



**UNIVERSIDAD DEL AZUAY**  
**FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

**Escuela de Biología**

*“Identificación de factores para potenciar la separación en la fuente de residuos orgánicos en la parroquia “Sinincay” y la Urbanización “Laguna del Sol” ubicada en la parroquia de “El Valle” en el cantón Cuenca”*

Trabajo de graduación previo a la obtención del título:

**BIÓLOGO CON MENCIÓN EN ECOLOGÍA Y GESTIÓN**

**Autores:**

Diana Belén Albán Cabrera

Diego Andrés Ortega Ochoa

**Director:**

Pablo Joaquín López Abad

2023

*A mis papás Eduardo y Diana que son el motor de mi vida y quienes han hecho posible que hoy llegue hasta aquí. A mi hermano Eduardo mi ejemplo de dedicación y mi brújula en la vida. A Rubén Darío por ser mi soporte estos años y no dejarme rendir.*

*A Brulé.*

*Belén*

*Dedico este trabajo a mi familia, empezando por mi amada hija Antonella Jaqueline y mi maravillosa esposa María Rosa que son mi mayor tesoro en esta vida, también a mis padres y abuelos que me forjaron para cumplir mis metas y sobre todo a Dios por la vida y mis capacidades y el hogar que me ha dado.*

*Diego*

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a la Universidad del Azuay y a su Escuela de Biología, Ecología y Gestión, a la Empresa Municipal de Aseo de Cuenca por apoyar nuestro trabajo. A nuestro director de tesis Joaquín López Abad por la oportunidad de realizar este trabajo y su incondicional apoyo en el desarrollo de esta tesis. A César Arévalo y Johanna Ochoa por las sugerencias y apoyo para mejorar en cada paso de aprendizaje y desarrollo de este proyecto. A nuestra familia y amigos por la ayuda, el esfuerzo, y todo el apoyo que nos han dado durante estos meses. A las familias de la Urbanización Laguna del Sol y de la parroquia Sinincay y a todas las personas que nos dieron una mano durante la realización de este trabajo.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS .....</b>	<b>4</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>6</b>
<b>1 INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>11</b>
1.1 Los residuos sólidos urbanos dentro del contexto global y latinoamericano .....	12
<b>Figura 1. Producción de residuos sólidos per cápita a nivel de Latinoamérica.....</b>	<b>13</b>
1.2 El compostaje como alternativa de gestión .....	17
1.3 Contexto Ecuatoriano.....	20
1.3.1 Generación urbana total de residuos sólidos.....	21
1.3.2 Producción total de residuos sólidos urbanos .....	24
1.3.3 Gases de efecto invernadero evitados por recuperación total y de residuos orgánicos ....	26
1.3.4 La Gestión de Residuos Sólidos en Cuenca, Ecuador .....	26
1.3.5 Volúmenes, generación per cápita, modelo de gestión, problemas y retos.....	27
1.3.6 El reciclaje en la ciudad de Cuenca.....	30
1.3.7 El compostaje en la ciudad de Cuenca .....	31
1.4 Estudios de percepción.....	32
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>33</b>
2.1 Objetivo general: .....	33
2.2 Objetivos específicos:.....	34
<b>3 METODOLOGÍA .....</b>	<b>34</b>
3.1 Área de estudio.....	34
3.2 Enfoque de investigación.....	35
3.3 Diseño investigativo .....	35
3.4 Alcance investigativo.....	37

3.5	Técnicas e instrumentos .....	37
3.6	Población y muestra:.....	38
3.6.1	Población .....	38
3.6.2	Muestra .....	39
<b>4</b>	<b>RESULTADOS:.....</b>	<b>40</b>
4.1	Análisis de resultados del Centro Parroquial de Sinincay y la urbanización “Laguna del Sol” en la Parroquia de El Valle. ....	40
<b>5</b>	<b>DISCUSIONES: .....</b>	<b>51</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:.....</b>	<b>52</b>
<b>7</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>54</b>
<b>8</b>	<b>ANEXOS: .....</b>	<b>63</b>
8.1	Encuesta: .....	64
8.2	Fotografías de los sitios de estudio: .....	70

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Enfermedades provocadas por vectores por la exposición a RSU.....	16
Tabla 2. Producción total de residuos sólidos urbanos en el Ecuador .....	25
Tabla 3 Estadísticas de recolección de residuos .....	31
Tabla 4 Características físico-químicas anunciadas en el etiquetado de los productos del compostaje que expende EMAC.....	32

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Producción de residuos sólidos per cápita a nivel de Latinoamérica.....</i>	<i>13</i>
<i>Figura 2. Caracterización Típica de los RSU en Latinoamérica .....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 3. Clasificación de los Residuos Sólidos por Colores.....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 4. Tipificación de los residuos sólidos urbanos .....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 5. Tipos de RSU generados .....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 6. Parámetros de caracterización de RSU.....</i>	<i>23</i>
<i>Figura 7. Producción de residuos y densidad poblacional.....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 8. Modelo de gestión de EMAC.....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 9. Urbanización Laguna del Sol.....</i>	<i>34</i>
<i>Figura 10. Zona urbana de la Parroquia Sinincay.....</i>	<i>34</i>
<i>Figura 11. ¿Conoce cómo debe realizarse una correcta separación de residuos sólidos en las fundas celeste, negra y verde? .....</i>	<i>40</i>
<i>Figura 12. ¿Usted separa los residuos sólidos que se generan en su hogar? .....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 13. ¿Con que frecuencia (número de veces) saca los residuos sólidos que se generan en su hogar para entregar al servicio de recolección de la EMAC EP? .....</i>	<i>41</i>

<i>Figura 14. ¿Usted forma parte de proyecto de implementación y uso de la funda verde de la EMAC EP en su comunidad?.....</i>	<i>42</i>
<i>Figura 15. ¿Qué tan complejo le resulta a usted separar y acumular durante varios días los siguientes residuos? No aprovechables (Funda negra) Reciclables (Funda celeste) Residuos orgánicos para compost (Funda verde) 1 (Muy fácil) 4 (muy complejo) .....</i>	<i>42</i>
<i>Figura 16. ¿Cuántos contenedores o dispositivos posee en su hogar para separar los residuos?.....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 17. ¿Usted aprovecha de alguna manera los residuos orgánicos en su hogar?.....</i>	<i>44</i>
<i>Figura 18. ¿Qué día de la semana considera que genera mayor cantidad de residuos orgánicos como: cáscaras, restos de verduras, semillas, cortezas de alimentos, ¿etc.? .....</i>	<i>44</i>
<i>Figura 19. ¿Dispone de áreas verdes en su hogar en las cuales utilice abono directamente para sus plantas? .....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 20. ¿Qué tan cerca de su hogar existe algún sitio donde pueda aprovecharse la materia orgánica vegetal como composteras (aboneras), viveros, jardines, huertas, etc.?.....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 21. ¿Cuántos días considera adecuados para la recolección de los residuos sólidos orgánicos compostables que genera en su hogar? .....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 22. ¿Seleccione la PRINCIPAL RAZÓN que le impide o limita al momento de realizar una correcta separación de residuos sólidos? (La más importante).....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 23. ¿Seleccione una SEGUNDA RAZÓN que le impide o limita al momento de realizar una correcta separación de residuos sólidos? (La segunda más importante). .....</i>	<i>47</i>
<i>Figura 24. ¿Seleccione una TERCERA RAZÓN que le impide o limita al momento de realizar una correcta separación de residuos sólidos? (La tercera más importante)....</i>	<i>47</i>

<b>Figura 25. ¿Cuál es el factor que más le motiva a la hora de realizar una correcta separación de residuos sólidos? .....</b>	<b>48</b>
<b>Figura 26. ¿Quién considera que debería ser el principal responsable del manejo de los residuos sólidos en la ciudad de Cuenca? .....</b>	<b>48</b>
<b>Figura 27. ¿Qué estrategia considera es la MÁS adecuada para la reducción de residuos sólidos y el aprovechamiento de materiales?.....</b>	<b>49</b>
<b>Figura 28. ¿Cuántos miembros viven en su hogar? .....</b>	<b>49</b>
<b>Figura 29. ¿En el último año, cuáles son sus ingresos mensuales aproximados por mes en su hogar?.....</b>	<b>50</b>
<b>Figura 30. En el último año, ¿cuáles son sus ingresos mensuales aproximados por mes en su hogar? Sinincay .....</b>	<b>50</b>
<b>Figura 31. En el último año, ¿cuáles son sus ingresos mensuales aproximados por mes en su hogar? Laguna del Sol.....</b>	<b>51</b>

## RESUMEN

El manejo de residuos sólidos urbanos representa un reto para la administración pública y la separación en la fuente es clave para la gestión integral y para alargar la vida útil de los rellenos sanitarios. Con la finalidad de incrementar la separación en la fuente, en la ciudad de Cuenca, EMAC EP realiza un proyecto piloto para la separación y recolección de tres tipos de residuos domiciliarios: comunes, reciclables y orgánicos-compostables en dos localidades. Se realizaron 224 encuestas de percepción, cuyos resultados sugieren que las personas están educadas, demuestran una actitud positiva hacia el proyecto y su motivación radica en el cuidado de la naturaleza. Se revela que los mayores obstáculos para las familias son manipular los de residuos y los olores que se podrían generar. Se discute el significado de estos resultados pensando en que se pueda realizar una mejor separación en la fuente a nivel cantonal.



**Joaquín López Abad**

Director del trabajo de titulación



**Antonio Crespo Ampudia**

Coordinador de la Escuela de Biología



**Belén Albán Cabrera**

Autor



**Diego Ortega Ochoa**

Autor

## ABSTRACT

The management of solid urban waste represents a challenge for the public administration and the separation at source is key for the integral management and to extend the lifetime of the landfills. In order to increase separation at source, in the city of Cuenca, EMAC EP carries out a pilot project for the separation and collection of three types of household waste: common, recyclable and organic-compostable in two locations. 224 perception surveys were carried out, the results of which suggest that people are educated, show a positive attitude towards the project and their motivation lies in caring for nature. It is revealed that the biggest obstacles for families are handling waste and the odors that could be generated. The significance of these results is discussed considering that a better separation can be carried out at the source at the cantonal level.



**Joaquín López Abad**

Director of the degree project



**Antonio Crespo Ampudia**

Biology Department Coordinator



**Belén Albán Cabrera**

Author



**Diego Ortega Ochoa**

Author



## INTRODUCCIÓN

El crecimiento urbano acelerado del siglo XX trajo consigo el aumento de “basura”, sin embargo, la idea ambigua de “basura” ha cambiado en los últimos años y tenemos en su lugar dos términos: residuos y desechos. Mientras que, los residuos son susceptibles de aprovechamiento, los desechos son poco o nada aprovechables. Así entonces, en este trabajo hablamos de residuos urbanos, es decir, estos materiales productos de la actividad humana que en gran parte pueden ser aprovechables.

La caracterización de este tipo de residuos es importante en cada una de las etapas de gestión de la misma, haciendo énfasis en la en la generación, almacenamiento, recolección, transporte, tratamientos y disposición final (Córdova, 2014).

A raíz de la generación de los residuos sólidos también se han incrementado problemas tanto ambientales como económicos y sociales debido a que no existe una adecuada gestión de los mismos, incumpliendo normativa vigente. Incluso se ha verificado que la inadecuada gestión de residuos sólidos presenta varios problemas de salud y seguridad ciudadana, donde se ha visto imprescindible la conservación de los recursos naturales y la necesidad de generar cambios en el comportamiento y responsabilidad de la ciudadanía (Fazenda & Tavares, 2016).

De esta manera surgió la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) haciendo referencia a una interacción dinámica entre cada uno de los actores que desempeñan una función dentro del ámbito ambiental con el fin de generar una solución eficiente y equitativa para el manejo de los residuos. Es decir, la planificación integral de la gestión de los residuos sólidos se considera como un proceso que se realiza en fases y que permite en sí la eliminación de los distintos residuos sólidos que se generan (Rondón, et al., 2016). Además, una gestión de residuos sólidos óptima implica el trabajo en la reducción de residuos aplicando la idea de que *“el mejor residuo es el que nunca se produce”*.

Es así que, para el cuidado integral de la naturaleza se debe crear programas para incentivar a toda la sociedad a disminuir la producción de residuos que generan día a día. Un factor crítico es minimizar los residuos orgánicos que llegan al relleno sanitario y

lograr aprovecharlos de diferentes maneras como en la elaboración de compost, el cual es un mecanismo adecuado para aprovechar los residuos orgánicos que se generan en el hogar (Valencia, 2019).

En base a cada uno de estos factores se planteó el desarrollo de la siguiente investigación que cuenta con el objetivo de reflexionar sobre las principales razones que impiden o que facilitan realizar una correcta separación de residuos sólidos en la zona urbana de la Parroquia Sinincay y en la Urbanización “Laguna del Sol” en el cantón Cuenca y sugerir estrategias para una implementación a nivel cantonal. Para la ejecución del dicho objetivo general se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- Sistematizar las experiencias de la urbanización “Laguna del sol” y la parroquia de Sinincay en las que ya ha trabajado EMAC EP con la implementación de la funda verde.
- Determinar los principales obstáculos y las potenciales estrategias para mejorar la separación en la fuente.
- Definir algunos aspectos claves para mejorar la separación en la fuente y la implementación de la funda verde en el servicio de recolección.

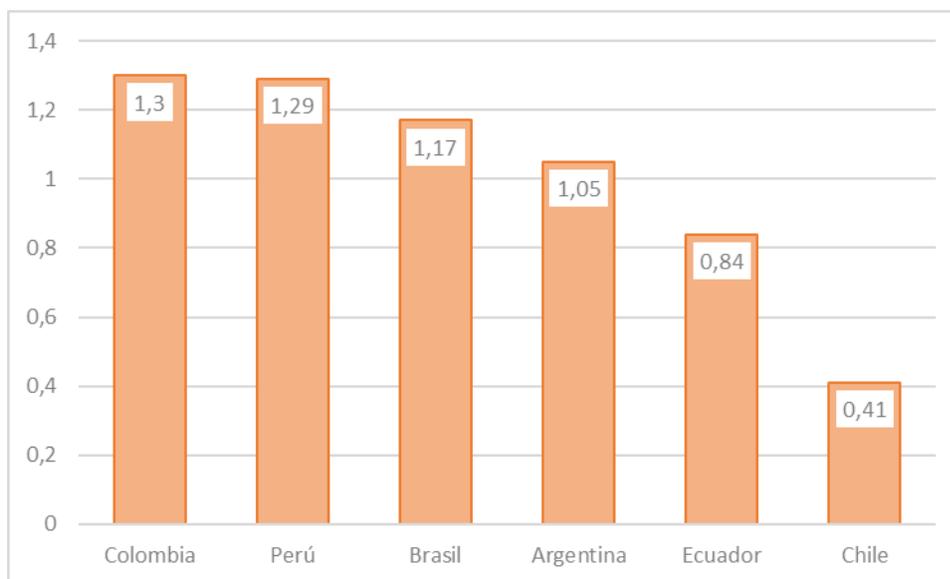
### **1.1 Los residuos sólidos urbanos dentro del contexto global y latinoamericano**

A nivel de América Latina y el Caribe se evidenció una producción de residuos sólidos en el año 2012 de 130 millones de toneladas, mientras que, para el año 2025 se ha estimado una producción de 220 millones de toneladas; es decir que, el aumento en 13 años sería aproximadamente del 100%. La agenda de GIRS en esta región está enfocada en la en la disposición final de los mismos (Sáez y Urdaneta, 2014).

