente satisfactorios debido a que existe una gran acogida al modelo además que se planea su implementación.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1.1. Conclusiones

Se determinó que las principales fuentes generadoras son: por parte de los orgánicos en el área de hierbas y por parte de los inorgánica son las áreas de comidas preparadas y mercadería.

Se concluye que los días con un alta producción per cápita en la Plataforma Central 1ro de Mayo son: los martes, viernes y sábado son los días que más se genera residuos sólidos siendo que 0,987 kg/puesto*día, 0,806 kg/puesto*día y 0.497 kg/puesto*día kg/puesto*día respectivamente.

La composición física de los residuos sólidos permitió determinar que el 82% de residuos orgánicos y con un 18% de residuos inorgánicos son potencialmente reciclables .

Los residuos inorgánicos que más se generan en la Plataforma Central 1ro de Mayo son: plástico (PET, PEBD, PEAD y PP) con un 30% , papel y cartón con 16% y ropa con 34%, y esto permitió que los residuos anteriormente descritos sean priorizados para la elaboración del modelo de gestión de residuos inorgánicos.

Los resultados de las encuestas del pre modelo permitieron conocer que la propuesta de modelo de gestión para residuos inorgánicos es factible, su implementación además que la mayoría de los vendedores están dispuestos a colaborar en el desarrollo de este.

Se concluye que la mejor opción es vender los residuos a una empresa recicladora con el objetivo de generar ingresos para sustentar la propuesta del modelo de gestión de residuos sólidos.

Se determinó que la mejor opción para el almacenamiento de las botellas PET es en un contenedor mallado debido a que estos son mucho más económicos que los contenedores con tapa, además que se realizara un cerramiento mallado metálico para el almacenamiento del papel y cartón.

Se determinó que la recicladora Eco Quito es más factible para la compra de los materiales reciclables debido a que ellos retiran los materiales al tener una cantidad mínima de 100 kg por material reciclable.

Se concluye que no se encontró gestores o emprendimientos cercanos a Quito para la gestión de textiles, por lo cual la ropa se donará a un centro de beneficencia o existe la posibilidad de realizar un emprendimiento dentro de la plataforma para gestionarla

En conclusión, los precios de los materiales reciclables plástico (PET, PEBD, PEAD y PP), papel, cartón y ropa, no son precios fijos en el mercado y que están en continuo cambio, además que estos residuos pierden su valor si se encuentran mojados, contaminados con materia orgánica o algún químico.

Se concluye que el modelo de gestión de residuos sólidos será implementado en la plataforma de acuerdo con el resultado obtenido en la sociabilización.

1.2. Recomendaciones

Se recomienda realizar talleres y capacitación de gestión de residuos sólidos, a pesar de que aún no se haya implementado la propuesta de modelo de gestión.

Se recomienda trabajar en conjunto entre las autoridades y vendedores de la Plataforma Central 1ro de Mayo para que ellos observen y formen parte del desarrollo del modelo de gestión de residuos sólidos, y que los demás vendedores también se interesen en el proyecto.

Es recomendable dimensionar los contenedores para su fabricación, ya que es mucho más económico que los contenedores comerciales.

Se recomienda que los contenedores sean ubicados en sitios que permitan que no ingrese humedad ni el sol, de preferencia que no estén a la intemperie.

Es recomendable realizar limpieza en el área de acopio de los residuos sólidos inorgánicos y los contenedores para evitar que se generen futuros vectores (moscas, ratas y malos olores) en la plataforma.

Es recomendable realizar un seguimiento de la propuesta de modelo de gestión de residuos sólidos si este se llegara a ser implementado en la Plataforma Central 1ro de Mayo para realizar futuras mejoras.

Se sugiere que se forme un grupo de personas de la plataforma que se encargarán de la operación, control y manejo del modelo de gestión integral de residuos sólidos, si el proyecto se lo llegara a implementar.

Se recomienda que el centro de acopio de los residuos tenga techo, con el objetivo de cuidar que los residuos pierdan o disminuyan su valor debido a la exposición del sol y la humedad.

Es recomendable crear un emprendimiento dentro del plataforma para gestionar los residuos textiles, como por ejemplo crear productos de limpieza (waipes).

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, S. (2005, January 2). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. <https://www.redalyc.org/pdf/487/48711206.pdf>
- AsamTech, & DMQ. (2019). "ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO-DMQ." file:///C:/Users/alexa/OneDrive/Documentos/datos/tesis/P2%20INFORME%20DE%20CARACTERIZACI%3%93N%20DE%20RS%20DEL%20DMQ%20V5.pdf
- AVINA, & CARE. (2012, January). Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS). 17–17. <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2018/CD002947.pdf>
- C. de Miguel, K. Martínez, M. Pereira, & M. Kohout. (2021). "Economía circular en América Latina y el Caribe: oportunidad para una recuperación transformadora. 2021. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47309/1/S2100423_es.pdf
- COA. (2017, March 10). CODIGO ORGANICO DEL AMBIENTE. https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/CODIGO_ORGANICO_AMBIENTE.pdf
- Cognuck, A. (2021, December 12). Contenedores de malla para reciclaje de botellas plásticas. 2018. <https://www.facebook.com/vicoss.ecuador/posts/2029059430718606/>
- DISSET ODISEO. (2023). Cerramientos para almacén y fábrica. 2021. <https://www.dissetodiseo.com/producto/cerramientos-para-almacen-y-fabrica/>
- Fernández, A., Duque, Y., & Valderrama, C. (2019, September 6). Análisis y caracterización del aprovechamiento de residuos vegetales generados en la central de abastos Merca-Neiva. *Revista de Ingeniería y Región*. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7532783.pdf>
- Galvis, J. (2016). definición de residuos. *DICIEMBRE* , 110–110. <https://revistas.ucp.edu.co/index.php/gestionregion/article/view/149/146>
- Giler, A. (2020). ¿Qué es el coprocesamiento? Una tecnología que utiliza la energía y los minerales de los residuos. <https://coprocesamiento.org/coprocesamiento-es-una-buena-opcion/>
- Mantente Verde. (2022, July). CATÁLOGO CONTENEDORES PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS. 2014. <https://docplayer.es/6286269-Catalogo-contenedores-para-la-separacion-de-residuos-www-mantenteverde-com-mx.html>
- Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. (2022). PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL MUNICIPAL DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS Y DESECHOS SANITARIOS DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO . 2022. https://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Administraci%C3%B3n%202019-2023/Sesiones%20de%20Concejo/2022/Sesi%C3%B3n%20243%20Ordinaria%2022-08-30/III.%20Gesti%C3%B3n%20de%20Residuos%20Solidos/plan_de_gestion_integral_de_residuos.pdf

- NORMA MEXICANA. (1985). PROTECCION AL AMBIENTE - CONTAMINACION DEL SUELO - RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES - MUESTREO - METODO DE CUARTEO .
https://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2007/hdl_2072_5324/PFCCarrilloAnnexLegislacionMX-AA.pdf
- PNUD. (2022, September 1). Territorios que sanan: Al encuentro de las Hierbateras´, una exposición temporal para valorar el trabajo de las hierbateras de Quito.
<https://www.undp.org/es/ecuador/noticias/territorios-que-sanan-al-encuentro-de-las-hierbateras-una-exposicion-temporal-para-valorar-el-trabajo-de-las-hierbateras-de-quito>
- Pozo, H. (2020). Etapas de la gestión integral de residuos sólidos urbanos.
<https://www.argentina.gob.ar/ambiente/control/rsu/etapas>
- ReciVeci. (2018). Guía de materiales reciclables y no reciclables en Ecuador.
<https://reciveci.ec/wp-content/uploads/2019/08/ReciVeci-manual-comunidad-con-color.pdf>
- Ríos, K. (2022). Propuesta de un plan de manejo y de valorización de residuos sólidos en el mercado las lomas- Villa el Salvador [Universidad Nacional Agraria la Molina].
<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/5362/rios-jara-katherine-milagros.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ruiz, A. (2005, August). Guía Técnica para la Formulación de Planes de Minimización de Residuos Sólidos y Recolección Segregada en el Nivel Municipal.
<https://docplayer.es/6285631-Guia-tecnica-para-la-formulacion-de-planes-de-minimizacion-de-residuos-solidos-y-recoleccion-segregada-en-el-nivel-municipal.html>
- TULSMA. (2018, September 5). TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION SECUNDARIA DE MEDIO AMBIENTE. https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-09/Documento_Texto-Unificaco-Legislacion-Secundaria-Medio-Ambiente.pdf

6. ANEXOS

ANEXO I.

CERTIFICADO DE ORIGINALIDAD

Quito, D.M. 2 de marzo de 2023

De mi consideración:

Yo, DRA. VERÓNICA ELIZABETH MORALES CASA, en calidad de Directora del Trabajo de Integración Curricular titulado **MODELO DE GESTIÓN DE RESIDUOS INORGÁNICOS** asociado a la PROPUESTA DE MODELO DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA PLATAFORMA IRO DE MAYO-SAN ROQUE DENTRO DEL MARCO DE ECONOMÍA CIRCULAR elaborado por la estudiante **ALEXANDRA ARACELLY PORTILLA REASCOS** de la carrera en AGUA Y SANEAMIENTO AMBIENTAL, certifico que he empleado la herramienta Turnitin para la revisión de originalidad del documento escrito de las secciones: Resumen, Introducción, Metodología, Resultados, Conclusiones y Recomendaciones, producto del Trabajo de Integración Curricular indicado.

El documento escrito tiene un índice de similitud del 4%.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, pudiendo el interesado hacer uso del presente documento para los trámites de titulación.

NOTA: Se adjunta el informe generado por la herramienta Turnitin.

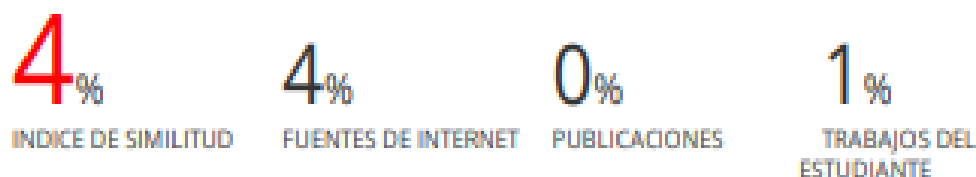
Atentamente,



Dra. Verónica Morales C.
Profesora a tiempo completo
Carrera de Agua y Saneamiento - ESFOT

TIC_Alexandra Portilla

INFORME DE ORIGINALIDAD





FUENTES PRIMARIAS

1	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %
2	vsip.info Fuente de Internet	<1 %
3	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
4	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	<1 %
5	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1 %
6	Submitted to Universidad Santo Tomas Trabajo del estudiante	<1 %
7	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1 %
8	www.proyectocuencariolasceibas.gov.co Fuente de Internet	<1 %
9	dspace.ucuenca.edu.ec Fuente de Internet	<1 %

ANEXO II

ANEXO II. a

Formato de encuesta (para el levantamiento de información del manejo de gestión de residuos actual de la Plataforma Central 1ro de Mayo)


	ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS TECNOLOGÍA EN AGUA Y SANEAMIENTO AMBIENTAL	
FICHA DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS INORGANICOS AÑO 2022		
Encuesta dirigida a los vendedores de la plataforma Primero de Mayo		
Responsable: ..Alexandra...Partilla.....		
Fecha:11.11.2022.....		
1.0 DATOS GENERALES		
Área:	Mercadería	
Número de puesto:	3	
Nombre del vendedor:	Edison Quijón	
Número de teléfono:	0990772269	
2.0 FUENTE DE GENERACIÓN		
¿Cuáles son los días que más vende?		
Colocar una X en la opción que consideren		
Lunes		
Martes		
Miércoles		
Jueves		
Viernes		
Sábado		
Domingo		
Todos los días	X	
2.1 CANTIDAD DE RESIDUOS		
¿Qué cantidad de residuos sólidos generan al día?		
1 funda pequeña de 0.2 lb		
3.0 MANEJO DE LOS RESIDUOS		
3.1 ALMACENAMIENTO		
En que almacenan los residuos sólidos:		
Colocar una X en la opción que consideren		
Fundas plásticas		
Cartones		
Costales		
Tachos de basura	X	
¿Usted piensa que es conveniente colocar contenedores en la plataforma?	Si: X	No:
Colocar contenedores a dentro		
Colocar contenedores afuera	X	
¿Por qué?		
La gente no sabe botar la basura adecuadamente y se veía mal si la basura esta regada dentro de la plataforma		
¿Usted estaría dispuesto en hacer una separación de los residuos que genera en su puesto?	Si: X	No:
3.2 RECOLECCIÓN		



¿Dónde depositan los residuos sólidos provenientes de su puestos para que sean recolectados por el servicio de recolección municipal? Especifique los sitios			
Los deposita en la parte de arriba de la plataforma (entrada principal)			
3.3 DISPOSICIÓN FINAL			
Colocar una X en la opción que consideren			
¿Existen personas que se llevan los residuos?	Si: <input checked="" type="checkbox"/>	No: <input type="checkbox"/>	No sabe: <input type="checkbox"/>
¿Quiénes son estas personas?			
Colocar una X en la opción que consideren			
Recicladoras de base			
Reciclador informal	<input checked="" type="checkbox"/>		
Una empresa			
Los mismos vendedores			
¿Cuántas personas se llevan los residuos?:			
Colocar una X en la opción que consideren			
Uno	<input checked="" type="checkbox"/>		
Dos			
Más de tres			
¿Qué días van el o los recicladoras a la plataforma el o los recicladores?:			
Colocar una X en la opción que consideren			
Lunes			
Martes			
Miércoles			
Jueves			
Viernes			
Sábado			
Domingo			
Todos los días	<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Qué tipo de carro recolector pasa?			
Colocar una X en la opción que consideren			
Camión:			
Automatizado de carga:			
Ambos	<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Qué días pasa el carro recolector?			
Días:	Todos los días Dos veces al día	Hora:	No tiene hora definida, pero viene más o menos de 11 a 1pm y a las 8pm.

ANEXO II. b


Ficha del pesaje (para el levantamiento de información *in situ* de la tasa de generación de residuos en la Plataforma Central 1ro de Mayo)



ESFOT
ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS
ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS

FICHA DEL PESAJE DE LA PLATAFORMA 1RO DE MAYO




DÍA: Sábado **FECHA:** 26/11/2022 **RESPONSABLE:** Alexandra Perilla

No. muestra	PESO NETO		PESO ESPECÍFICO		Observaciones
	Peso del recipiente (kg)	Peso total recipiente + residuos (kg)	Peso del recipiente (kg)	Peso total recipiente + residuos (kg)	
1	0,10	5,55	0,98	2,59	
2	0,10	4,10	0,93	2,65	
3	0,10	9,45	0,98	2,21	
4	0,10	9,50	0,98	4,32	
5	0,10	10,11			
6	0,15	10,63			
7	0,10	13,80			
8	0,10	7,20			
9	0,10	6,96			
10	0,01	1,19			
11	0,15	13,60			
12	0,15	13,40			
13	0,10	4,30			

ANEXO II. c

Ficha del caracterización (para el levantamiento de información *in situ* de la tasa de generación de residuos en la Plataforma Central 1ro de Mayo)



ESFOT
ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS
ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FICHA DE MUESTREO DE LA PLATAFORMA 1RO DE MAYO

DÍA: Sábado FECHA: 26/11/2022 RESPONSABLE: Alicecenia Portilla

Categoría	Subcategoría	No. muestra	PESO NETO		PESO ESPECÍFICO		Observaciones
			Peso del recipiente (kg)	Peso total recipiente + residuos (kg)	Peso del recipiente (kg)	Peso total recipiente + residuos (kg)	
ORGÁNICOS	Hierbas	1	0,1	11,57	0,98	3,8	
	Residuos de comidas preparadas	2	0,1	0,94	0,98	1,94	
	Frutas y verduras	3	0,1	6,60	0,98	7,55	
	PET(1)	4	0,01	0,05	0,98	1,01	
	PEAD(2)	5	0,1	0,25	0,98	1,21	
INORGÁNICOS	PEBD(4)	6	0,1	0,76	"	1,80	
	PP(5)	7	0,1	0,26	"	1,21	
	Poliestireno	8	0,01	0,05	"	1,04	
	Papel	9	0,1	0,7	"	1,67	
	Cartón	10	0	0	"	0	
	Ropa	11	0,1	2,12	"	3,11	
	Vidrio	12	0,1	0,46	"	1,43	
	Otros	13	0,1	0,43	0,98	1,40	

ANEXO II.d



Foto 6. Almacenamiento de los residuos en la entrada calle Mariscal Sucre

ANEXO II.e



Foto 7. Almacenamiento de los residuos en la salida en la calle Chimborazo.