En la figura 1 se evidencia la producción de residuos sólidos per cápita de ciertos países de América Latina reportados en el año 2014. Uno de los países que presenta mayor producción de residuos sólidos a nivel de Latinoamérica es Brasil con una producción igual por persona de 1,17 toneladas por año, mientras que, Perú es el país con menor producción con un valor igual a 0,29 toneladas por año.

**Figura 1.**

***Producción de residuos sólidos per cápita a nivel de Latinoamérica***



*Nota:* la figura evidencia el promedio de producción de residuos sólidos por persona en varios países de Latinoamérica.

*Fuente:* Elaboración propia. Adaptado de: Sánchez, et al., (2020), INEC (2019)

El factor principal para el incremento de la producción de RSU se debe al incremento demográfico acelerado de los últimos años junto con una sociedad que promueve el consumismo (Moya, 2022). Por otro lado, se ha evidenciado que el Producto Interno Bruto (PIB) presenta una alta correlación en la producción de los residuos sólidos. Se ha visto esto una y otra vez a escala de país o ciudad, por ejemplo, estudios en Viena revelan que las personas de mayores ingresos consumen más por ende producen una mayor cantidad de residuos (Hernández, et al., 2016).

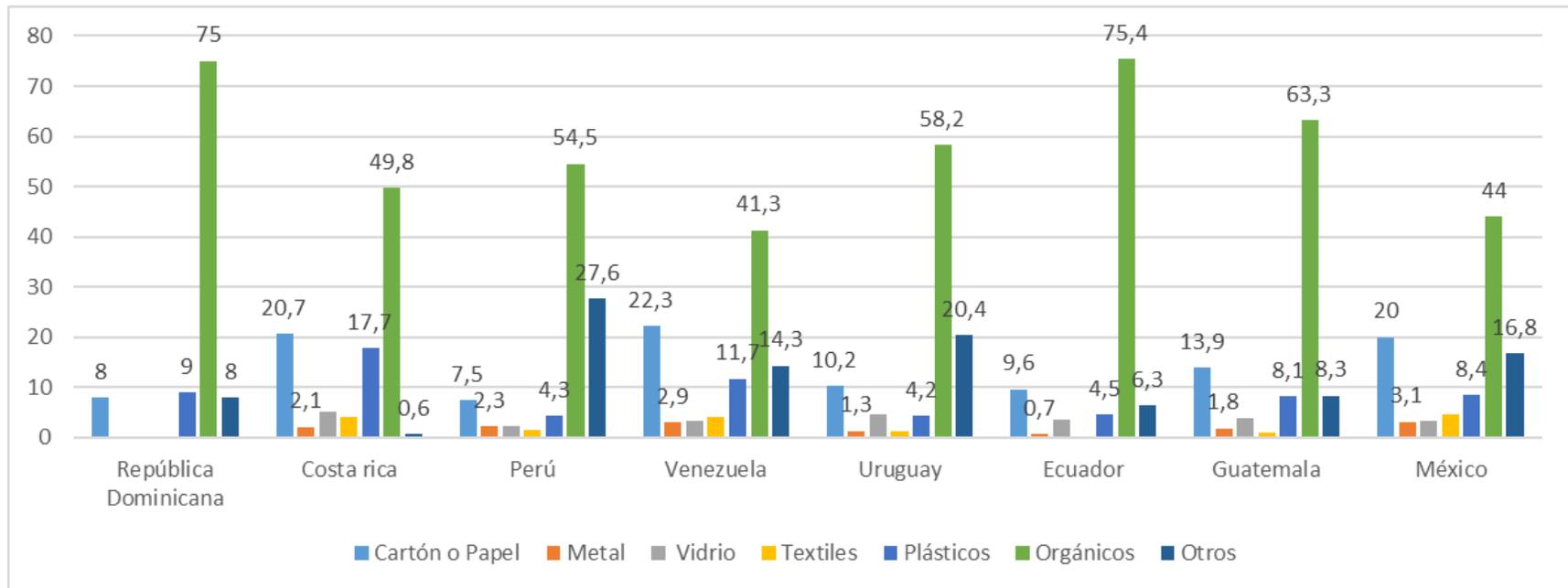
De hecho, factores como los patrones de consumo, modificaciones tecnológicas, la demanda de bienes y servicios, el proceso industrializador y el crecimiento poblacional, son algunas causas que pueden explicar la situación actual (Aragón, 2016).

La información sobre la cantidad de residuos sólidos que se generan en una región y la caracterización de los mismos se ha considerado como una herramienta para planificar el

proceso de recolección de los residuos sólidos y el diseño para la disposición final que se va a utilizar. Típicamente, se caracteriza a los residuos según su origen en domicilios y las actividades de los comercios, industrias e instituciones. También los clasificamos en orgánicos e inorgánicos, donde alrededor del 70% de RSU son de tipo orgánico (Rondón E. et al., 2016), mientras que, los residuos que pueden ser reciclados presentan un nivel bajo de alrededor del 10% (Sáez y Urdaneta, 2014).

**Figura 2.**

**Caracterización Típica de los RSU en Latinoamérica**



Nota: la figura evidencia la forma de caracterizar los RSU en el continente americano, evidenciando una alta producción de residuos de tipo orgánico. Adaptado de: Sáez y Urdaneta (2014).

La inadecuada GIRS afecta de manera directa a la calidad de vida de las personas que viven cerca de los lugares de almacenamiento de estos e indirectamente a toda la sociedad. Los RSU acumulados son considerados como focos infecciosos causantes de una serie de enfermedades que se originan ya sea por contacto directo e indirecto e incluso a través de vectores (Fazenda & Tavares, 2016)

Cuando los residuos sólidos son acumulados al aire libre se crea un ambiente que es propenso para el desarrollo de varios vectores como: ratas, moscas, mosquitos, hongos, virus y bacterias. Estos factores pueden provocar infecciones y enfermedades en la población que se encuentra a su alrededor, ocurriendo principalmente en los trabajadores que son informales y que reciclan entre los residuos como tal.

**Tabla 1**

*Enfermedades provocadas por vectores por la exposición a RSU*

<b>Vector</b>	<b>Enfermedad</b>	<b>Vector</b>	<b>Enfermedad</b>
Mosca	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiebre tifoidea</li> <li>• Salmonellosis</li> <li>• Shigelosis</li> <li>• Disentería</li> <li>• Diarrea infantil</li> </ul>	Mosquitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paludismo</li> <li>• Dengue</li> <li>• Tripanosomiasis</li> <li>• Encefalitis viral</li> <li>• Fiebre amarilla</li> </ul>
Cucaracha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cólera</li> <li>• Fiebre tifoidea</li> <li>• Disentería</li> <li>• Lepra</li> </ul>	Ratas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peste bubónica</li> <li>• Rabia</li> <li>• Rickettsiosis</li> <li>• vesiculosa</li> </ul>

- 
- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intoxicación alimentaria</li> <li>• Gastroenteritis</li> <li>• Infecciones intestinales</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disentería</li> <li>• Leptospirosis</li> <li>• Enfermedades diarreicas</li> <li>• Fiebre de Harverhi</li> </ul> |
|---|--|
- 

*Nota:* la tabla evidencia las principales enfermedades generadas por la mosca, cucaracha, ratas y mosquitos. Adaptado de: INCOCIV (2016).

La continua generación de residuos sólidos se considera una gran amenaza tanto para la naturaleza como la salud de las personas, las medidas requeridas para hacer una adecuada GIRS podría ser costosa, compitiendo con otras necesidades importantes para un país como educación, salud, etc. (Espinoza et al., 2020).

Lo ideal es desarrollar las herramientas tecnológicas y los dispositivos regulatorios, incluyendo incentivos sociales para reducir la generación de residuos. En este contexto, un factor crítico es minimizar los residuos orgánicos que llegan al relleno sanitario y lograr aprovecharlos de diferentes maneras como en la elaboración de compost, el cual es un mecanismo adecuado para aprovechar los residuos orgánicos que se generan en el hogar (Rondón, et al., 2016).

El transporte de residuos sólidos urbanos representa una actividad costosa tanto por la distancia, exigencias técnicas y legales, donde se debe generar un mayor provecho siempre en los residuos orgánicos en cada uno de los lugares donde se generan; es decir en la fuente, con el fin de disminuir las afectaciones a la naturaleza (Ariza & Pinzón, 2020).

## **1.2 El compostaje como alternativa de gestión**

Una de las alternativas primordiales para el tratamiento de los RSU es el compostaje. Esta técnica requiere de microorganismos en un ambiente aerobio, estos producen humus como producto final del proceso, el cual se convierte en un fertilizante natural para las plantas (Arenas, 2017).

El compost se genera por medio de una transformación biológica de cuatro fases; de las cuales, la temperatura es controlada en sus dos primeras fases (Campos et al., 2016):

- I. *Mesófila*: el material orgánico incrementa su temperatura a 20 y 35 °C
- II. *Termófila*: la temperatura incrementa a 35-65°C y permite que cada una de las moléculas complejas, facilitando la eliminación de microorganismos patógenos
- III. *Enfriamiento*
- IV. *Maduración*

Presenta un tiempo de duración entre tres y cuatro meses, donde se da un proceso de biotransformación, mineralización o degradación de forma completa de cada uno de los residuos sólidos. El resultado final es considerado como un acondicionador del suelo dentro de las distintas actividades agrícolas y en su propia biorremediación (Salazar, 2014).

Ante lo cual Fazenda & Tavares (2016), afirman que las propiedades benéficas de esta técnica son:

- a) Incrementa las propiedades físicas del suelo. Favorece la estabilidad de cada uno de los agregados del suelo, por lo que adicionalmente permite reducir la densidad, mejora los poros y permeabilidad, donde se puede retener de mejor manera el agua.
- b) Incrementa las propiedades químicas debido a que se incorporan nitrógeno, potasio y fósforo.
- c) Incrementa la actividad de los microorganismos presentes en el suelo, contribuyendo siempre a la mineralización
- d) Al contar con varios microorganismos se mejora la fertilidad del suelo (pp. 3-7).

Para el desarrollo del compost es muy importante que se consideren los siguientes factores:

**Temperatura:** Para que inicie la actividad microbiana es necesario disponer de una temperatura inicial adecuada. En la primera fase todo el material a compostar está a la misma temperatura, pero esta aumenta progresivamente con el incremento del número del microorganismo. La actividad microbiana se evidencia de manera directa por medio

del incremento de la temperatura, por lo que es una variable de alta importancia en el control de la técnica (Córdova, 2014)

**Humedad:** al ser el compostaje una técnica donde se ejecuta un proceso biológico donde se descompone la materia orgánica, uno de los factores primordiales corresponde al agua para que los microorganismos puedan cumplir con cada una de las necesidades biológicas que estas presentan. Es decir, el agua permite que se transporten sustancias solubles para que se puedan alimentar y circulan distintos componentes de desecho (Ehaliotis, 2007).

**pH:** El pH tiene una influencia directa en el compostaje debido a su acción sobre la dinámica de los procesos microbianos. En muchos trabajos se usa esta variable para estudiar la evolución del compostaje. Sin embargo, su medida, que se realiza en el laboratorio sobre el extracto acuoso de las muestras tomadas en las pilas, es sólo una aproximación del pH “in situ”. Mediante el seguimiento del pH se puede obtener una medida indirecta del control de la aireación de la mezcla, ya que si en algún momento se crean condiciones anaeróbicas se liberan ácidos orgánicos que provocan el descenso del pH (Zambrano, 2008).

**Aireación:** los microorganismos que descomponen la materia orgánica son de tipo aerobio, es decir, requiere de oxígeno para cumplir con sus funciones. Generalmente se voltea el compost en un intervalo de tiempo, debido a que la cantidad de oxígeno es mayor en la parte externa y esta disminuye si el dióxido de carbono incrementa (Zambrano, 2008).

**Relación Carbono-Nitrógeno (C:N):** este factor depende de manera directa del contenido tanto de nitrógeno como de carbono de los distintos materiales que se van a compostar, donde generalmente debe presentar una concentración entre 35:1 y 15:1 (Rodríguez, 2010).

**Tamaño de partícula:** cuando la materia a compostar presenta una extensión más grande que se presenta ante el ataque microbiano, se transforma de forma más rápida. De esta manera es primordial que inicialmente se desmenuce el material con el fin de

incrementar la velocidad de la transformación. No obstante, al presentar un menor tamaño de partícula se disminuye la difusión del oxígeno al interior disminuyendo por ende la proliferación de los microorganismos donde generalmente se debe realizar una aireación constante (Ehaliotis, 2007).

### **1.3 Contexto Ecuatoriano**

La Constitución de la República del Ecuador, hace énfasis en que cada uno de los ciudadanos deben vivir dentro de un ambiente sano y que tenga altos índices de sostenibilidad y del buen vivir. El artículo 264 dice lo siguiente:

Art. 264.- Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley: 4. Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, *manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental* y aquellos que establezca la ley.

Es competencia de cada uno de los gobiernos municipales encargarse de manera directa del manejo integral de los desechos sólidos, precautelando siempre la salud y bienestar de los seres humanos.

Cada uno de los GAD's, pertenecientes a Ecuador son los responsables del manejo adecuado de cada uno de los residuos sólidos generados dentro de las mismas, siendo prioridad, la reducción directa de este tipo de residuos.

La Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2841 establece que los distintos residuos deben ser separados por medio de un esquema de colores y almacenados de manera temporal en un área específica dependiendo del sector al que pertenezca. Los colores son azul (reciclables), negro (no reciclable y no peligroso), verde (orgánicos), rojo (peligrosos) y anaranjados (especiales) (INEN, 2014).

Asimismo, se acoge el sistema de cuatro colores, según se promulga en el Código Orgánico del Ambiente y la Ley de Economía circular. Tal como se evidencia en la siguiente figura:

**Figura 3.**

***Clasificación de los Residuos Sólidos por Colores***



*Nota:* Obtenido de JEP (2021)

**1.3.1 Generación urbana total de residuos sólidos**

En la GIRS intervienen distintos actores y desde la misma generación hasta la disposición final de los residuos generados en la urbe. Los residuos urbanos los podemos clasificar en:

**Figura 4.**

***Tipificación de los residuos sólidos urbanos***



*Fuente:* Ambientum (2019)

Para el caso de Ecuador se ha podido corroborar que la generación de residuos en los últimos años ha incrementado de manera alarmante, sobrepasando las expectativas. La Alianza Basura Cero Ecuador, junto con otras 24 organizaciones se han sumado para establecer la propuesta de diseños de manejos de procesos que reduzcan la generación de materiales que pueden ser reciclados o aprovechados antes de la disposición final, por lo que hacen indispensable la propuesta del consumo social y ambientalmente responsable evitando los modelos lineales de extracción, producción, consumo, descarte. Por ello ha implementado una serie de programas y proyectos para educación y acción ciudadana para dar un consumo necesario y descartar únicamente lo que no se puede reutilizar usar otro tipo de disposición final (El Universo, 2020).

La generación de residuos per cápita está influenciada por el empaquetamiento y el modo de vida de la sociedad moderna y el contexto de cada ciudad. Para Ecuador la producción per cápita se ha determinado un promedio de 0,597 kg/hab/día (Solís et al., 2020).