ANEXO II.f



Foto 8. Almacenamiento antiguo

ANEXO II.g



Foto 9. Reunion con el administrador y representantes de las diferentes asociaciones

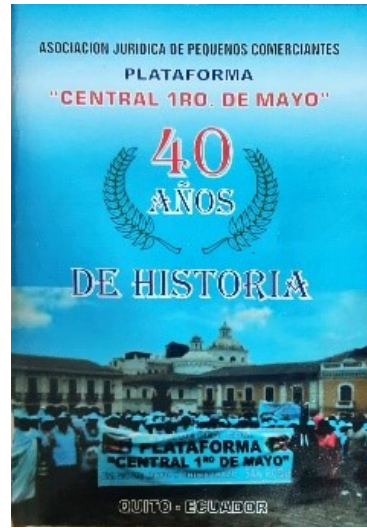


Foto 10. Libro de reseña histórica de la plataforma central 1ro de mayo



Foto 11. Entrevista al administrador de la plataforma central 1ro de mayo



Foto 12. Administrador muestra la plataforma y nos presenta ante los vendedores



Foto 13. Ejecucion de la encuesta inicial



Foto 14 y 15. Recoleccion de los residuos para el pesaje



Foto 16. Báscula de 300 kg de capacidad



Foto 17. Almacenamiento de los residuos para el pesaje



Foto 18. Pesaje de los residuos con la báscula



Foto 19. Mezcla de los residuos

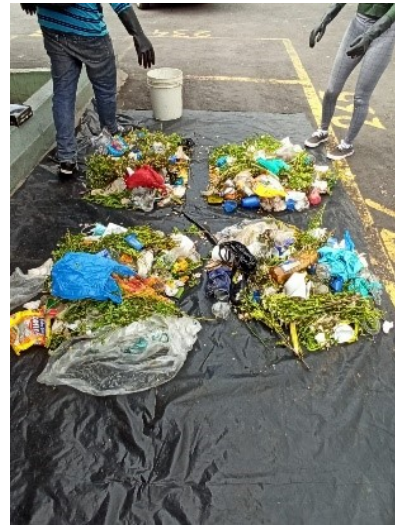


Foto 20. Método del cuarteo



Foto 21. Pesaje de cada componente de los residuos



Foto 22. Pesaje del con el balde para el peso específico



Foto 23. Desfile de la Plataforma Central 1ro de Mayo

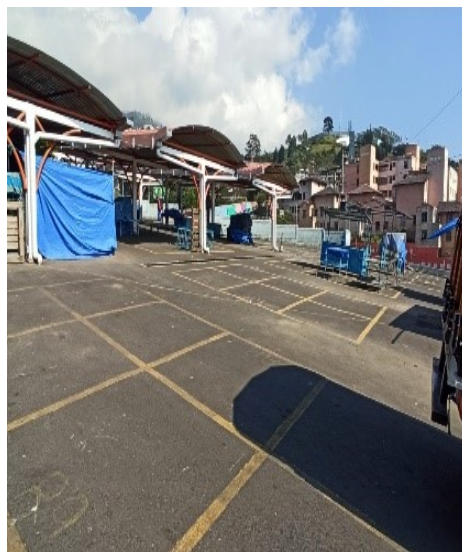


Foto 24. Plataforma casi vacía por el desfile



Foto 25. Ejecución de la encuesta del premodelo



Foto 26 y 27. Sociabilización del modelo de gestión de residuos sólidos inorgánicos

ANEXO II.h

Plano de la Plataforma Central 1ro de Mayo

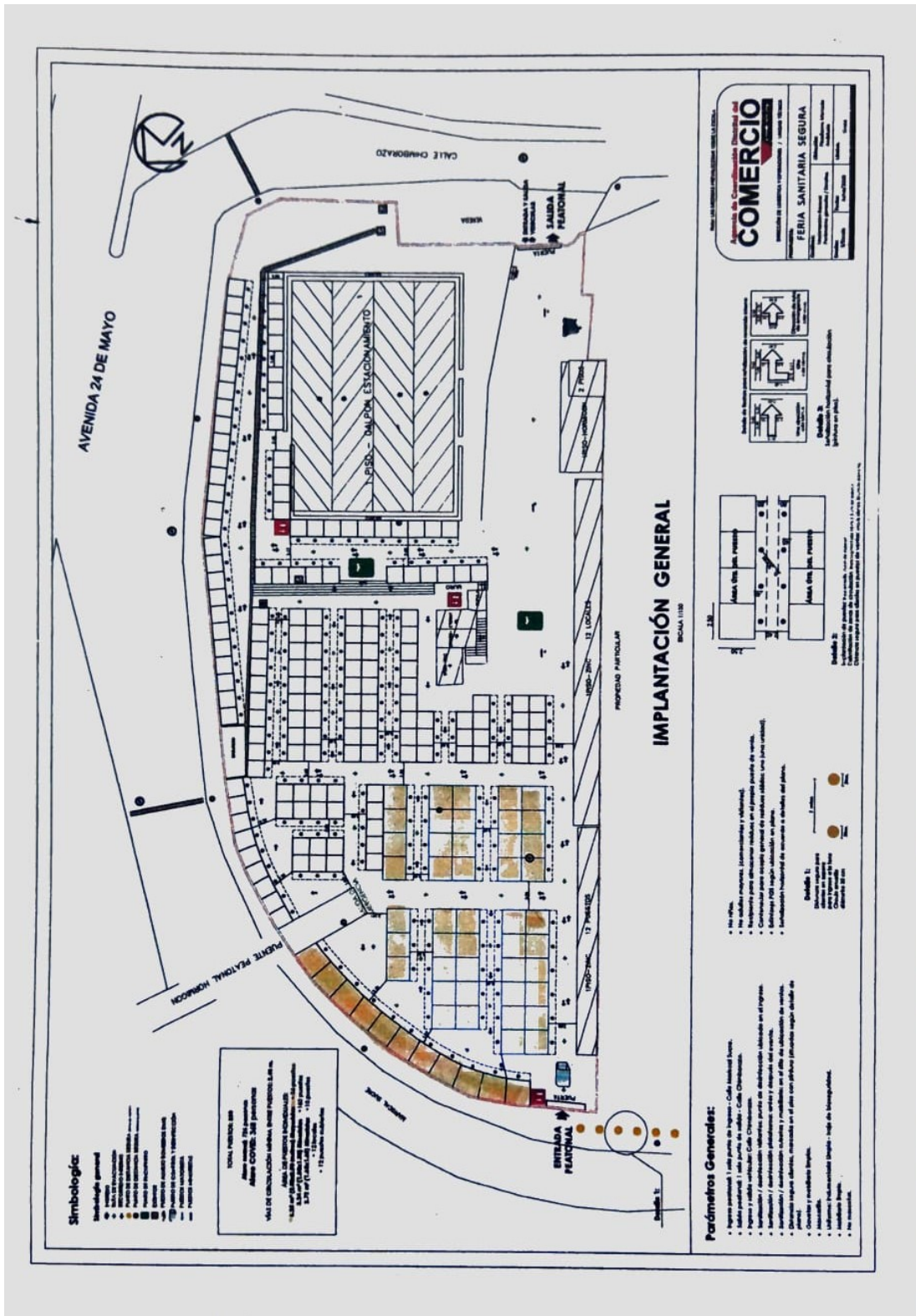


Imagen 9. Plano de la plataforma, elaborado por la Agencia de Coordinación distrital de comercio

ANEXO II. i

Pesaje de los residuos sólidos no peligrosos realizado durante 7 días seguidos

N°	25/11/2022		26/11/2022		27/11/2022		28/11/2022		29/11/2022		30/11/2022		1/12/2022	
	PESO DEL RECIPIENT E (Kg)	PESO NETO DE LOS RESIDUOS (kg)	PESO DEL RECIPIENT E (Kg)	PESO NETO DE LOS RESIDUOS (kg)	PESO DEL RECIPIENT E (Kg)	PESO NETO DE LOS RESIDUOS (kg)	PESO DEL RECIPIENT E (Kg)	PESO NETO DE LOS RESIDUOS (kg)	PESO DEL RECIPIENT E (Kg)	PESO NETO DE LOS RESIDUOS (kg)	PESO DEL RECIPIENT E (Kg)	PESO NETO DE LOS RESIDUOS (kg)	PESO DEL RECIPIENT E (Kg)	PESO NETO DE LOS RESIDUOS (kg)
1	0.15	15.82	0.10	5.45	0.10	2.04	0.10	5.53	0.15	9.38	0.1	7.2	0.01	1.67
2	0.01	0.91	0.10	4.00	0.10	6.00	0.10	5.18	0.1	8.62	0.01	2.67	0.1	3.67
3	0.01	2.75	0.10	9.45	0.15	9.90	0.10	5.89	0.01	3.58			0.1	3.8
4	0.10	9.07	0.10	9.50	0.15	11.62	0.01	0.94	0.1	5.6			0.15	7.6
5	0.01	2.26	0.10	10.16	0.10	6.91	0.10	3.77	0.01	1.9			0.01	1.43
6	0.10	6.8	0.15	10.63	0.10	5.10	0.01	0.55	0.1	6.19			0.01	1.32
7	0.10	4.53	0.10	13.80			0.10	3.76	0.1	4.36			0.01	0.16
8	0.01	2.26	0.10	7.20			0.01	0.91	0.15	15.82			0.1	3.01
9	0.01	1.81	0.10	6.96					0.1	6.35				
10	0.01	0.9	0.01	1.19					0.1	4.89				
11	0.01	0.09	0.15	13.60					0.01	1.25				
12	0.10	4.53	0.15	13.70					0.1	7.01				
13	0.15	17.22	0.10	4.20					0.15	15.75				
14	0.10	11.54							0.01	0.26				
15	0.01	0.9							0.15	12.53				
16	0.01	1.36							0.15	14.57				
17	0.10	13.6							0.1	6.5				
18	0.10	6.8							0.01	0.6				
19	0.10	9.07							0.15	12.27				
20	0.10	6.8							0.15	17.76				
21	0.10	4.54							0.01	4.97				
22	0.01	0.45							0.01	0.67				
23	0.10	4.53												
24	0.01	0.9												
25	0.01	1.81												
TOTALES				108.78		40.87		26.00		158.91		9.76		22.17

ANEXO II. j

Pesaje de los residuos sólidos no peligrosos realizado durante 7 días seguidos
para el peso específico

FECHA	PESO DEL RECIPIENTE (Kg)	PESO TOTAL RECIPIENTE+ RESIDUOS (Kg)	PESO NETO DE LOS RESIDUOS (Kg)	PESO ESPECÍFICO (Kg/m ³)
25/11/2022	0.98	2.52	1.54	1.58
	0.98	2.97	1.99	2.04
	0.98	2.16	1.18	1.21
	0.98	2.71	1.73	1.77
26/11/2022	0.98	2.59	1.612	1.65
	0.98	2.65	1.672	1.71
	0.98	2.21	1.232	1.26
	0.98	4.32	3.342	3.42
27/11/2022	0.98	2.59	1.61	1.65
	0.98	2.05	1.07	1.10
	0.98	2.72	1.74	1.78
	0.98	3.09	2.11	2.16
28/11/2022	0.98	2.85	1.87	1.91
	0.98	2.05	1.07	1.10
	0.98	1.83	0.85	0.87
	0.98	2.70	1.72	1.76
29/11/2022	0.98	2.05	1.072	1.10
	0.98	2.11	1.132	1.16
	0.98	3.06	2.082	2.13
	0.98	2.82	1.842	1.88
30/11/2022	0.98			0.00
	0.98			0.00
	0.98			0.00
	0.98			0.00
1/12/2022	0.98	3.28	2.302	2.35
	0.98	3.84	2.862	2.93
	0.98	3.48	2.502	2.56
	0.98	3.58	2.602	2.66

ANEXO II. k

Pesaje la caracterización de los residuos sólidos no peligrosos realizado durante 7 días seguidos

Categoría	Subcategoría	No. muestra	25/11/2022			26/11/2022			27/11/2022			28/11/2022			29/11/2022			30/11/2022			1/12/2022			
			Peso total recipiente+ residuos (kg)	Peso neto de los residuos (kg)	%	Peso total recipiente+ residuos (kg)	Peso neto de los residuos (kg)	%	Peso total recipiente+ residuos (kg)	Peso neto de los residuos (kg)	%	Peso total recipiente+ residuos (kg)	Peso neto de los residuos (kg)	%	Peso total recipiente+ residuos (kg)	Peso neto de los residuos (kg)	%	Peso total recipiente+ residuos (kg)	Peso neto de los residuos (kg)	%	Peso total recipiente+ residuos (kg)	Peso neto de los residuos (kg)	%	
ORGÁNICOS	Hierbas	1	4.17	4.07	23%	11.57	11.47	49%	3.84	3.74	51%	5.17	5.07	29%	27.05	26.95	84%	3.53	3.43	19%	51.49	51.49	100%	
	Residuos de comidas preparadas	2	5.11	5.01	28%	0.94	0.84	4%	0	-0.1	-1%	3.04	2.94	17%	1.5	1.4	4%	4.8	4.7	27%	10.36	10.36	100%	
	Frutas y verduras	3	3.09	2.99	17%	6.6	6.5	28%	1.84	1.74	24%	5.23	5.13	30%	2.3	2.2	7%	5.29	5.19	29%	18.85	18.85	100%	
	PET(1)	4	0.22	0.12	1%	0.05	0.04	0%	0.13	0.03	0%	0.17	0.07	0%	0.06	0.05	0%	0.05	0.04	0%	0.31	0.31	100%	
	PEAD(2)	5	0.68	0.58	3%	0.25	0.15	1%	0.09	0.08	1%	0.54	0.44	3%	0.58	0.48	1%	0.21	0.11	1%	1.74	1.74	100%	
	PEBD(4)	6	0.89	0.79	4%	0.78	0.68	3%	0.42	0.32	4%	0.79	0.69	4%	0.53	0.43	1%	0.6	0.5	3%	2.94	2.94	100%	
	PP(5)	7	0.43	0.33	2%	0.26	0.16	1%	0.1	0	0%	0.34	0.24	1%	0.3	0.2	1%	0.48	0.38	2%	0.95	0.95	100%	
	Poliéstereno	8	0.02	0.01	0%	0.05	0.04	0%	0.03	0.02	0%	0.03	0.02	0%	0.06	0.05	0%	0.02	0.01	0%	0.14	0.14	100%	
	Papel	9	0.78	0.68	4%	0.7	0.6	3%	0.13	0.03	0%	0.65	0.55	3%	0.23	0.13	0%	0.56	0.46	3%	2.02	2.02	100%	
	Cartón	10	0.23	0.13	1%	0	0	0%	0.6	0.5	7%	0.08	0.07	0%	0.21	0.11	0%	0.39	0.29	2%	0.83	0.83	100%	
	Ropa	11	1.69	1.59	9%	2.12	2.02	9%	0.93	0.83	11%	1.05	0.95	5%	0	0	0%	2.36	2.26	13%	5.52	5.52	100%	
	Vidrio	12	0	0	0%	0.46	0.36	2%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0.36	0.36	100%	
	Otros	13	1.73	1.63	9%	0.43	0.33	1%	0.2	0.1	1%	1.23	1.13	7%	0.31	0.21	1%	0.41	0.31	2%	3.42	3.42	100%	
TOTAL			17.93	17.93	100%		23.19	23.19	100%	7.29	7.29	100%	17.3	17.3	100%	32.21	32.21	100%	17.68	17.68	100%	98.92	98.92	100%



ANEXO II. I

Pesaje de los residuos sólidos no peligrosos realizado durante 7 días seguidos
para el peso específico