**Figura 5.**

***Tipos de RSU generados***



Fuente: EMGIRS (2021)

Figura 6. Parámetros de caracterización de RSU

<p><b>Generación per cápita (GPC) o Producción per cápita (PPC)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es la producción de desechos producida por cada persona durante un día</li> <li>• Al multiplicar PPC por el número de habitantes, se obtiene la generación total urbana</li> </ul>
<p><b>Composición de los desechos sólidos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación de los desechos según: categorías, subproductos, tipo de desechos, entre otros.</li> </ul>
<p><b>Volumen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es el espacio que ocupa el desecho sólido</li> <li>• Se mide en metros cúbicos (m<sup>3</sup>)</li> </ul>
<p><b>Densidad</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se calcula con la relación de la masa de los desechos respecto al volumen que</li> </ul>
<p><b>Humedad</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite medir el agua que contienen los desechos orgánicos</li> <li>• Este parámetro determina la producción potencial de lixiviados y la capacidad de degradación a través de microorganismos</li> </ul>

Fuente: adaptado de Huamán (2020)

### ***1.3.2 Producción total de residuos sólidos urbanos***

A nivel mundial, se ha podido establecer que se genera alrededor de 1,4 billones de toneladas de RSU al año, y se mantiene una media de 1,2kg generados por persona al día. Sin embargo, también se conoce que de esta generación de RSU, los países más ricos son los que más generan. Se estima que esta generación se incrementaría en un 350% para el año 2050, de no establecerse estrategias más eficientes. Incluso se ha podido verificar que de un total de 9 billones de personas se generaría aproximadamente 4billones de toneladas de RSU (Meures, 2021).

En Ecuador de acuerdo al programa nacional para la gestión integral de desechos sólidos PNGIDS Ecuador, se estableció que se generan 4 millones de toneladas métricas del año como una producción per cápita del 0,74 kg/hab/día y para los próximos años existiría un incremento de aproximadamente 5, 4 millones de toneladas métricas anuales; frente a este reto, es potestad y responsabilidad de los gobiernos autónomos descentralizados para establecer espacios adecuados de disposición final de estos desechos sólidos urbanos (PNGIDS, 2017).

No obstante, de acuerdo con las últimas estadísticas que se han obtenido por medio de la organización Alianza Basura Cero Ecuador, se ha podido establecer que este país genera miles de toneladas de residuos sólidos urbanos del año lo cual sobrepasa de forma sustancial, la estadística que estaba prevista para estos años; además se ha podido determinar que de esta totalidad solo el 4% de estos desechos logran ser reciclados previo a la disposición final. De estos residuos, el 57% son orgánicos y el 43% pertenecen a material inorgánico. Por otro lado, el 96% se dan disposición final por medio de entierro de estos residuos en las celdas de los rellenos sanitarios. Esto es problemático, ya que Lo la mayor cantidad de residuos sólidos que tienen una disposición final son residuos orgánicos, existe un incremento en el desarrollo de lixiviados y gran parte del material que podría compostarse se desperdicia. (El Universo, 2020).

Los mayores generadores en Ecuador son la ciudad de Guayaquil con una producción urbana total de 3.419,91ton/día, en Quito con una producción urbana total de 2.367,33 ton/día; y en tercer lugar Cuenca con una producción urbana total aproximada de 540

ton/día. Existiendo una correlación positiva entre población y generación de residuos, quedando de lado la densidad poblacional (Solís et al., 2020).

**Tabla 2.**

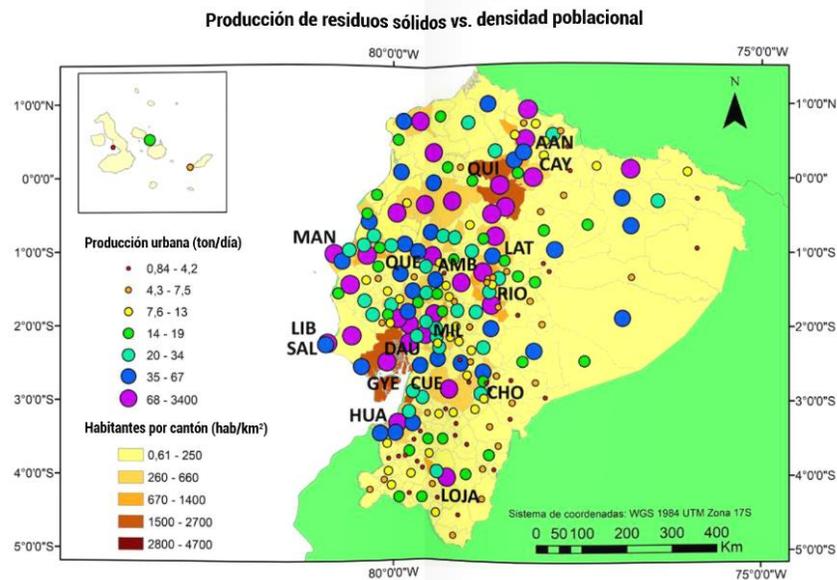
*Producción total de residuos sólidos urbanos en el Ecuador*

	Producción total (ton/día)	Orgánico (%)	Papel (%)	Cartón (%)	Textil (%)	Madera (%)
Promedio	60.51	55.65	4.79	5.18	2.06	0.74
DesStd	281.28	18.76	4.75	4.95	3.40	1.22
Min	0.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Max	3.419.91	99.87	36.70	34.00	31.47	8.30

*Fuente:* Obtenido de Solís et al. (2020)

La producción de residuos sólidos en Ecuador se estima en 13372.47 kg/día.

**Figura 7. Producción de residuos y densidad poblacional**



*Fuente: Solís et al. (2020)*

### ***1.3.3 Gases de efecto invernadero evitados por recuperación total y de residuos orgánicos***

Existe una relación entre los RSU y los gases de efecto invernadero (GEI) debido a que en los rellenos sanitarios que es dónde se produce la disposición final de los residuos sólidos se generan contaminantes que son derivados de los procesos de degradación de la materia; la cual tiene tres formas de transformación que son la sólida por el polvo, la líquida por los lixiviados, y la gaseosa por el biogás, que se producen producto de la transformación o degradación de los residuos en los rellenos sanitarios que es donde se da la disposición final (García, 2019).

Los residuos sólidos son responsables del 4% de las emisiones globales de efecto invernadero, y de ellas, el 75% -es decir, el 3% de las emisiones globales proceden del metano desprendido en los vertederos (Menéndez, 2019). Es por esto por lo que se debe desarrollar un adecuado tratamiento de residuos para recuperar residuos que pueden utilizarse como materia prima, evitar la incineración y reducir emisiones de GEI (Recytrans, 2020).

Es fundamental al menos extender la vida útil de *celdas* emergentes y rellenos sanitarios, reduciendo los residuos que lleguen ahí. Es por ello por lo que se hace necesario no sólo una adecuada gestión sino la reducción en la fuente.

### ***1.3.4 La Gestión de Residuos Sólidos en Cuenca, Ecuador***

La GRS en la ciudad de Cuenca, se lleva bajo la gestión de la Empresa Municipal de Aseo de Cuenca (EMAC), la cual se fundamenta el modelo de gestión a nivel internacional, por lo cual se reconoce a esta ciudad como la pionera en la gestión y disposición de residuos sólidos, pues se tiene la necesidad de que esta ciudad garantice un ambiente sano y saludable bajo procesos sostenibles y totalmente incluyentes.

EMAC EP funciona bajo esta figura institucional desde hace 18 años atrás, fortaleciendo el servicio de barrido, limpieza, recolección, transporte, tratamiento, y disposición final

de desechos y manejo de escombros de reciclaje, la producción de composiciones, como medios de procedimientos amigables al ambiente y de igual manera se establece el proyecto en base de la planta de biogás que produce 2mw de energía eléctrica a partir de los residuos orgánicos que se pueden obtener de la recolección de residuos (Empresa Municipal de Aseo de Cuenca, 2021).

Los materiales reciclables que maneja ETAPA EP de manera indirecta apenas son tres toneladas semanales aproximadamente (EMAC, 2017).

### ***1.3.5 Volúmenes, generación per cápita, modelo de gestión, problemas y retos.***

De acuerdo con EMAC EP, existe una cobertura de aproximadamente el 92 % del cantón Cuenca, para lo cual se han establecido rutas de recolección de tres días a la semana. (Bermeo & Miño, 2018), con una recolección diferenciada solicitando al ciudadano que coloque en la funda negra residuos sólidos no reciclables y una funda celeste para materiales reciclables.

Dentro de la funda negra se colocan los desechos no reciclables tales como:

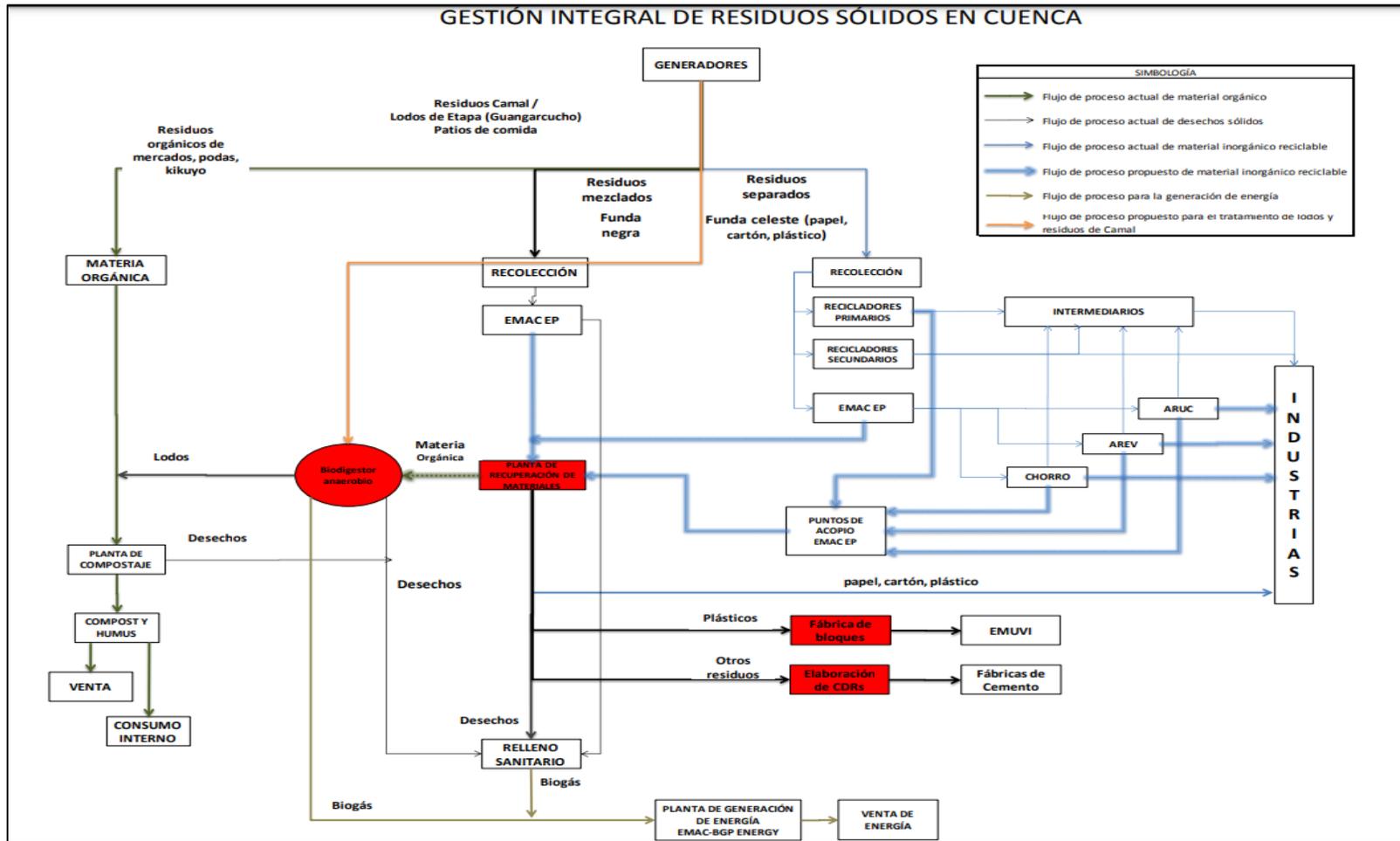
- Basura de baño.
- Fundas plásticas ruidosas.
- Restos inertes.
- Restos orgánicos y de alimentos.
- Vajilla y empaques descartables.

Dentro de la funda celeste se colocan los desechos reciclables tales como:

- Aluminios y latas.
- Chatarra y artículos electrónicos.
- Envases plásticos y cubiertos.
- Envases Tetrapak.
- Papel y cartón.
- PET
- Plásticos rígidos y duros.

- Plástico blando (Bermeo & Miño, 2018, pág. 21).

Figura 8. Modelo de gestión de EMAC



Fuente: Obtenido de Municipalidad de Cuenca, (2019)

Este modelo de gestión abarca varias fases que permiten el cumplimiento del servicio para toda la comunidad, en las siguientes fases:

- La fase de barrido que abarca aproximadamente 1000 kilómetros diarios y a su vez se suman 30 km de limpieza por mecanizado en 21 centros urbanos parroquiales. Tal es el caso para cubrir con el 97% de la ciudad se necesita de contratos particulares mientras que el 3% está cubierto por la administración directa de EMAC EP.
- Fase de recolección con una cobertura del 98, 6% de la cobertura cantonal entre las áreas urbanas y rurales.
- En esta fase se incluye la fase del reciclaje de materiales inorgánicos por medio del proyecto que esa separación con fundas negras y fundas celestes. En este sentido se establece que del total de residuos recolectados 540 toneladas de y aproximadamente 100 metros cúbicos de lixiviados tratados al día. Lo que les ha permitido receptor certificados internacionales como son de la ISO 9001 gracias al sistema de gestión de calidad que disponen y de igual forma la ISO 14001 por el sistema de gestión ambiental, finalmente se ha logrado la obtención del certificado de las OHSAS 18001 por el sistema de seguridad y salud ocupacional que se desarrollan en el Relleno Sanitario de Pichacay.
- Dentro del modelo de gestión también se incluye la planta de esterilización de residuos infecciosas que cubre alrededor de 1600 usuarios del servicio con la disposición aproximada de 2 toneladas del día.
- En este modelo se incluye el aprovechamiento del biogás para la generación de energía por medio de la creación de una empresa mixta en la cual se incluye la EMAC y BGP ENERGY CEM (Municipalidad de Cuenca, 2019, págs. 5-11).

### ***1.3.6 El reciclaje en la ciudad de Cuenca***

El reciclaje inicia con la separación adecuada en la fuente, luego, con la recolección diferenciada domiciliaria, recolectando aproximadamente 2859 toneladas mensuales de material inorgánico reciclable, de este valor aproximadamente 100 toneladas son recolectadas por EMAC EP. De igual forma dentro de este proceso se ha dado la apertura

para que exista una inclusión social por parte de las personas recicladores a las cuales se les ha generado apoyo mediante la dotación de infraestructura, así como equipos de protección personal y capacitación permanente para su protección. Cabe destacar que las recicladoras están organizadas en diferentes asociaciones cómo son ARUC, AREV, y El Chorro. Asociaciones que integran alrededor de 600 recicladoras aproximadamente (Municipalidad de Cuenca, 2019).

**Tabla 3**

*Estadísticas de recolección de residuos*

Actividad	2017	2018	2019
Material recolectado	114 t./mes	176 t./mes	154 t./mes
Material inorgánico reciclable comercializado	2742.50 t./mes	3.448,34 t./mes	1474.23 t./mes
Recicladores identificados	600	600	600
Material recuperado en puntos limpios	-	1.6 t./mes	2.7 t./mes

*Fuente:* Obtenido de Alcaldía de Cuenca (2021)

De igual forma dotación de guardería para el horario nocturno bajo la coordinación interinstitucional para programas de salud y educación. El reciclaje ha empleado alrededor de 315 personas como obreros contratados directamente por EMAC y 351 pertenece a fuentes de empleo por medio de contratistas y proveedores para cubrir con este servicio a toda la ciudad.

### ***1.3.7 El compostaje en la ciudad de Cuenca***

La EMAC EP, desarrolla el proceso de compostaje en la planta ubicada en El Valle la cual recolecta alrededor de 510 toneladas al mes de las cuales el 46,8% corresponde al compuesto y el 3,8 a unos que se produce mensualmente. Cabe recalcar que de esta totalidad 60 toneladas son recolectadas al mes de entregadas por las comunidades a EMAC EP (Municipalidad de Cuenca, 2019).

#### Tabla 4

*Características fisicoquímicas anunciadas en el etiquetado de los productos del compostaje que expende EMAC*

Humus	
Análisis de laboratorio	
pH	7,0-8,5
Relación C/N	15-25
Materia orgánica	>20 %
Nitrógeno	0,5-1 %
Fósforo	250-500 ppm
Potasio	0,5-0,6 %

Compost	
Análisis de laboratorio	
pH	7,0-8,5
Relación C/N	15-25
Materia orgánica	>20 %
Nitrógeno	0,5-1 %
Fósforo	250-500 ppm
Potasio	0,5-0,6 %

*Fuente:* Obtenido de Alcaldía de Cuenca (2021)

El aprovechamiento de materia orgánica es clave para la GIRS, casos como el **Así** el proyecto desarrollado por la Universidad Nacional de Costa Rica el cual se lo denominó Campus Sostenible, funcionando desde hace cinco años ha logrado la reutilización de residuos orgánicos en la elaboración de compost con diversas técnicas para evitar la contaminación y reducir los residuos que se destinan al relleno sanitario vertederos y otras formas de disposición final. El programa ha sido acompañado de capacitación y el desarrollo de un manual, así como la generación de un emprendimiento basado en la generación de compost con lombrices, proporcionando beneficios adicionales mejorar propiedades físicas y químicas de los suelos agrícolas. (Universidad Nacional de Costa Rica, 2017).

#### 1.4 Estudios de percepción

Dentro de los aspectos que se incluyen el pensamiento de algunos ciudadanos en realizar la separación de la fuente por ser considerado “trabajo de la empresa” por el cual pagan.

A esto se incorpora el desconocimiento de la gestión de residuos que se lleva en las localidades (Zavala, 2021). De esta forma, el desconocimiento del procedimiento es un aspecto clave.

Factores económicos pueden ser incentivos para separar en la fuente por el valor comercial que se obtiene de algunos residuos reciclables y, por otra parte, los beneficios ambientales que se promueven con la preservación de ecosistemas sanos para las nuevas generaciones.

Zavala (2021) realizó el “Estudio Piloto de percepción ciudadana y disposición a pagar relacionada con la Gestión de Residuos Sólidos en el cantón San Cristóbal”, cuyo objetivo fue determinar cuál es la percepción de la ciudadanía en cuanto a la Gestión de Residuos Sólidos de su cantón. Para lo cual se estableció una metodología documental y de campo. Obteniendo como resultado que, la mayoría de los hogares mantienen una percepción negativa sobre el servicio de recolección, debido a que durante la recolección se cae basura a la calle y en ocasiones no se reciben el servicio. Se concluye que, el 85% de los hogares estaría dispuesto a pagar un valor extra por mejorar la gestión de residuos y que existe un desconocimiento de la gestión de residuos que se debe tener en los hogares.

Por otro lado, Torres (2021), tuvo el objetivo de evaluar las características y percepciones del manejo de los residuos sólidos para la propuesta de reutilización en Cabana – Ayacucho concluyendo que existe un desconocimiento de la ciudadanía en relación al tratamiento que se dan a los desechos en el relleno sanitario, y que de igual forma es necesario propender la sensibilización ambiental a la comunidad “con temas relacionados en reciclaje, reutilización de los desechos orgánicos para la elaboración de compost, biogás, alimentos para el ganado y acerca de los procesos que se dan en un relleno sanitario.

## **OBJETIVOS**

### **1.5 Objetivo general:**

- Reflexionar sobre la experiencia en la separación en la fuente de residuos sólidos domiciliarios en la Parroquia Sinincay y en la Urbanización “Laguna del Sol” en el cantón Cuenca y sugerir estrategias para una implementación a nivel cantonal.

## 1.6 Objetivos específicos:

- Sistematizar las experiencias de la urbanización “Laguna del sol” y la parroquia de Sinincay en las que ya ha trabajado EMAC EP con la implementación de la funda verde.
- Determinar los principales obstáculos y las potenciales estrategias para mejorar la separación en la fuente.
- Definir algunos aspectos claves para mejorar la separación en la fuente y la implementación de la funda verde en el servicio de recolección.

## METODOLOGÍA

### 1.7 Área de estudio

*Figura 9. Urbanización Laguna del Sol*



*Figura 10. Zona urbana de la Parroquia Sinincay*



## 1.8 Enfoque de investigación

El desarrollo de este estudio fue desarrollado bajo un enfoque mixto, el cual se caracteriza por ser cualitativo y a la vez cuantitativo, dado que se analizaron los datos que determinaron los factores para potencializar la separación de la fuente, por medio de la recopilación de información en campo y de igual forma bibliográfica documental.

En este caso Sampieri (2014) menciona que el método cuantitativo se caracteriza por ser secuencial y probatorio; por lo que parte de una idea y tienen la necesidad de medir y estimar magnitudes. Es decir que se parte de una idea que debe ser analizada y comprobada mediante instrumentos probados que determinen una estadística de corroboración. Por otro lado, el enfoque cualitativo se sustenta por medio de evidencias que se orientan más hacia la delineación profunda del fenómeno con el objetivo de comprenderlo y explicarlo mediante la aplicación de métodos y técnicas derivadas de sus conceptos y fundamentos cognoscitivos (Flores, 2019).

## 1.9 Diseño investigativo

Esta investigación se caracteriza por ser de diseño no experimental, puesto que se dio observación del objeto de estudio desde su actividad natural, y mas no se intervino o se alteró el desarrollo de su actividad normal.

De igual forma es claro que este estudio es de carácter transversal, que, de acuerdo con lo expuesto por Vega et al., (2021) es entendido como un tipo de investigación observacional que permite el análisis de datos de variables recopiladas en un periodo de tiempo con enfoque en una población determinada. Pues se desarrolló en un periodo de tiempo establecido para la recolección de información en campo.

Es por ello por lo que, este estudio fue no experimental, pues se dio recolección de datos desde la naturalidad de los individuos y sin alterar sus actividades diarias para conocer las razones que los llevan a separar o no desde la fuente.

### **Investigación bibliográfica**

El tipo de estudio desarrollado fue el bibliográfico o documental, el mismo que se define como “aquella que procura obtener, seleccionar, compilar, organizar, interpretar y analizar información sobre un objeto de estudio a partir de fuentes documentales, tales como libros, documentos de archivo, hemerografía, registros audiovisuales, entre otros” (Silva, 2020, pág. 6).

Es por ello por lo que esta investigación logró desarrollar una base teórica por medio de la recopilación de información actualizada, la misma que proviene de fuentes seguras, pues se obtuvo de revistas como Scielo, Redalyc, Espacios, Dialnet, ResearchGate, repositorios institucionales y demás fuentes confiables.

### **Investigación de campo**

De acuerdo con lo suscrito por Sampieri (2014), este tipo de investigación, “es la recopilación de información fuera de un laboratorio o lugar de trabajo. Es decir, los datos que se necesitan para hacer la investigación se toman en ambientes reales no controlados” (p. 8), lo que permite sensibilizarse con la realidad del ambiente en la que se desarrolla la investigación.

Es por ello por lo que se dio una recopilación de información por medio de encuestas.

### **Método inductivo deductivo**

Consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndolo en sus partes o elementos para observar las causas, la naturaleza y los efectos; lo que permitirá llevar a una conclusión al finalizar el desarrollo de este estudio (Riera, 2017).

#### **1.10 Alcance investigativo**

Debido al desarrollo investigativo, el alcance de este estudio es descriptivo, el mismo que de acuerdo con lo expuesto por Sampieri (2014), es aquel que “Busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población” (p. 92).

Tras la recolección de información primaria y secundaria se procedió al análisis de la misma con la finalidad de determinar características y situación actual que da lugar a la descripción del fenómeno de estudio que fue la separación de residuos desde la fuente.

#### **1.11 Técnicas e instrumentos**

Mendoza & Avila (2020), aseguran que las diferentes técnicas y procedimientos que se realizan para distintas situaciones para adquirir información, el mismo usa instrumentos o herramientas para el almacenamiento o recolección de los datos que se desea analizar.

Por lo cual este estudio acoge a la observación y la encuesta como técnicas y cada una con su respectivo instrumento.

#### **Observación:**

Es un método que puede ser utilizado en diversos ámbitos diferentes a los métodos introspectivos y es el método que infiere sobre fenómenos sicosociales a partir de la conducta del o de los otros (Alvarez, 2018).

Para este estudio se aplica la técnica de la observación directa que permitió recolectar información anexa y complementaria para el estudio, teniendo en cuenta que se contó con

la aportación de datos proporcionados por EMAC EP sobre la calidad y cantidad de los residuos sólidos recolectados.

De igual forma, en ambos sitios de estudio como es Sinincay y Laguna del Sol, se realizaron visitas por alrededor de 10 días en las cuales se comentaba a cada persona el motivo de nuestra visita y se recolectó información adicional en base a las opiniones de las personas.

## **Encuesta**

La encuesta es un método de recolección de información a partir de una muestra de individuos, el mismo tiene el objetivo de generalizar los resultados para tener un seguimiento de población más grande (Avila et al., 2020).

Esta técnica fue desarrollada para conocer la percepción ciudadana de los habitantes de la parroquia Sinincay y los de la urbanización “Laguna del sol”; por lo que se implementó una encuesta para obtener datos sobre la opinión de las personas que participan en el proyecto y las razones que los motivan o limitan a realizar una separación correcta y también el punto de vista de las personas que no participan de la recolección diferenciada para conocer los motivos por los que no forman parte de este proyecto de EMAC EP.

Las encuestas se difundieron por medio de las redes sociales del GAD Parroquial como Facebook y el grupo de WhatsApp de las personas que participan en el servicio de recolección de la funda verde en la parroquia de Sinincay. También se difundieron en el grupo de WhatsApp de la urbanización “Laguna del sol” (ubicada en la parroquia del Valle).

De igual forma es preciso mencionarse que la encuesta fue desarrollada vía online, por medio de la plataforma de Survey Monkey (2022). Sin embargo, gran parte se las realizaron presencialmente.

### **1.12 Población y muestra:**

#### ***1.12.1 Población***

La población de un estudio, según lo menciona Hernández, et al. (2014), se denomina población o universo al conjunto de todos los casos, personas u objetos de estudio que concuerdan con determinadas especificaciones.

### **1.12.2 Muestra**

Se define el término de muestra como “un subconjunto o parte del universo o población en que se llevará a cabo la investigación” (López, 2015).

La población ha sido calculada en función del número estimado de hogares que participan del programa, el cual se establece que para "Laguna del Sol" es 326 y para Sinincay 3650. Siendo las dos localidades distintas poblacionalmente se aplicó la siguiente fórmula para determinar el tamaño de muestra:

$$n = \frac{Z^2 * P * Q * N}{e^2(N - 1) + Z^2 * P * Q}$$

#### **En donde:**

N = Tamaño de la población

n = Tamaño de la muestra

P = probabilidad de que el evento ocurra

Q = probabilidad de que el evento no ocurra

e = margen de error permitido

Z = Unidad de desviación estándar

Para las dos localidades se estableció una muestra con un nivel de confianza del 95% y el 10% de margen de error, obteniendo que la muestra mínima para "Laguna del Sol" es de 94 hogares y para "Sinincay" es de 75 hogares.

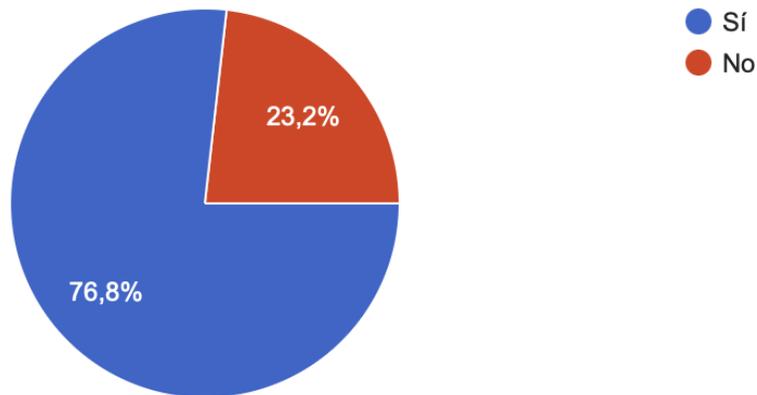
## RESULTADOS:

Se realizó un total de 224 encuestas, de las cuales 125 corresponden a la Parroquia de Sinincay y 99 encuestas corresponden a la urbanización “Laguna del Sol” ubicada en la parroquia el Valle en el cantón Cuenca. Los resultados en ambos sectores no difieren significativamente, por esta razón a continuación se realiza un análisis en conjunto de las dos localidades.

Sin embargo, con la base de datos que generada se podrían realizar análisis estadísticos de correlación frente a hipótesis específicas relacionando las variables de cada localidad.

### 1.13 Análisis de resultados del Centro Parroquial de Sinincay y la urbanización “Laguna del Sol” en la Parroquia de El Valle.

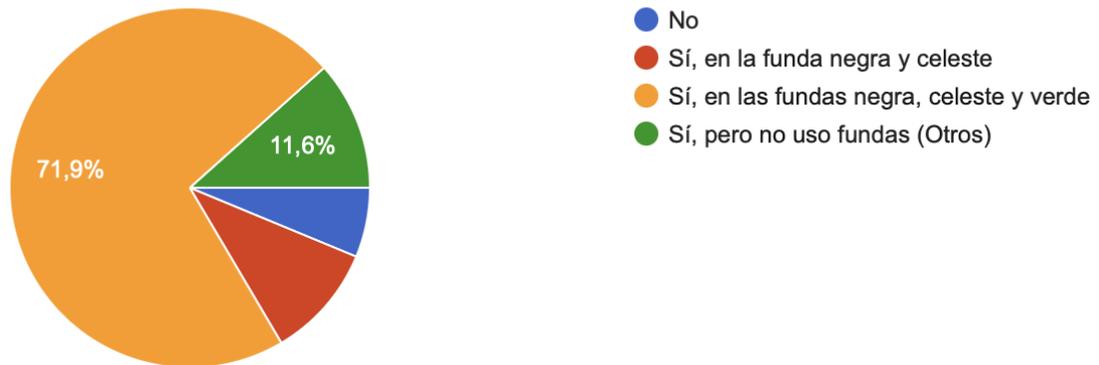
*Figura 11. ¿Conoce cómo debe realizarse una correcta separación de residuos sólidos en las fundas celeste, negra y verde?*



*Fuente:* Datos obtenidos de la encuesta a la ciudadanía

Se obtuvieron porcentajes similares en ambos sectores. El 80% en Sinincay y el 72,73% en la urbanización Laguna del Sol mencionó que efectivamente conocen de la separación correcta de residuos en fundas celestes, negra y verde. Por lo contrario, el 20% de la población en Sinincay y el 27,27% en la urbanización Laguna del Sol mencionó que desconoce cómo realizar este proceso. Estos resultados sugieren que las campañas realizadas por EMAC EP han tenido un impacto positivo y la gran parte de la ciudadanía está informada.