Categoría	Subcategoría	No. muestra	25/11/2022			26/11/2022			27/11/2022			28/11/2022			29/11/2022			30/11/2022			1/12/2022			
			Peso total recipiente + residuos (kg)	Peso neto de los residuos (Kg)	PESO ESPECÍFICO (kg/m ³)	Peso total recipiente + residuos (kg)	Peso neto de los residuos (Kg)	PESO ESPECÍFICO (kg/m ³)	Peso total recipiente + residuos (kg)	Peso neto de los residuos (Kg)	PESO ESPECÍFICO (kg/m ³)	Peso total recipiente + residuos (kg)	Peso neto de los residuos (Kg)	PESO ESPECÍFICO (kg/m ³)	Peso total recipiente + residuos (kg)	Peso neto de los residuos (Kg)	PESO ESPECÍFICO (kg/m ³)	Peso total recipiente + residuos (kg)	Peso neto de los residuos (Kg)	PESO ESPECÍFICO (kg/m ³)	Peso total recipiente + residuos (kg)	Peso neto de los residuos (Kg)	PESO ESPECÍFICO (kg/m ³)	
ORGÁNICOS	Hierbas	1	2.6	1.622	81.1	3.8	2.822	141.1	4.8	3.822	191.1	2.68	1.702	85.1	2.26	1.28	64.1	1.95	0.972	48.6				
	Residuos de cometas preparadas	2	5.38	4.402		1.91	0.932	46.6	0	0		3.98	3.002	150.1	2.47	1.49	74.6	5.79	4.812	240.6				
	Fruitas y verduras	3	3.28	2.302	115.1	7.55	6.572	328.6	2.8	1.822	91.1	6.17	5.192	259.6	3.06	2.08	104.1	6.30	5.322	266.1				
	PET(1)	4	1.54	0.562	28.1	1.01	0.032	1.6	1.11	0.132	6.6	1.14	0.162	8.1	1.04	0.06	3.1	1.03	0.052	2.6				
	PEAD(2)	5	1.02	0.042	2.1	1.21	0.232	11.6	1.04	0.062	3.1	1.5	0.522	26.1	1.55	0.57	28.6	1.19	0.212	10.6				
	PEBD(4)	6	1.48	0.502	25.1	1.8	0.822	41.1	1.38	0.402	20.1	1.36	0.382	19.1	1.48	0.50	25.1	1.21	0.332	11.6				
	PP(5)	7	1.74	0.762	38.1	1.21	0.232	11.6	1.06	0.082	4.1	1.24	0.262	13.1	1.26	0.28	14.1	1.26	0.282	14.1				
	Poliestireno	8	0.99	0.012	0.6	1.04	0.062	3.1	1.03	0.052	2.6	1	0.022	1.1	1.02	0.04	2.1	1.00	0.022	1.1				
	Papel	9	1.45	0.472	23.6	1.67	0.692	34.6	1.11	0.132	6.6	1.46	0.482	24.1	1.16	0.18	9.1	1.39	0.412	20.6				
	Cartón	10	1.1	0.122	6.1	0	0	0	1.54	0.562	28.1	1.08	0.102	5.1	1.19	0.21	10.6	1.38	0.402	20.1				
	Ropa	11	1.98	1.002	50.1	3.11	2.132	106.6	1.9	0.922	46.1	1.96	0.982	49.1	0	0.00	0	3.31	2.332	116.6				
	Vidrio	12	0		0	1.45	0.472	23.6	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0.00	0.000	0			
	Otros	13	2.25	1.272	63.6	1.4	0.422	21.1	1.15	0.172	8.6	2.22	1.242	62.1	1.24	0.26	13.1	1.40	0.422	21.1				
TOTAL			13.074	15.424		15.424		8.162		14.054		6.972		0					15.474					

ANEXO II. m

Formato de encuesta (para el levantamiento de información para el desarrollo del modelo de residuos inorgánicos final en la Plataforma Central 1ro de Mayo)

	ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS TECNOLOGÍA EN AGUA Y SANEAMIENTO AMBIENTAL	
Encuesta dirigida a los vendedores de la plataforma Primero de Mayo		
Responsable: <u>Alexandra Parilla</u>		
Fecha: <u>16.10.1.2023</u>		
1.0 DATOS GENERALES		
Área:	<u>Heredia</u>	
Numero de puesto:	<u>191</u>	
MANEJO DE LOS RESIDUOS		
1. SEPARACIÓN EN EL ORIGEN		
¿Usted está dispuesto a separar los residuos en recipientes diferenciados, uno para orgánicos y otro para inorgánicos? Considerando que orgánicos son residuos los que pueden biodegradar y los residuos inorgánicos son los que no se pueden biodegradar como, por ejemplo: las botellas de plástico, papel, cartón, etc.		
Colocar una X en la opción que consideren		
Si:	<input checked="" type="checkbox"/>	No:
2. ALMACENAMIENTO		
¿Usted piensa que es conveniente colocar contenedores de separación por tipo de residuos en la plataforma?		
Si:	<input checked="" type="checkbox"/>	No:
Si la respuesta fue SI. En donde piensa usted que es conveniente ubicar estos contenedores dentro de la plataforma		
Colocar contenedores de separación de residuos sólidos en la entradas principales	<input checked="" type="checkbox"/>	
Colocar contenedores de separación de residuos cerca del parqueadero	<input checked="" type="checkbox"/>	
Otros		
¿Cuál sería?		
3. RECOLECCIÓN		
Colocar una X en la opción que consideren		
¿Usted está dispuesto a recoger sus residuos separados en su puesto e ir a dejar en el contenedores de separación de residuos?		
Si:	<input checked="" type="checkbox"/>	No:
4. DISPOSICIÓN FINAL		
Colocar una X en la opción que consideren		
¿Qué piensa que es mejor para el aprovechamiento de los residuos sólidos?		
Colocar una X en la opción que consideren		
Regalar los residuos inorgánicos aprovechables (botellas, cartón y papel) a recicladores, pero esto no generará ingresos a la plataforma para la sostenibilidad del proyecto de gestión de residuos sólidos.		
Vender los residuos inorgánicos aprovechables (botellas, papel y cartón) a una empresa recicladora esto es para ayudar a generar ingresos en la plataforma para la sostenibilidad del proyecto de gestión de residuos sólidos.	<input checked="" type="checkbox"/>	
Otros		
¿Cuál sería?		
5. GESTIÓN ADMINISTRATIVA		
¿Usted está dispuesto a formar parte del grupo de personas que ayude en la implementación y operación del sistema de gestión de residuos en la plataforma? (Cómo venta de los residuos, compra de nuevos tachos, contenedores y rótulos)		
Si:	<input checked="" type="checkbox"/>	No:

ANEXO II. n

Localización de los puntos ecológicos en la Plataforma Central 1ro de Mayo

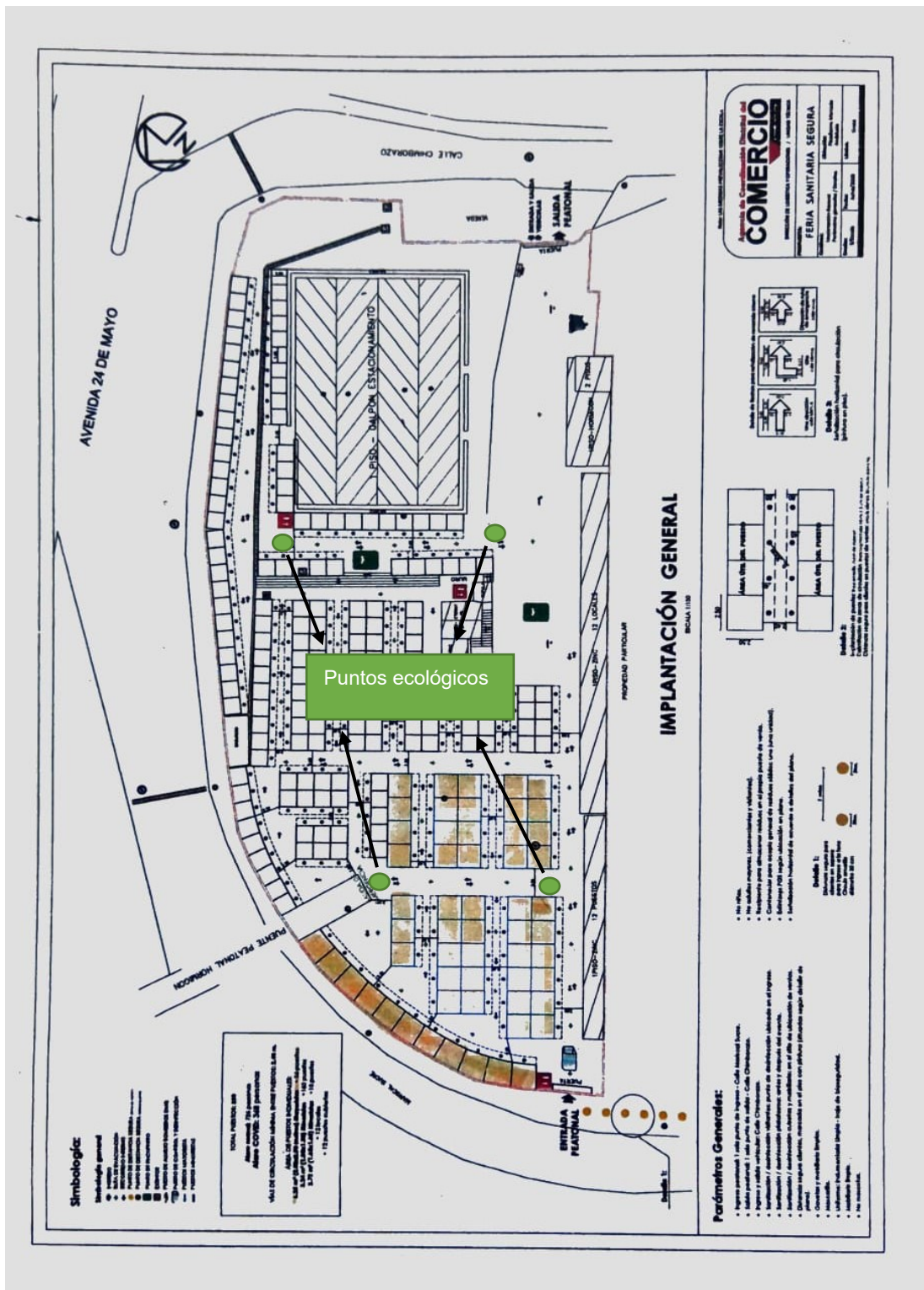


Imagen 10. Plano de la plataforma, elaborado por la Agencia de Coordinación distrital de comercio