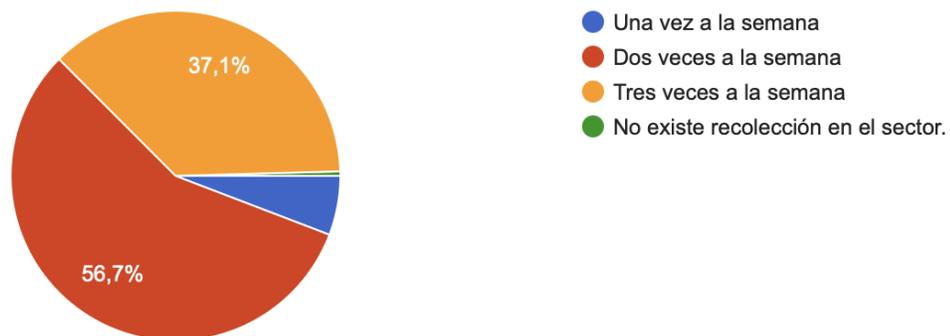
**Figura 12. ¿Usted separa los residuos sólidos que se generan en su hogar?**



*Fuente:* Datos obtenidos de la encuesta a la ciudadanía

El 67,20% en Sinincay y el 77,78% en la urbanización Laguna del Sol mencionó que desarrolla esta separación de residuos de fundas de color negra, celeste, y verde. Seguido del 12% de la ciudadanía en Sinincay y el 11, 11% de la población en la urbanización Laguna del Sol quienes manifestaron que, si desarrollan esta separación, pero no con el uso de fundas. Estos resultados son alentadores ya que demuestran que hacer una correcta separación en la fuente es factible y nos invita a pensar que esta actividad se podría realizar en una escala mayor.

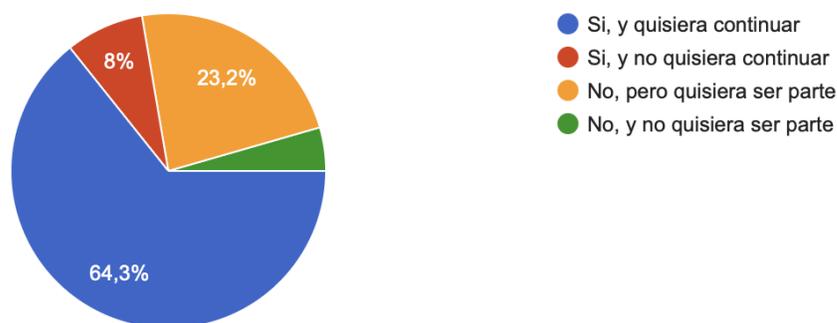
**Figura 13. ¿Con que frecuencia (número de veces) saca los residuos sólidos que se generan en su hogar para entregar al servicio de recolección de la EMAC EP?**



*Fuente:* Datos obtenidos de la encuesta a la ciudadanía

Considerando que la mayoría indica sacar únicamente dos veces los residuos es positivo ya que, se puede confirmar con esto que se está realizando un correcto manejo de residuos en la mayoría de los hogares encuestados, ya que, al separar los residuos en tres categorías a nivel doméstico, no sería necesario incrementar los días de recolección.

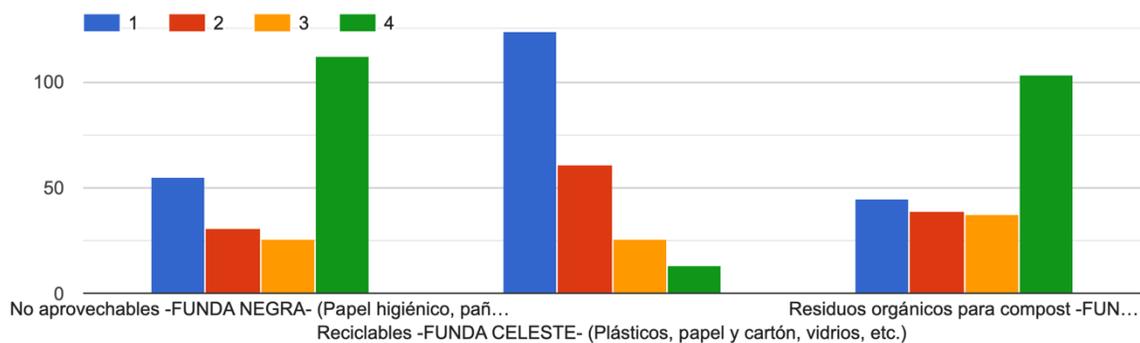
**Figura 14. ¿Usted forma parte de proyecto de implementación y uso de la funda verde de la EMAC EP en su comunidad?**



*Fuente:* Datos obtenidos de la encuesta a la ciudadanía

El 60% de la población en Sinincay y el 69,70% en Laguna del Sol manifestaron que si forman parte del proyecto y que asimismo les gustaría seguir participando en ello. El 29,60% de la población para Sinincay y el 15,15% para Laguna del Sol mencionaron que no forman parte de este proyecto, pero que les gustaría ser parte del mismo. Estos datos son alentadores sobre todo en la zona urbana de la parroquia de Sinincay ya que existe un porcentaje notable de familias que desean formar parte del proyecto de la implementación de la funda verde de la EMAC EP y es un reconocimiento a la motivación ciudadana en formar parte de la separación diferenciada en la fuente.

**Figura 15. ¿Qué tan complejo le resulta a usted separar y acumular durante varios días los siguientes residuos? No aprovechables (Funda negra) Reciclables (Funda celeste) Residuos orgánicos para compost (Funda verde) 1 (Muy fácil) 4 (muy complejo)**



*Fuente:* Datos obtenidos de la encuesta a la ciudadanía

Reflexionamos en conjunto sobre la complejidad - facilidad de almacenar los residuos que se disponen en la funda negra, celeste y verde. Los resultados comprueban lo que lógicamente esperaríamos, los residuos de la funda negra son los más difíciles de almacenar, seguidos de los residuos en la funda verde y los más fáciles de almacenar son los reciclables en la funda celeste.

**Figura 16. ¿Cuántos contenedores o dispositivos posee en su hogar para separar los residuos?**

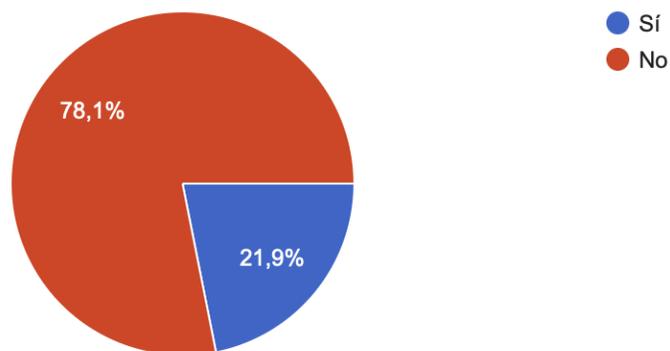


*Fuente:* Datos obtenidos de la encuesta a la ciudadanía

Los datos son coherentes con el resto de las respuestas, aproximadamente el 60% dispone tres contenedores; para reciclables, comunes y orgánicos aprovechables para compost.

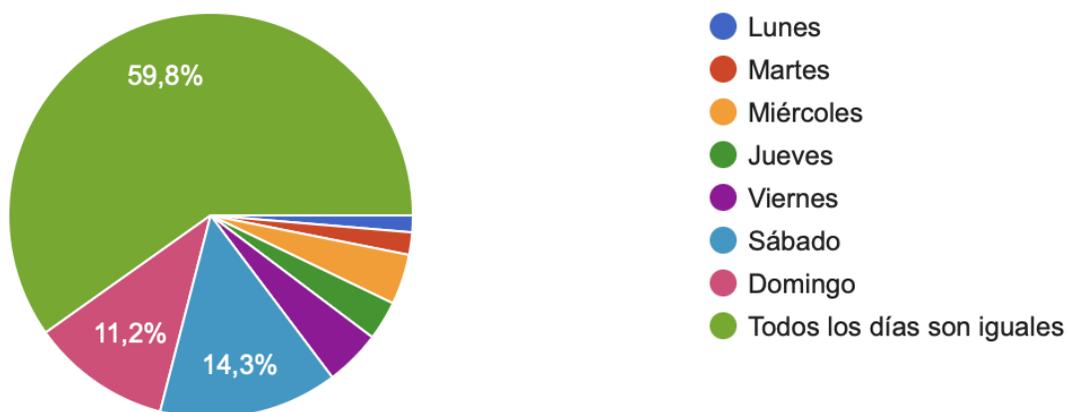
Mientras que el 16.29% de la población menciona que dispone de dos contenedores como son los de residuos comunes y los reciclables.

**Figura 17. ¿Usted aprovecha de alguna manera los residuos orgánicos en su hogar?**



En promedio 78,40% no aprovecharían los residuos orgánicos en su hogar. Este es un punto clave a ser tomado en cuenta por las estrategias y políticas públicas para poder gestionar los residuos orgánicos en cercanía, evitando costos de transportación que pasan directamente a EMAC EP.

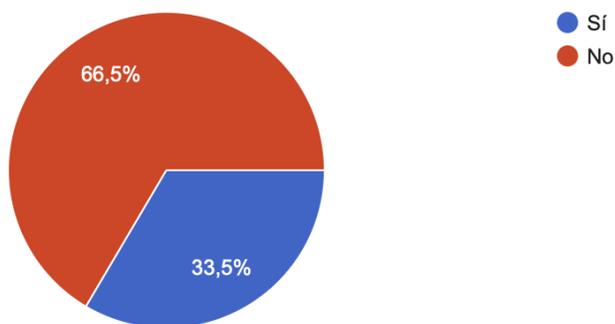
**Figura 18. ¿Qué día de la semana considera que genera mayor cantidad de residuos orgánicos como: cáscaras, restos de verduras, semillas, cortezas de alimentos, ¿etc.?**



Fuente: Datos obtenidos de la encuesta a la ciudadanía

Como era de esperarse, todos los días son prácticamente iguales al momento de generar residuos con una ligera tendencia hacia los fines de semanas.

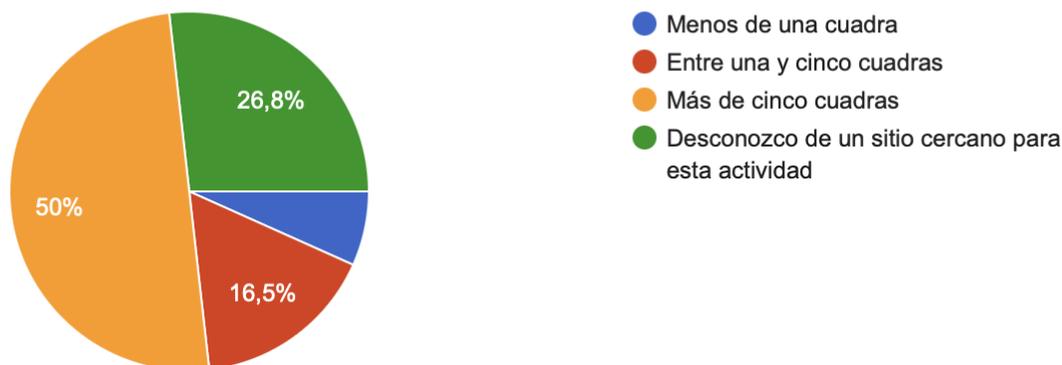
**Figura 19. ¿Dispone de áreas verdes en su hogar en las cuales utilice abono directamente para sus plantas?**



*Fuente:* Datos obtenidos de la encuesta a la ciudadanía

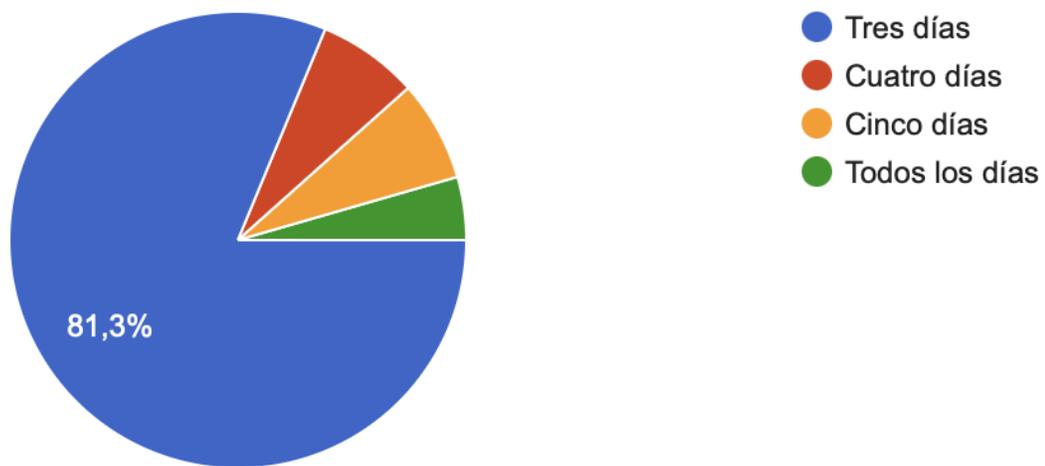
Es preocupante que un 65,90% no disponga de áreas verdes en su hogar en las cuales utilice abono directamente para sus plantas. Esta pregunta deriva en otras preguntas: ¿Es qué no saben cómo utilizar el abono? ¿En qué medida los hogares cuencanos disponen de jardines, plantas interiores, etc.?

**Figura 20. ¿Qué tan cerca de su hogar existe algún sitio donde pueda aprovecharse la materia orgánica vegetal como composteras (aboneras), viveros, jardines, huertas, etc.?**



Considerando que la mayoría no dispone de un sitio para aprovechar la materia orgánica vegetal o está a más de cinco cuadras, ¿Qué nos dice este dato? ¿En qué medida se cumplen las recomendaciones de la OMS sobre área verde por habitante? Sin duda, es necesario incrementar estos espacios para hacer un manejo de residuos de cercanía.

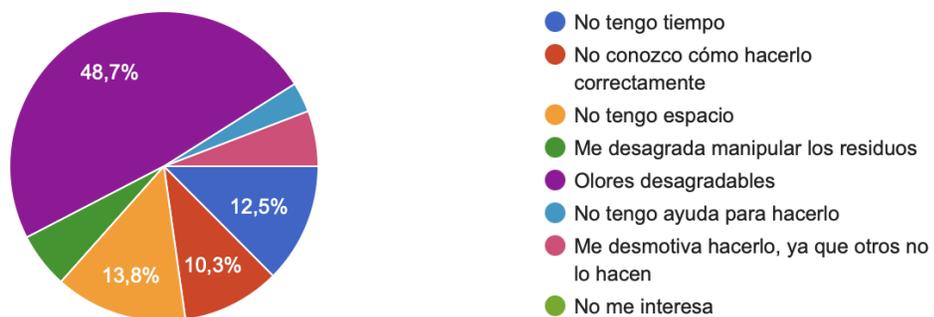
**Figura 21. ¿Cuántos días considera adecuados para la recolección de los residuos sólidos orgánicos compostables que genera en su hogar?**



*Fuente:* Datos obtenidos de la encuesta a la ciudadanía

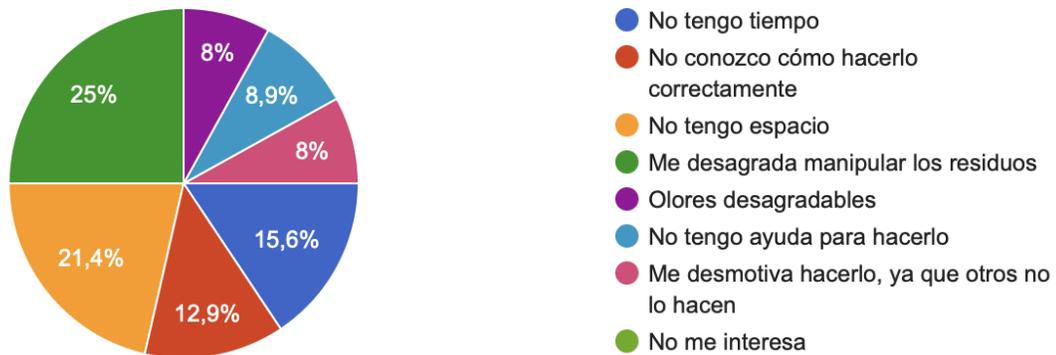
Los datos revelan que los tres días que maneja EMAC EP son percibidos como un acierto y no es necesario incrementar la frecuencia de recolección.

**Figura 22. ¿Seleccione la PRINCIPAL RAZÓN que le impide o limita al momento de realizar una correcta separación de residuos sólidos? (La más importante)**



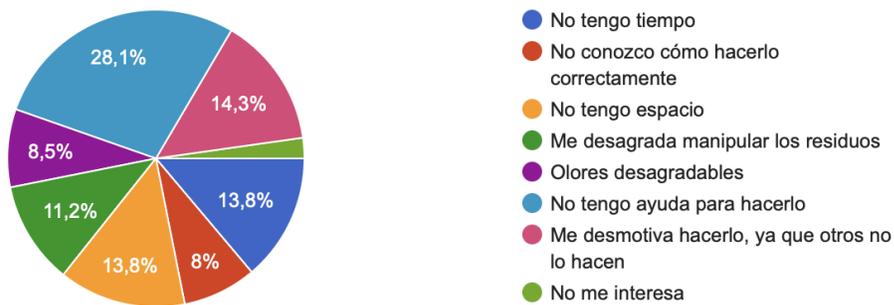
Fuente: Datos obtenidos de la encuesta a la ciudadanía

**Figura 23. ¿Seleccione una SEGUNDA RAZÓN que le impide o limita al momento de realizar una correcta separación de residuos sólidos? (La segunda más importante)**



Fuente: Datos obtenidos de la encuesta a la ciudadanía

**Figura 24. ¿Seleccione una TERCERA RAZÓN que le impide o limita al momento de realizar una correcta separación de residuos sólidos? (La tercera más importante)**



Fuente: Datos obtenidos de la encuesta a la ciudadanía

Queda claro que los principales obstáculos son: olores desagradables, desagrado al manipular los residuos y que las personas no tengan ayuda para esta actividad, es ese orden. Esto nos invita a pensar en cómo hacer frente a los malos olores, hacer más llevadera la separación en la fuente y motivar la cooperación entre pares para gestionar este tipo de residuos.

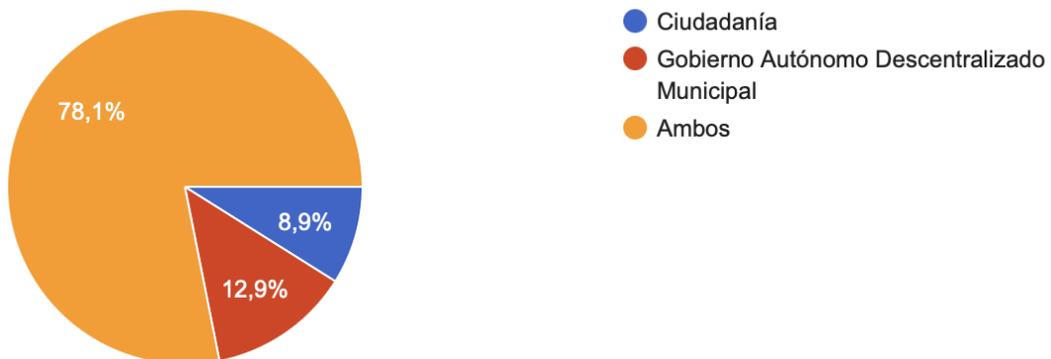
**Figura 25. ¿Cuál es el factor que más le motiva a la hora de realizar una correcta separación de residuos sólidos?**



Fuente: Datos obtenidos de la encuesta a la ciudadanía

Nos alegra esta respuesta ya que las personas separan los residuos por una motivación altruista y a favor de la naturaleza. Poco importan el resto de los factores. Es simplemente el cuidado de la naturaleza el fin último, es decir, se fortalece una mirada biocéntrica de la gestión.

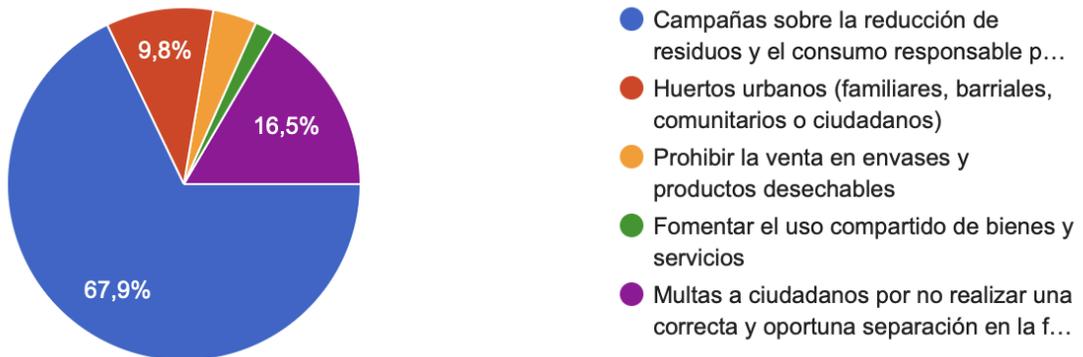
**Figura 26. ¿Quién considera que debería ser el principal responsable del manejo de los residuos sólidos en la ciudad de Cuenca?**



Fuente: Datos obtenidos de la encuesta a la ciudadanía

La corresponsabilidad es reconocida en ambas localidades. Esta respuesta es una fortaleza en términos de gestión de residuos sólidos urbanos y con miras a mejorar la separación en la fuente.

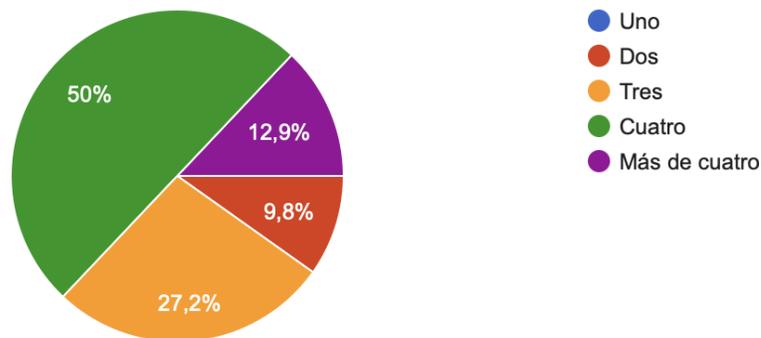
**Figura 27. ¿Qué estrategia considera es la MÁS adecuada para la reducción de residuos sólidos y el aprovechamiento de materiales?**



*Fuente:* Datos obtenidos de la encuesta a la ciudadanía

Los resultados sugieren que los ciudadanos apuestan por la educación y la capacidad punitiva del estado. Aunque la educación muchas veces no tiene un resultado inmediato, es la estrategia más adecuada según la ciudadanía.

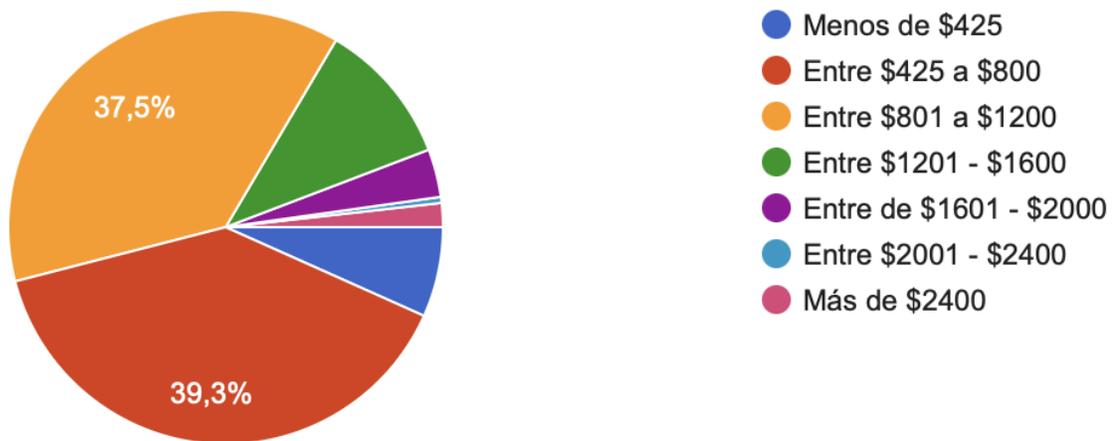
**Figura 28. ¿Cuántos miembros viven en su hogar?**



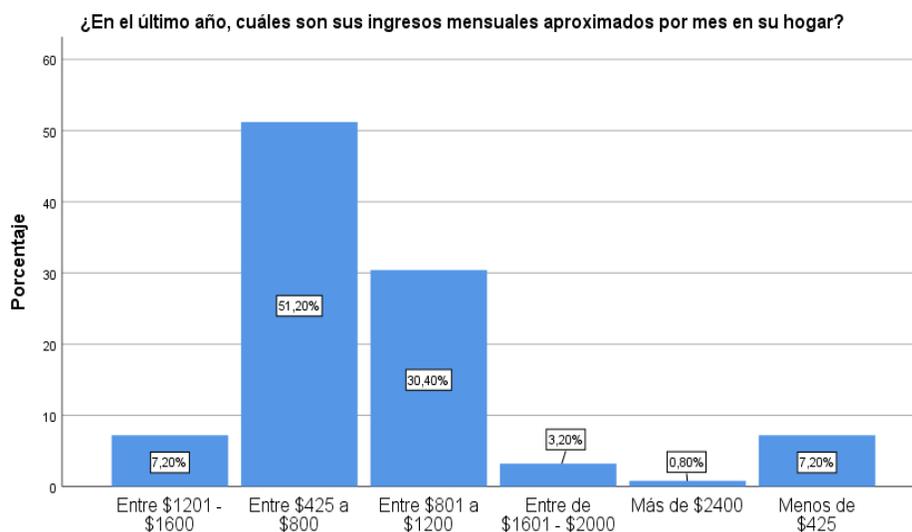
*Fuente:* Datos obtenidos de la encuesta a la ciudadanía

Estos datos nos permiten hacer un estimado del alcance de esta encuesta, es decir, si bien fueron 224 encuestas realizadas, estas representan aproximadamente el triple o cuatro veces el número de encuestados, ya que las encuestas se realizaron una por vivienda.

**Figura 29. ¿En el último año, cuáles son sus ingresos mensuales aproximados por mes en su hogar?**

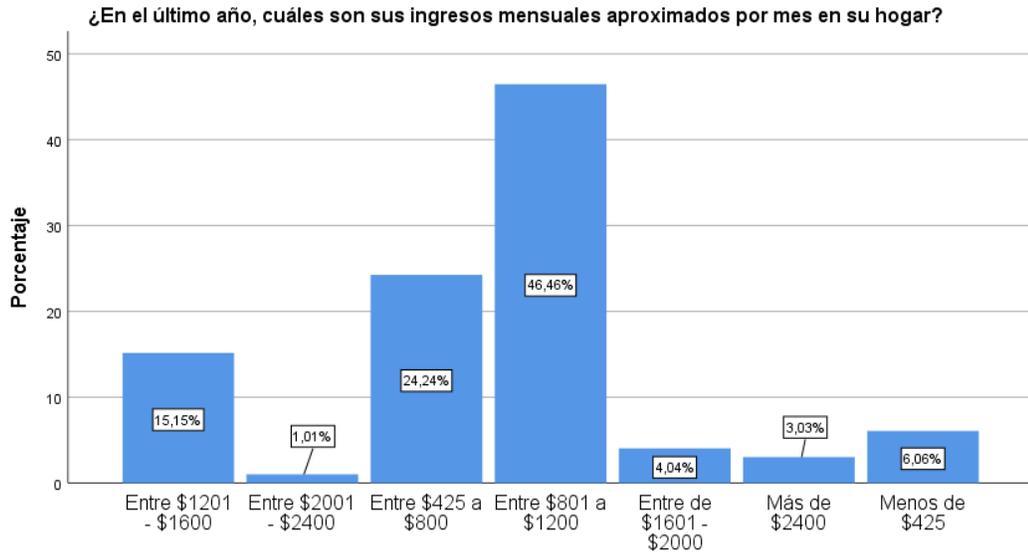


**Figura 30. En el último año, ¿cuáles son sus ingresos mensuales aproximados por mes en su hogar? Sinincay**



Fuente: Datos obtenidos de la encuesta a la ciudadanía

**Figura 31. En el último año, ¿cuáles son sus ingresos mensuales aproximados por mes en su hogar? Laguna del Sol**



Fuente: Datos obtenidos de la encuesta a la ciudadanía

En las dos localidades, se encuentran familias de clase baja, sin embargo, se observa que las familias Sinincay perciben menores ingresos, prácticamente la mitad percibe apenas un sueldo básico.

## DISCUSIONES:

Las encuestas realizadas a la ciudadanía proyectaron que la mayoría de personas con un porcentaje del 76% tienen conocimiento sobre cómo realizar una correcta separación de residuos y a su vez dentro de este grupo aproximadamente el 72% realizan la separación en las fundas con sus respectivos colores, lo cual nos indica claramente que la problemática con la separación de residuos en la fuente no es por falta de conocimiento, sino principalmente por: los olores desagradables en un 48%, seguido de lo desagradable que les parece a las personas la manipulación de los residuos, y la falta de ayuda. Las encuestas proyectan que las capacitaciones son métodos efectivos para lograr que las familias realicen la separación de los residuos sólidos en la fuente; esto a su vez, permite que los residuos sean transportados por el servicio de recolección de EMAC EP a los

puntos de tratamiento. Otros estudios, sugieren que la clave está en reducir la generación de residuos, comprando solo productos absolutamente necesarios, la reutilización, evitar comprar productos desechables, preferir comprar a granel en lugar de envasar productos, entre otros. (Drimili, 2020).

La importancia de mantener el proyecto en funcionamiento es por el interés de los usuarios hacia el cuidado de la naturaleza, y por otra parte el resto desea formar parte de este proyecto piloto en la ciudad de Cuenca.