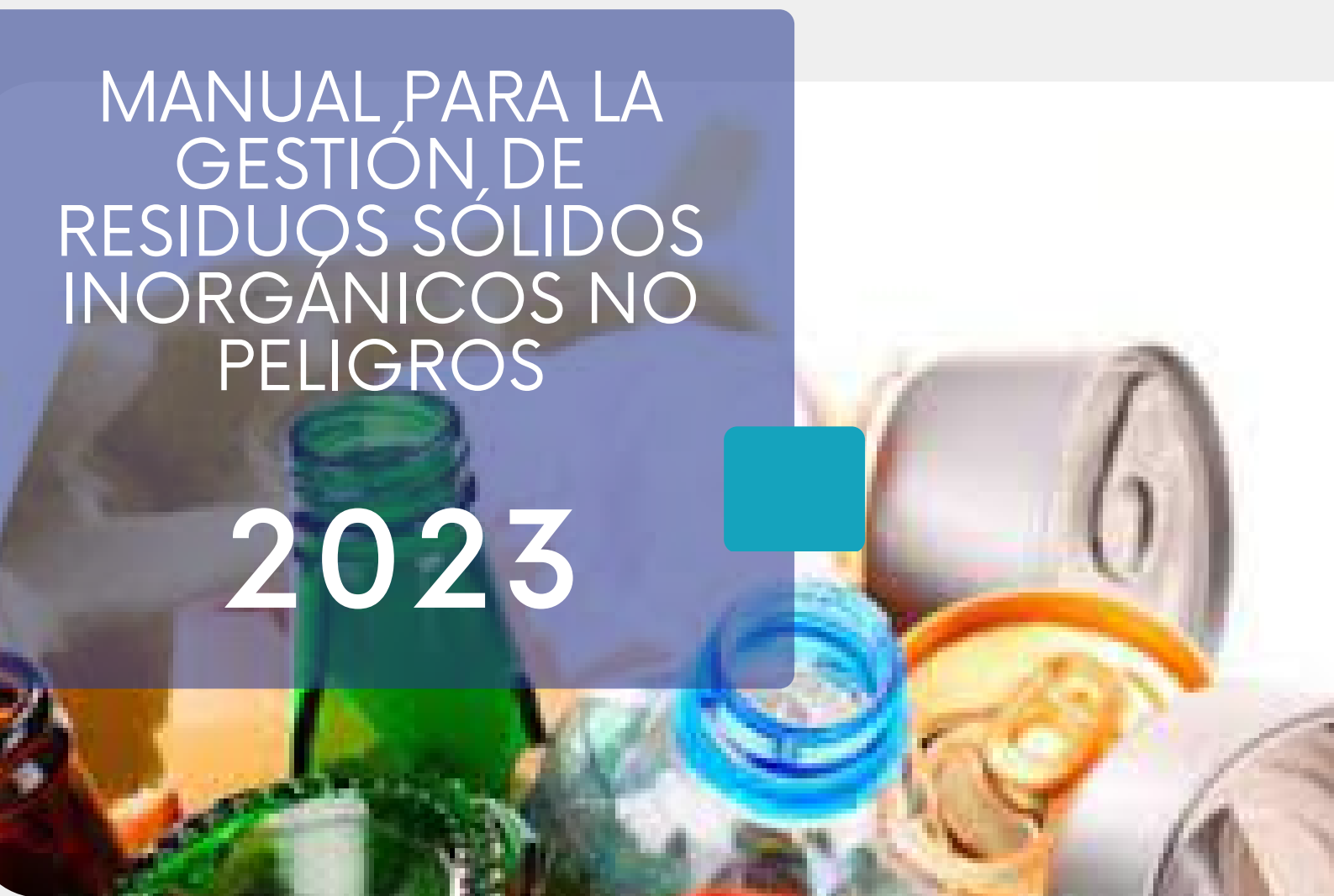
ANEXO II. o



**ESCUELA
POLITÉCNICA
NACIONAL**

MANUAL PARA LA
GESTIÓN DE
RESIDUOS SÓLIDOS
INORGÁNICOS NO
PELIGROS

2023



CONTENIDO

1. Introducción
2. Glosario
3. Legislación aplicada
4. Valorización de residuos inorgánicos
 - 4.1. Definición
 - 4.2. Tipos de residuos sólidos inorgánicos
 - 4.2.1. Botellas PET (1)
 - 4.2.2. Papel y cartón
 - 4.2.3. PEBD (2) (fundas de alar), PEAD(2) (plásticos duros), PP (5) (tarrinas y vasos) y Ropa
5. Pasos para realizar la implementación del modelo de gestión
 - 5.1. Formación del comité
 - 5.2. Manejo adecuado de los residuos sólidos inorgánicos
 - 5.2.1. Separación en la fuente
 - 5.2.2. Transporte
 - 5.2.3. Recolección
 - 5.2.4. Puntos ecológicos
 - 5.2.5. Precio de venta del material reciclable
 - 5.2.6. Tiempo de recolección por la empresa recicladora
 - 5.2.7. Contenedores y puntos de acopio
 - 5.2.8. Flujograma de la propuesta del modelo
 - 5.2.9. Flujograma de los puntos ecológicos

INTRODUCCIÓN

1



El presente manual para la gestión de residuos sólidos inorgánicos aborda un grupo de actividades que permitirán la minimización de la cantidad de residuos que van al relleno sanitario el Inga. Entre las actividades a realizar están la la formación de un comité, separación en la fuente, transporte, recolección, y valorización de los residuos sólidos inorgánicos teniendo en cuenta como base fundamental la economía circular, además de contener recomendaciones para evitar la proliferación de vectores y preservar el valor de los residuos.

GLOSARIO

2

Residuo Sólido: Cualquier residuo o semisólido del cual nos deshacemos pero que tiene un potencial como material reutilizable o reciclable.

Residuo sólido comercial: Residuo generado en establecimientos comerciales y mercantiles, tales como almacenes, depósitos, hoteles, restaurantes, cafeterías y plazas de mercado.

Contenedor: Recipiente de capacidad variable empleado para el almacenamiento de residuos sólidos.

Gestión de residuos sólidos: La gestión integral de RSU está dirigida a disminuir los residuos generados – que son consecuencia inevitable de las actividades humanas– como medio idóneo para reducir sus impactos asociados y los costos de su manejo, a fin de minimizar los potenciales daños que causan al hombre y al ambiente.

Relleno sanitario: Comprende el esparcimiento donde se depositan los residuos sólidos de una ciudad después de haber recibido determinados tratamientos. En ese lugar se acomodan y compactan los residuos, su una cobertura de tierra u otro material inerte, por lo menos diariamente, y el control de los gases y lixiviados y la proliferación de vectores, a fin de evitar la contaminación del ambiente y proteger la salud de la población.



LEGISLACIÓN APLICADA

3

Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medio Ambiente (TULSMA)

Art. 55 El GIRS es parte de un grupo de actividades reguladores, operativas, económicas, administradoras, educativas, planificación, monitoreo y evaluación cuyo objetivo de vista técnico es el destino final más apropiado de acuerdo con su procedencia. Esto está dirigido hacia las fases del manejo de residuos (TULSMA, 2018).

Art. 60 El generador de residuos debe:

- a) Tener responsabilidad desde el momento en que los servicios de recolección son entregados, por lo cual este debe colocarlos los residuos en lugares autorizados.
- b) Tomar medidas con el objetivo de la disminución de residuos.
- c) Almacenar los residuos temporalmente como dice la normativa manifestada por la Autoridad Ambiental Nacional.
- d) Los grandes generadores como industrias y comerciantes deben disponer de un lugar adecuado para el almacenamiento temporal en las cual permita el fácil acceso y traslado de este.

El Código Orgánico del Ambiente (COA)

Art. 229.- Alcance y fases de gestión.- Este nos propone una gestión apropiada que permita disminuir la contaminación ambiental, así como proteger la salud de las personas en cada una de sus fases.

Art. 231.- Obligaciones y responsabilidades.- Los generadores en función de la jerarquización tendrán que priorizar la disminución y prevención en las diferentes etapas de gestión .

Art. 232.- Reciclaje inclusivo.- Los GADS o la Autoridad Ambiental Nacional, estos deberán brindar formación, capacitación fortalecimiento orientado a la gestión integral de los residuos sólidos.

LEGISLACIÓN APLICADA

3

Ordenanza Metropolitana No.332

Art 51.- Reutilización. - Los residuos sólidos inorgánicos no peligrosos se los puede reutilizar de manera que disminuye la generación de estos, establecidos según en las normativas técnicas.

Art 52.- Reciclaje. - Los comerciantes y productores que generen residuos con alto potencial reciclable causado por diferentes actividades, deberán valorizarlos por medio del reciclaje y reutilización , además deben agregar en sus planes de manejo las actividades a realizar para reducción de residuos.

Art 98.- Obligaciones y responsabilidades. - Los centros comerciales, mercados, supermercado y ferias libres deben:

b) Ser responsables en el aseo, de manera en conjunto comercial así como en su puesto y tendrán la obligación de almacenar los residuos en los sitios de acopio que deberán estar debidamente equipado y accesibles.

VALORIZACIÓN DE RESIDUOS INORGÁNICOS

4

4.1. DEFINICIÓN:

Valorizar los residuos significa optimizar sus características a partir de procesos de reutilización, recuperación y reciclado. También hace referencia a un proceso, a una operación cuyo objetivo es darle al residuo una utilidad. Por ejemplo, la sustitución de otros materiales para realizar una función.

4.2. TIPOS DE RESIDUOS SÓLIDOS INORGÁNICOS

A continuación, se muestra los tipos de residuos sólidos inorgánicos que más se generan en la Plataforma Central Tro de Mayo así como los pasos previos a su clasificación en los puntos de acopio.

4.2.1 BOTELLAS PET (1)

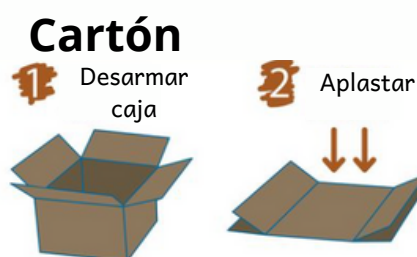


VALORIZACIÓN DE RESIDUOS INORGÁNICOS

4

4.2.2 PAPEL Y CARTÓN

¿Cómo reciclar papel y cartón?



Llevar el papel y cartón al centro de acopio



4.2.3 PEBD (2) (FUNDAS DE ALAR), PEAD(2) (PLÁSTICOS DUROS), PP (5) (TARRINAS Y VASOS) Y ROPA

Llevar al centro de acopio



Se recomienda que todos los residuos deben estar limpios libre de humedad y sin materia orgánica y agente químico debido a que pierde su valor.

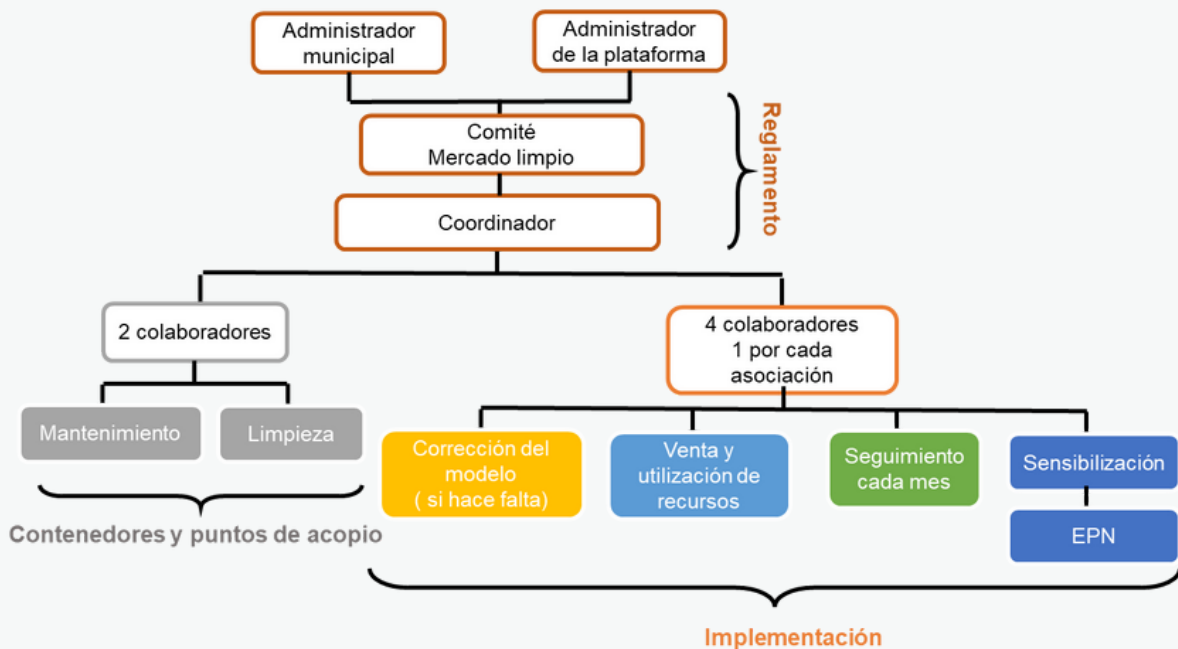
PASOS PARA REALIZAR LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN

5

5.1. FORMACIÓN DEL COMITÉ

Para la implementación del modelo de gestión es necesario que se forme un comité para que se encargue de venta, utilización de recursos, seguimiento, sensibilización, mantenimiento, limpieza y corrección del modelo.

A continuación, se muestra la estructura del comité "Mercado limpio"



PASOS PARA REALIZAR LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN

5

5.2. MANEJO ADECUADO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS INORGÁNICOS

El manejo de los residuos esta en base a las etapas de gestión de residuos inorgánicos.

5.2.1 SEPARACIÓN EN LA FUENTE

Para la separación de los residuos sólidos se deberá colocar pequeños tachos de separación en cada puesto de comidas preparadas uno para orgánicos y el otro para los residuos inorgánicos reciclables mezclados. Los residuos generados por el área de mercadería deberán ser almacenados en fundas o pequeños tachos como se ha estado realizando actualmente debido a que ellos generan poca cantidad de residuos.



PASOS PARA REALIZAR LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN

5.2.2 TRANSPORTE

El transporte de los residuos deberán ser realizado por los mismos vendedores, que deberán acercarse a depositar y clasificar sus residuos en los diferentes puntos de acopio.



5.2.3 RECOLECCIÓN

En los puntos de acopio donde se encuentran ubicados los contenedores por tipo de residuos deberán ser trasladados por el conserje o guardia de la plataforma junto con un representante de una asociación para realizar la respectiva entrega a la empresa recicladora eso sería para los plásticos (fundas de alar, plásticos duro, tarrinas y vasos) y, PET, papel y cartón mientras que la ropa será donada a una beneficencia.

5.2.4 PUNTOS ECOLÓGICOS

Los puntos ecológicos están destinados para el uso de los compradores y visitantes que ingresen a la plataforma, estos son tres contenedores con tapas de 35 litros que estarán ubicados en cuatro puntos, para orgánicos (cascaras de frutas, restos de comida y verduras) será de color verde, inorgánicos (botellas plásticas de agua, jugos, yogurt), fundas plásticas, papel y recipientes de productos de limpieza será de color azul y residuos comunes (residuos contaminados con comida, pañales, servilletas usadas y papel higiénico) de color negro.