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:**

Concluimos que el proyecto de la implementación de la funda verde en la parroquia “Sinincay” (Zona urbana) y en la urbanización Laguna del sol ubicada en la parroquia “El Valle” llevados por parte de la empresa EMAC EP. Ha logrado que las personas adquieran un grado de conciencia significativo en cuanto a la participación voluntaria para la separación de los residuos en la fuente, entre las razones que impiden o limitan una correcta separación de los residuos pudimos conocer que debido a los dos días de recolección de la funda verde. Las familias de las dos localidades de estudio comparten la misma opinión con la que nos comparten la siguiente información y es que les resulta complicado almacenar los residuos orgánicos por más de 4 días en sus hogares ya que en la mayoría de los casos las personas encuestadas mencionaron que necesitan tener un día adicional para la recolección de estos residuos; A su vez, las tres razones de mayor importancia que limitan a las familias de ambas localidades en cuanto a la separación de los residuos orgánicos nos indicaron en las encuestas que les molestan los malos olores como razón principal seguida de que no les agrada manipular estos residuos y por último la falta de espacio para el almacenamiento de los mismos. Entre las opiniones satisfactorias en cuanto a la opinión de las personas es que comparten el interés por el proyecto debido a que quieren contribuir con el cuidado del medio ambiente, también otro de los resultados que se proyectaron es que las personas solicitan que se realicen más campañas acerca de la reducción de los residuos y sobre el consumo responsable ya que como podemos ver los conocimientos de las familias están estrechamente relacionados con las primeras campañas de educación que recibieron previamente a la implementación del proyecto de la funda verde los dos sitios.

En la urbanización laguna del sol sabemos que la cantidad de residuos orgánicos aproximada por día de recolección es de 610Kg y de la Parroquia Sinincay es de 158.6kg aproximadamente; A su vez, tenemos que considerar que estas cantidades de materia orgánica disminuyen debido a que las familias tienden a deshacerse de estos residuos orgánicos antes de enviarlos al servicio de recolección debido a los malos olores que estos producen, siendo este el motivo principal por el que las familias tienden a dejar de lado el proyecto por estas circunstancias mencionadas.

Entre los obstáculos que pudimos observar durante este proyecto es que las personas sienten que ha disminuido el apoyo por parte de la empresa EMAC EP debido a que les retiraron el incentivo inicial de las fundas verdes que se entregaban en las primeras instancias del proyecto. Entre las estrategias que proponemos para mejorar el proyecto es definir un día adicional de recolección para los residuos orgánicos en ambas localidades, adicional a esto proporcionar un incentivo adicional junto con la empresa EMAC EP, ya que las familias de la urbanización “Laguna del sol” solicitaron un mantenimiento de jardinería del parque recreativo que tienen en la urbanización como incentivo anual.

Entre los aspectos que podemos mejorar para potenciar la separación en la fuente en las dos localidades tenemos que: Se deben realizar más campañas sobre el manejo de los residuos, también proporcionar más información por medio de redes sociales, establecer algún incentivo adicional que se refleje en los nombres o logotipos para los letreros de las dos localidades donde se mencione el apoyo al medio ambiente con la separación diferenciada de los residuos sólidos que realizan.

Alrededor del 80% de los encuestados en la zona urbana de la parroquia Sinincay y el 72% en la urbanización Laguna del Sol se pudo conocer que las familias tienen los conocimientos necesarios para realizar una correcta separación en la fuente. Entre 67% y 77% si realizan la separación de los residuos para los contenedores en comunes, reciclables y orgánicos aprovechables, lo cual sugiere que el programa ha sido exitoso entregando información para la clasificación de los RSU en ambas localidades. Sería adecuado mantener y expandir este proyecto hacia más parroquias de la ciudad de Cuenca.

Recomendamos repensar la frecuencia de recolección para los residuos orgánicos ya que las familias tienen complicaciones para almacenar estos residuos orgánicos por más de dos días y para prevenir los malos olores que estos puedan ocasionar.

Es necesario implementar proyectos para el aprovechamiento in situ de materiales orgánicos y así evitar costos de transportación.

En cuanto a las razones que impiden o limitan a las familias en la separación de los residuos sólidos orgánicos de las dos localidades del estudio pudimos proyectar que los más significativos son: olores desagradables, desagrado al momento de manipular los residuos y la falta de ayuda para hacerlo. Frente a esto es necesario identificar la mejor opción para la neutralización de olores.

Existe una intención altruista y a favor de la naturaleza para hacer una gestión adecuada de residuos sólidos, lo cual debe motivar a la empresa pública EMAC EP a expandir su campo de acción porque encontrará terreno fértil en la ciudadanía.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Acuerdo Ministerial 97. (2015). *Reforma Texto Unificado Legislación Secundaria, Naturaleza, Libro VI.* (TULSMA). Lexis. Retrieved 2022, from <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/Acuerdo-097.pdf>

Alcaldía de Cuenca. (2021). *II Memoria de sostenibilidad 2018-2019.* EMAC. Retrieved 2022, from <https://emac.gob.ec/wp-content/uploads/2021/03/MEMORIA-DE-SOSTENIBILIDAD.pdf>

Alvarez, G. (2018). *OBSERVACIÓN.* Retrieved 2022, from [https://inau.gub.uy/content\\_page/download/4282/2000/16](https://inau.gub.uy/content_page/download/4282/2000/16)

Ambientum. (2019). *Detalle de la generación de residuos sólidos urbanos.* Retrieved 2022, from [https://www.ambientum.com/enciclopedia\\_medioambiental/suelos/detalle\\_de\\_la\\_generacion\\_de\\_los\\_rsu.asp](https://www.ambientum.com/enciclopedia_medioambiental/suelos/detalle_de_la_generacion_de_los_rsu.asp)

- Andrade, H. J., Arteaga, C. C., & Segura, M. A. (2017). Emisión de gases de efecto invernadero por uso de combustibles fósiles en Ibagué, Tolima. *Scielo*, 18(1), 103-112. <https://doi.org/ISSN 0122-8706>
- Aragón, A. (2016). *Separación de los Residuos Sólidos Inorgánicos reciclables en las viviendas de Tijuana, Baja California*. CICESE, Tijuana. <https://www.colef.mx/posgrado/wp-content/uploads/2016/12/TESIS-Arag%C3%B3n-Cruz-Abisa%C3%AD.pdf>
- Arenas, C. (2017). *Implementación de un sistema integral de compostaje para el tratamiento de los residuos orgánicos en el Centro Educativo Rural Josefa Romero, Municipio de Dabeiba*. Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín. <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/3303/Implementaci%C3%B3n%20de%20un%20sistema%20integral%20de%20compostaje%20para%20el%20tratamiento.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ariza, A., & Pinzón, J. (2020). *Diseño de una guía técnica para el manejo, recolección y disposición de los residuos sólidos del municipio de Cimitarra*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Santander. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/38765/jpinzonari-1.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Avila, H., González, M., & Licea, S. (2020). LA ENTREVISTA Y LA ENCUESTA: ¿MÉTODOS O TÉCNICAS DE INDAGACIÓN EMPÍRICA? *Didactica y educacion*.
- Bermeo, A. E., & Miño, P. A. (2018). *Determinación de la generación per cápita y la composición gravimétrica de desechos en una muestra representativa de los establecimientos educativos de la ciudad de Cuenca*. Universidad Del Azuay. Retrieved 2022, from <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/8277/1/14000.pdf>
- Campos, R., Brenes, L., & Jiménez, M. (2016). Evaluación técnica de dos métodos de compostaje para el tratamiento de residuos sólidos biodegradables domiciliarios y

su uso en huertas caseras. *Revista Tecnología en Marcha*, 29(5).  
[https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0379-39822016000900025&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0379-39822016000900025&script=sci_arttext)

Córdova, G. (2014). *Los desechos sólidos y su incidencia en el bienestar socioambiental en el cantón Tisaleo de la provincia del Tungurahua*. Universidad Técnica de Ambato, Ambato.  
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/7419/1/Tesis%20777%20-%20C%3%B3rdova%20Salguero%20Giovanny%20Javier.pdf>

Couto, I., & Hernández, A. (2012). Participación y rendimiento de la iniciativa privada en la gestión integral de los residuos sólidos urbanos en la frontera México-Estados Unidos. *Gestión y política pública*, 21(1), 215-261.

Drimili, E., Herrero-Martin, R., Suardiaz-Muro, J., & Zervas, E. (2020). Public views and attitudes about municipal waste management: Empirical evidence from Athens, Greece. *Waste Management & Research*, 38(6), 614-625.

Ehaliotis, C. (2007). *Effect of organic and inorganic fertilizers applied during successive crop seasons on growth and nitrate accumulation in lettuce*. *Scientia Horticulturae*. Retrieved 26 de Mayo de 2018, from <http://www.abarrataldea.org/manual.htm>

El Universo. (30 de Diciembre de 2020). Ecuador genera 375 mil toneladas de residuos sólidos urbanos al año, pero solo recicla el 4% de estos desechos. *El Universo*. <https://www.eluniverso.com/noticias/2020/12/30/nota/9111586/ecuador-genera-375-mil-toneladas-residuos-solidos-urbanos-ano-solo/>

EMAC. (2017). *Gestión Integral de Residuos Sólidos*. EMAC. Retrieved 2022, from [https://www.globalmethane.org/documents/events\\_land\\_20061129\\_29nov06-cuenca.pdf](https://www.globalmethane.org/documents/events_land_20061129_29nov06-cuenca.pdf)

- EMGIRS. (2021). *Caracterización De Residuos Sólidos Urbanos*. Empresa pública de gestión de residuos. Retrieved 2022, from <https://www.emgirs.gob.ec/index.php/zenkit/visitas-al-relleno-sanitario-2>
- Empresa Municipal de Aseo de Cuenca. (2021). *Empresa Municipal de Aseo de Cuenca modelo de gestión a nivel internacional*. EMAC. Retrieved 2022, from <https://www.cuenca.gob.ec/content/empresa-municipal-de-aseo-de-cuenca-modelo-de-gesti%C3%B3n-nivel-internacional>
- Escobar, B. (2015). *Percepción Del Manejo De Residuos Sólidos En La Comunidad De La Pontificia Universidad Javeriana*. Pontificia Universidad Javeriana. Retrieved 2022, from <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/15011/EscobarLopezBernardo2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Espinoza, C., Marrero, F., & Hinojosa, R. (2020). Manejo de residuos sólidos en la gestión municipal de Huancavelica, Perú. *Letras Verdes, Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, 1(28). [http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S1390-66312020000200163&script=sci\\_arttext](http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S1390-66312020000200163&script=sci_arttext)
- Fazenda, A., & Tavares, M. (2016). Caracterización de residuos sólidos urbanos en Sumbe: herramienta para gestión de. *Ciencias Holguín*, 22(4), 1-15. <https://www.redalyc.org/pdf/1815/181548029002.pdf>
- Flores, F. A. (2019). Fundamentos Epistémicos de la Investigación Cualitativa y Cuantitativa: Consensos y Disensos. *REVISTA DIGITAL DE INVESTIGACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA*, 1-21. <http://www.scielo.org.pe/pdf/ridu/v13n1/a08v13n1.pdf>
- García, T. P. (2019). *Caracterización De Los Residuos Sólidos Urbanos Generados En La Parroquia El Vecino – Cuenca Y Estimación Del Metano Teórico Generado Por Los Mismos*. Universidad Internacional SEK. Retrieved 2022, from

<https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/3334/1/Tesis%20RSU%20-%20Paola%20Garc%C3%ADa.pdf>

Hernández, M., Aguilar, V., Taboada, P., Lima, R., Eljaeik, M., Márquez, L., & Buenrostro, O. (2016). Generación y composición de los Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y el CARIBE. *Revista Interamericana de Contaminación Ambiental*, 32(1), 11-22. <https://www.revistascca.unam.mx/rica/index.php/rica/article/view/RICA.2016.32.05.02>

Huamán, K. J. (2020). *Caracterización De Residuos Sólidos Municipales*. Universidad Científica del Sur. Retrieved 2022, from <https://repositorio.cientifica.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12805/1572/TB-Huam%c3%a1n%20K.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

INCOCIV. (2016). *Condiciones de Salud y de Calidad de Vida de la Población Ligada a los RSU*. Retrieved 2022, from <https://www.entrerios.gov.ar/ambiente/userfiles/files/archivos/Plan%20Girsu/Area%20de%20Estudio/6%20-%20Condiciones%20de%20salud/Salud.pdf>

INEC. (2019). *Boletín Técnico de gestión de residuos Sólidos*. Ecuador en cifras. Retrieved 2022, from [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas\\_Ambientales/Municipios\\_2019/Residuos\\_solidos\\_2019/Boletin\\_Tecnico\\_Residuos\\_2019%20v05\\_2.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Municipios_2019/Residuos_solidos_2019/Boletin_Tecnico_Residuos_2019%20v05_2.pdf)

INEN. (2014). *NTE INEN 2841*. Retrieved 2022, from [https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte\\_inen\\_2841.pdf](https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2841.pdf)

JEP. (2021). *¿Conoces los colores del reciclaje?* Retrieved 2022, from [https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Flookaside.fbsbx.com%2Flookaside%2Fcrawler%2Fmedia%2F%3Fmedia\\_id%3D4719557041392369&imgrefurl=https%3A%2F%2Fne-](https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Flookaside.fbsbx.com%2Flookaside%2Fcrawler%2Fmedia%2F%3Fmedia_id%3D4719557041392369&imgrefurl=https%3A%2F%2Fne-)

np.facebook.com%2Fcoopjep%2Fphotos%2Fa.232723530075765%2F47195570  
41392369%2F%3Ftype%3D3&tbnid=

Jorge, M., Rojas, J. F., & Anchía, D. (2016). *Tasas De Generación Y Caracterización De Residuos Sólidos Ordinarios En Cuatro Municipios Del Área Metropolitana Costa Rica*. Redalyc. Retrieved 2022, from <https://www.redalyc.org/journal/4517/451748499010/html/>

Lopez, R. N. (2019). *CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA DISMINUIR LA CONTAMINACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE CHOCOBAMBA, HUACRACHUCO, MARAÑÓN - HUÁNUCO 2018*. Huánuco: Universidad Nacional Hermilio Valdizán. Retrieved 2022, from <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/5364/PGA00090L87.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Márquez, A. R., Ramos, M. E., & Mondragón, V. A. (2013). Percepción ciudadana del manejo de residuos sólidos municipales. El caso Riviera Nayarit. *Scielo*, 25(58). Retrieved 2022, from [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-39252013000300004](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-39252013000300004)

Mayo, J. (2017). *Estudio de la disposición final de desechos sólidos en el relleno sanitario de la mancomunidad Pujilí- Saquisilí*. Universidad Técnica de Cotopaxi. Retrieved 2022, from <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/5907/6/PC-000167.pdf>

Mendoza, S., & Avila, D. (2020). Estudio de los métodos de investigación y técnicas de recolección de datos utilizadas en bibliotecología y ciencia de la información. *Revista española documentación científica*. <https://redc.revistas.csic.es/index.php/redc/article/view/979>

- Menéndez, J. M. (2019). *Los Vertederos Generan El 3% De Las Emisiones Globales De Efecto Invernadero*. Residuos profesional. Retrieved 2022, from <https://www.residuosprofesional.com/vertederos-emisiones-efecto-invernadero/>
- MetroCompost. (2007). *COMPOSTAJE DE RESIDUOS ORGÁNICOS: TRINCHERAS DINÁMICAS*. Retrieved 26 de Mayo de 2018, from [http://www.metrocompost.com/es/descargas/metrocompost\\_trincherasdinamicas.pdf](http://www.metrocompost.com/es/descargas/metrocompost_trincherasdinamicas.pdf)
- Meures. (2021). *Sólidos En Nuestro Planeta*. MiResiduo. Retrieved 2022, from <https://meuresiduo.com/es/es/una-vision-general-de-los-residuos-solidos-en-nuestro-planeta/#:~:text=En%20todo%20el%20mundo%20se,son%20los%20lugares%20m%C3%A1s%20ricos.>
- Michimani, G. E. (2016). *Produccion per-capita de residuos*. Slideshare. Retrieved 2022, from <https://es.slideshare.net/eddiealanMichimaniGu/produccion-percapitaderesiduos-1>
- Moya, G. (2022). *Proyecto de Inversión para el manejo de los desechos sólidos en el cantón Pillaro, provincia de Tungurahua*. Universidad Central del Ecuador , Quito. <https://core.ac.uk/download/pdf/71900412.pdf>
- Municipalidad de Cuenca. (2019). *Gestión General de Residuos Sólidos en Cuenca*. I. Municipalidad de Cuenca. Retrieved 2022, from [https://mediafra.admiralcloud.com/customer\\_609/3efa52f3-9f40-4c0c-96e6-dd4ace6fb453?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3D%22PRESENTACION\\_EMAC\\_EP\\_QUITO\\_22\\_de\\_sept.pdf.pdf%22&Expires=1669231199&Key-Pair-Id=K3XAA2YI8CUDC&Signature=MYBktBVX-TWU](https://mediafra.admiralcloud.com/customer_609/3efa52f3-9f40-4c0c-96e6-dd4ace6fb453?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3D%22PRESENTACION_EMAC_EP_QUITO_22_de_sept.pdf.pdf%22&Expires=1669231199&Key-Pair-Id=K3XAA2YI8CUDC&Signature=MYBktBVX-TWU)
- PNGIDS. (2017). *Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos – PNGIDS ECUADOR*. Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. Retrieved 2022, from <https://www.ambiente.gob.ec/programa-pngids->

ecuador/#:~:text=Actualmente%20la%20generaci%C3%B3n%20de%20residuos ,c%C3%A1pita%20de%200%2C74%20kg.

Recytrans. (2020). Los residuos y el cambio climático. *Recytrans*. Retrieved 2022, from <https://www.recytrans.com/blog/los-residuos-y-el-cambio-climatico/>

Riera. (2017). Retrieved 2020, from <https://sites.google.com/site/tectijuanafi/unidad-ii/2-3-tipos-de-metodos-inductivo-deductivo-analitico-sintetico-comparativo-dialectico-entre-otros>

Rodriguez, H. (2010). *MANUAL DE COMPOSTAJE DEL AGRICULTOR. Experiencias en América Latina*. Retrieved 26 de Mayo de 2018, from <http://www.fao.org/3/a-i3388s.pdf>

Rondón, E., Szantó, M., Pacheco, J. F., Contreras, E., & Gálvez, A. (2016). *Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios*. Cepal. Retrieved 2022, from [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40407/1/S1500804\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40407/1/S1500804_es.pdf)

Rondón, E., Szantó, M., Pacheco, J. F., Contreras, E., & Gálvez, A. (2016). *Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios*. Cepal. Retrieved 2022, from [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40407/1/S1500804\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40407/1/S1500804_es.pdf)

Rondón, E., Szantó, M., Pacheco, J., Contreras, E., & Gálvez, A. (2016). *Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios*. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/40407>

Sáez, A., & Urdaneta, J. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Omnia*, 20(3), 121-135. <https://www.redalyc.org/pdf/737/73737091009.pdf>

Salazar, T. (2014). Actividad microbiana en el proceso de compostaje aerobio de residuos sólidos orgánicos. *Revista de Investigación Universitaria*, 3(2), 74-84. <https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/riu/article/view/680>

- Sampieri, R. H. (2014). *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill. Retrieved 2022, from <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Sánchez, F. R. (2019). *Evaluación de los residuos sólidos urbanos generados en tres parroquias del cantón sucúatres parroquias del cantón sucúa*. Universidad Politécnica Salesiana. Retrieved 2022, from <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/18016/1/UPS-CT008560.pdf>
- Sánchez, M., Cruz, J., & Maldonado, P. (2020). Gestión de residuos sólidos urbanos en América Latina: un análisis desde la perspectiva de la generación. *Revista Finanzas y Política Económica*, 11(2). [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2248-60462019000200321](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2248-60462019000200321)
- Silva, S. (2020). *Investigación documental*. Graus. Retrieved 2021, from <https://www.significados.com/investigacion-documental/#:~:text=La%20investigaci%C3%B3n%20documental%20o%20bibliogr%C3%A1fica,%20registros%20audiovisuales%20entre%20otros.>
- Solís, M. F., Durango, J. S., Solano, J. L., & Yépez, M. A. (2020). *Cartografía de los residuos sólidos en Ecuador 2020*. Universidad Andina Simón Bolívar. Retrieved 2020, from <https://www.alianzabaturaceroecuador.com/3d-flip-book/cartografia-de-los-residuos-solidos-en-ecuador-2020/>
- Tito, B. (2021). *Clasificación de la basura por colores: para niños*. <https://ingenieriaambiental.net/clasificacion-de-la-basura-por-colores/>
- Torres Palacios, J. (2021). *Caracterización y percepción del manejo de los residuos sólidos domiciliarios para la propuesta de reutilización en Cabana – Ayacucho, 2021*. Universidad Cesar Vallejo. Retrieved 2022, from [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/71808/Torres\\_PJ-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/71808/Torres_PJ-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Trespalacios, J., Blanquicett, C., & Carrillo, P. (2018). Gases y efecto invernadero. *Instituto de desarrollo sostenible*. Retrieved 2022, from <https://www.local2030.org/library/585/Gases-y-efecto-invernadero.pdf>
- Universidad Nacional de Costa Rica. (2017). *Guía práctica para el manejo de los residuos orgánicos utilizando composteras rotatorias y lombricompost*. UNA Campus Sostenible. Retrieved 2022, from <https://documentos.una.ac.cr/bitstream/handle/unadocs/3818/Manual%20Composteras.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Valencia, V. (2019). *Diseño e implementación del plan de manejo integral de residuos sólidos de la corporación club campestre Medellín Llanogrande*. Corporación Universitaria Lasallista, Caldas. <http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/460/1/DISE%c3%91O%20E%20IMPLEMENTACI%c3%93N%20DEL%20PLAN%20DE%20MANEJO%20INTEGRAL%20DE%20RESIDUOS%20S%c3%93LIDOS%20DE%20LA%20CORPORACI%c3%93N%20CLUB%20CA.pdf>
- Vega , C., Maguña , J., Soto , A., Lama , J., & Correa , L. (2021). Estudios Transversales. *Rev. Fac. Med. Hum.*, 21(1), 179-185. <https://doi.org/10.25176/RFMH.v21i1.3069>
- Zambrano, A. (2008). *MANUAL DE COMPOSTAJE*. Madrid. Retrieved 26 de Mayo de 2018, from [https://www.tierra.org/wp-content/uploads/2015/03/compost\\_esp\\_v04.pdf](https://www.tierra.org/wp-content/uploads/2015/03/compost_esp_v04.pdf)
- Zavala, K. D. (2021). *Estudio Piloto de percepción ciudadana y disposición a pagar relacionada con la Gestión de Residuos Sólidos en el cantón San Cristóbal*. Universidad San Francisco De Quito. Retrieved 2022, from <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/10838/1/201827.pdf>

## **ANEXOS:**

## 1.14 Encuesta:

### 1. ¿En qué lugar vive usted?

- Centro Parroquial de Sinincay
- Urbanización Laguna del Sol de la parroquia de El Valle
- Otro lugar

### 2. Si en la pregunta anterior, marcó "otro lugar", señale por favor el nombre de su barrio, comunidad, etc.

.....

### 3. ¿Conoce cómo debe realizarse una correcta separación de residuos sólidos en las fundas celeste, negra y verde?

- Si
- No

### 4. ¿Usted separa los residuos sólidos que se generan en su hogar?

- No
- Sí, en la funda negra y celeste
- Sí, en las fundas negra, celeste y verde
- Sí, pero no uso fundas (Otros)

### 5. ¿Con qué frecuencia (número de veces) saca los residuos sólidos que se generan en su hogar para entregar al servicio de recolección de la EMAC EP?

- Una vez a la semana
- Dos veces a la semana
- Tres veces a la semana
- No existe recolección en el sector

### 6. ¿Usted forma parte del proyecto de implementación y uso de la funda verde de la EMAC EP en su comunidad?

- Si, y quisiera continuar
- Si, y no quisiera continuar
- No, pero quisiera ser parte
- No, y no quisiera ser parte

**7. ¿Qué tan complejo le resulta a usted separar y acumular durante varios días los siguientes residuos?**

1 muy fácil 2 fácil 3 complejo 4 muy complejo

	1	2	3	4
No aprovechables - FUNDA NEGRA- (Papel higiénico, pañales, polvo, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reciclables - FUNDA CELESTE- (Plásticos, papel y cartón, vidrios, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Residuos orgánicos para compost - FUNDA VERDE- (corteza de frutas y verduras, cáscaras de huevos, residuos de comida, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**8. ¿Cuántos contenedores o dispositivos posee en su hogar para separar los residuos?**

- Uno sólo (no hace separación)
- Dos: residuos comunes y reciclables.
- Dos: residuos comunes y residuos orgánicos vegetales aprovechables para compost.
- Tres: residuos comunes, reciclables y orgánicos vegetales aprovechables para compost.
- Tres: residuos comunes, reciclables y orgánicos aprovechables por animales.
- Cuatro: residuos comunes, reciclables, orgánicos aprovechables para compost y animales.
- Más de cuatro.

**9. ¿Usted aprovecha de alguna manera los residuos orgánicos en su hogar?**

- Sí
- No

**10. ¿Qué día de la semana considera que genera mayor cantidad de residuos orgánicos como: cáscaras, restos de verduras, semillas, cortezas de alimentos, etc.?**

- Lunes
- Martes
- Miércoles
- Jueves
- Viernes
- Sábado
- Domingo
- Todos los días

**11. ¿Dispone de áreas verdes en su hogar en las cuales utilice abono directamente para sus plantas?**

- Sí
- No

**12. ¿Qué tan cerca de su hogar existe algún sitio donde pueda aprovecharse la materia orgánica vegetal como composteras (aboneras), viveros, jardines, huertas, etc.?**

- Menos de una cuadra
- Entre una y cinco cuabras
- Más de cinco cuabras
- Desconozco de un sitio cercano para esta actividad

**13. ¿Cuántos días considera adecuados para la recolección de los residuos sólidos orgánicos compostables que genera en su hogar?**

- Tres días
- Cuatro días
- Cinco días
- Todos los días

**14. ¿Seleccione la PRINCIPAL RAZÓN que le impide o limita al momento de realizar una correcta separación de residuos sólidos? (La más importante)**

- No tengo tiempo
- No conozco cómo hacerlo correctamente
- No tengo espacio
- Me desagrada manipular los residuos
- Olores desagradables
- No tengo ayuda para hacerlo
- Me desmotiva hacerlo, ya que otros no lo hacen
- No me interesa

**15. ¿Seleccione una SEGUNDA RAZÓN que le impide o limita al momento de realizar una correcta separación de residuos sólidos? (La segunda más importante)**

- No tengo tiempo
- No conozco cómo hacerlo correctamente
- No tengo espacio
- Me desagrada manipular los residuos
- Olores desagradables
- No tengo ayuda para hacerlo
- Me desmotiva hacerlo, ya que otros no lo hacen
- No me interesa

**16. ¿Seleccione una TERCERA RAZÓN que le impide o limita al momento de realizar una correcta separación de residuos sólidos? (La tercera más importante)**

- No tengo tiempo
- No conozco cómo hacerlo correctamente
- No tengo espacio
- Me desagrada manipular los residuos
- Olores desagradables
- No tengo ayuda para hacerlo
- Me desmotiva hacerlo, ya que otros no lo hacen
- No me interesa.

**17. ¿Cuál es el factor que más le motiva a la hora de realizar una correcta separación de residuos sólidos?**

- Aprovechar los residuos sólidos en mi hogar
- Para reducir los impactos negativos ya que me importa el cuidado de la naturaleza
- Al separar los residuos se reducen los costos de transporte que ejecuta EMAC EP
- Los incentivos que podría entregar EMAC EP
- Me importan las familias que realizan el reciclaje en Cuenca
- Me motiva hacerlo porque mis vecinos lo hacen

**18. ¿Quién considera que debería ser el principal responsable del manejo de los residuos sólidos en la ciudad de Cuenca?**

- Ciudadanía
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal
- Ambos

**19. ¿Qué estrategia considera es la MÁS adecuada para la reducción de residuos sólidos y el aprovechamiento de materiales?**

- Campañas sobre la reducción de residuos y el consumo responsable por parte de EMAC EP
- Huertos urbanos (familiares, barriales, comunitarios o ciudadanos)
- Prohibir la venta en envases y productos desechables
- Fomentar el uso compartido de bienes y servicios
- Multas a ciudadanos por no realizar una correcta y oportuna separación en la fuente

**20. ¿Cuántos miembros viven en su hogar?**

- Uno
- Dos
- Tres
- Cuatro
- Más de cuatro

**21. ¿En el último año, cuáles son sus ingresos mensuales aproximados por mes en su hogar?**

- Menos de \$425
- Entre \$425 a \$800
- Entre \$801 a \$1200
- Entre \$1201 - \$1600
- Entre de \$1601 - \$2000
- Entre \$2001 - \$2400
- Más de \$2400

### 1.15 Fotografías de los sitios de estudio:

#### Urbanización “Laguna del Sol” en la Parroquia del Valle



#### Planta de Compostaje del Ecoparque de El Valle

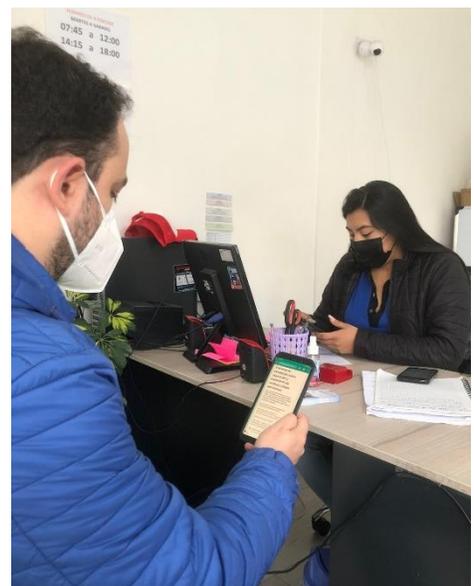


EMAC EP

RAZON SOCIAL: Santiago Torres o  
 CONDUCTOR: Cristina Chiboga  
 PROCEDENCIA: Lagoa PLACA: Falora  
 FECHA DE INGRESO: 28-09-2022 HORA SALIDA: 13:00  
 PRODUCTO: Orujo  
 PESO BRUTO: 560 PESO NETO: 610  
 TARA (L): 500

**EMAC**  
 EMPRESA MUNDIAGUA  
 RECIBE

Sinincay



## Vivero Parroquial de Sinincay



Sabado 8 de octubre 2022

Organico	Inorganico
18.80	
15.20	
11.40	
20.60	
20.20	
27.00	
20.60	
24.80	