PASOS PARA REALIZAR LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN

5.2.5 PRECIO DE VENTA DEL MATERIAL RECICLABLE

Tipo de residuo reciclable	Precio del residuo por kg
Papel mixto	0.10 \$
Cartón	0.10\$
Plástico PEAD (plástico duro) y PP (tarrinas y vasos)	0.18\$
Plástico PEBD (fundas de alar)	0.20\$
Botellas PET	0.35\$ a 0.45\$

5.2.6 TIEMPO DE RECOLECCIÓN POR LA EMPRESA RECICLADORA

Tipo de residuo	Tiempo de almacenamiento 100kg	Pago
Papel mixto y cartón	2 meses	20\$
PEAD, PEBD y PP	1 mes	56\$
PET	16 meses	35\$

El precio de los residuos solidos reciclables no son fijos están en continuo cambios, además que el precio baja si los residuos tienen humedad, restos de materia orgánico o químicos



PASOS PARA REALIZAR LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN

5.2.7 CONTENEDORES Y PUNTOS DE ACOPIO

Contenedores	Tipo de residuo	Capacidad	Dimensiones
Dos contenedores 	(PEAD, PEBD, PP) y Ropa	1100 L 1.10 m ³	Largo= 1.20 m Ancho = 1.10 m Alto = 1.40 m
Espacio de almacenamiento (cerramiento mallado) 	Papel y cartón	Máximo 15625 L 15.63 m ³	Largo=2.50 m Ancho = 2.50 m Alto =2.50 m
		Mínimo 2500 L 2.50 m ³	Largo=1 m Ancho = 1m Alto =2.50 m
Contenedor mallado 	Botellas PET	Máximo 4560 L 4.56 m ³	Diámetro =2.20 m Alto =1.20 m
		Mínimo 615 L 0.62 m ³	Diámetro= 0.70 m Alto =1.60 m

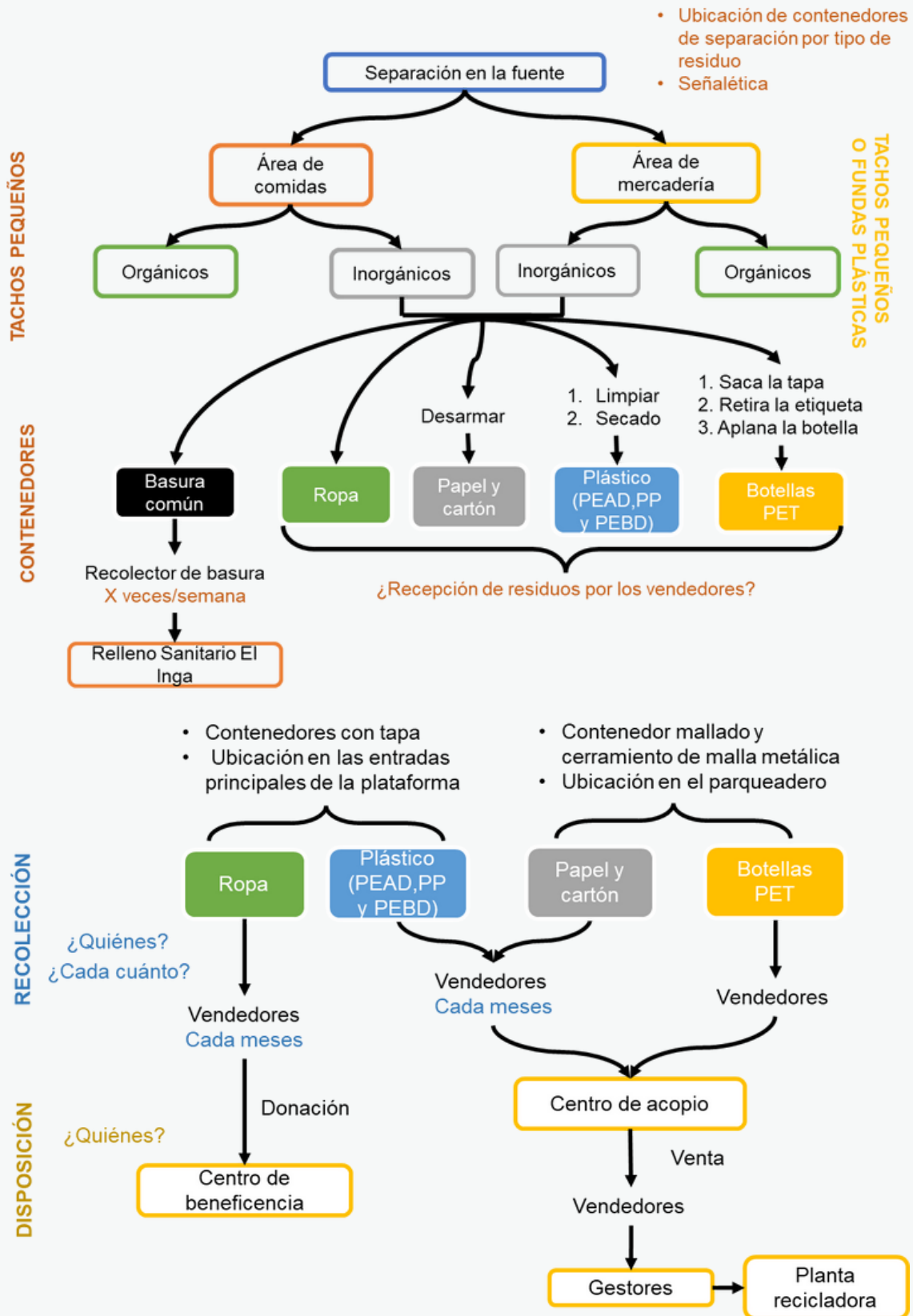
Como se observa los dos contenedores para los residuos sólidos (PEAD, PEBD, PP) y Ropa) deben tener tapa y estos serán ubicados en las entradas principales. En el parqueadero se realizará un cerramiento de malla metálica, este será un espacio para almacenar el papel y cartón, además se ubicará el contenedor mallado para PET. Esto se lo realiza con el objetivo de proteger los residuos reciclables porque al estar expuestos a la humedad, agua y sol estos disminuyen o incluso pierden su valor.

Para el papel, cartón y PET se consideraron dos volúmenes máximos y mínimos, permitiendo comprender que el máximo es la cantidad necesaria para que la empresa recicladora se lleve los residuos y la mínima es por si se desea regalar al reciclador informal.



PASOS PARA REALIZAR LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN

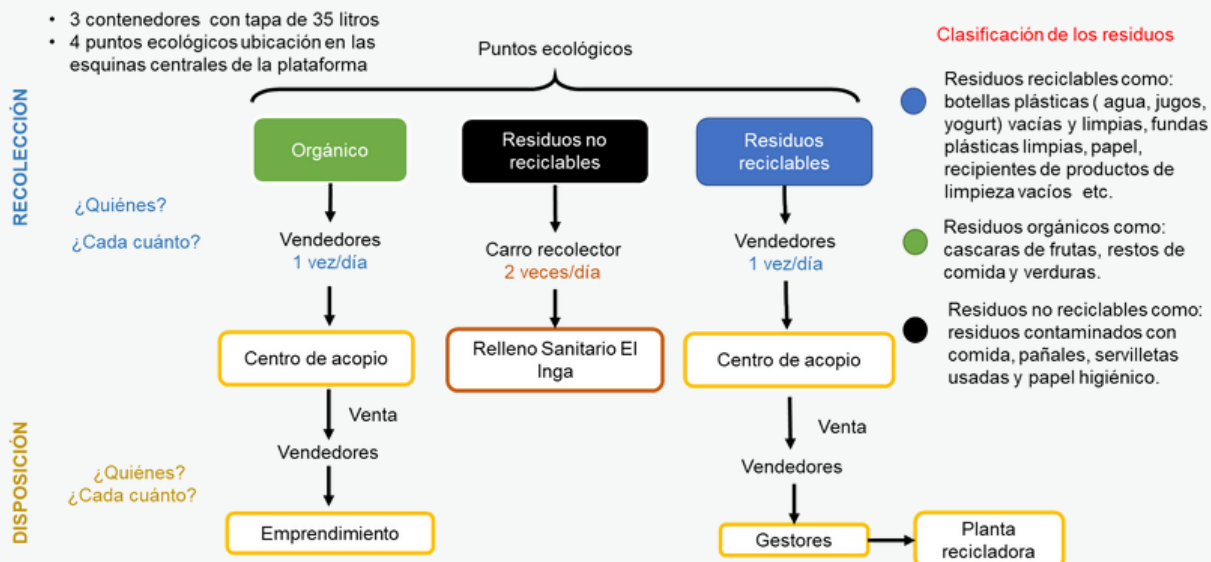
5.2.8 FLUJOGRAMA DE LA PROPUESTA DEL MODELO



PASOS PARA REALIZAR LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN

5

5.2.9 FLUJOGRAMA DE LOS PUNTOS ECOLÓGICOS



- Los contenedores deben tener tapa para evitar humedad
- Los contenedores dirigidos para plásticos y ropa serán ubicados en las entradas principales.
- En el parqueadero se deberá realizar un cerramiento de malla metálica para ubicar el contenedor mallado para PET y almacenar el papel y cartón esto se lo realizaría con el objetivo de evitar que estas se mojen y estén protegidos del sol.

- Los puntos de acopio y puntos ecológicos deberán ser limpiados periódicamente para prevenir la proliferación de vectores como: moscas, ratas y malos olores para esta actividad las personas encargadas deberán estar debidamente capacitadas a todo lo referente al uso de equipos básicos de protección personal y en la manipulación de los diferentes tipos de residuos.





COLABORACIÓN ENTRE LA ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL Y MERCADO LIMPIO

CREADO POR:
ALEXANDRA PORTILLA

REVISADO POR:
DRA. VERÓNICA MORALES