



**UNIVERSIDAD DEL AZUAY**  
**FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL Y GERENCIA DE**  
**CONSTRUCCIONES**

**Diseño de un sistema de almacenamiento y recolección de  
residuos sólidos para bares y restaurantes de una zona del  
centro histórico de la ciudad de Cuenca.**

**Trabajo de graduación previo a la obtención de:**

**INGENIERO CIVIL CON ÉNFASIS EN GERENCIA DE CONSTRUCCIONES**

**Autores:**

**ROBERTO CARLOS OCHOA OCHOA**

**SEBASTIÁN JAVIER RIVERA APUPARO**

**Director:**

**CÉSAR VINICIO ARÉVALO VÉLEZ.**

**CUENCA, ECUADOR**

**2019**

## **DEDICATORIA**

A Dios, por ser el inspirador y darme fuerzas para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados de mi vida.

A mis padres Oscar y Martha, quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía.

A mi hermana Wendy, por su cariño y apoyo incondicional en momentos difíciles, de verdad mil gracias.

A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona.

**Sebastián Javier Rivera Apuparo.**

A mi Dios por darme fuerza y valentía para no rendirme en este proceso duro permitiendo alcanzar un sueño que tuve desde niño.

A mis padres Roberto y Marcela quienes con su amor, cariño y esfuerzo me permitieron alcanzar este gran logro, gracias viejitos por hacerme una persona de bien y enseñarme a nunca rendirme.

A mi hermano Iván y a toda mi familia quienes han sabido apoyarme en todo este logro, y a mi ninita y Conan que son parte de nuestra familia.

A mi primo Carlitos que, con sus palabras e inocencia, siempre estuvo a mi lado en este camino motivándome a nunca rendirme y lograr esta meta.

A mis dos angelitos Mamita Estela y Mami Maruja que se siempre me cuidaran este logro va por ustedes mis angelitos.

**Roberto Carlos Ochoa Ochoa.**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios y la Virgen por guiarme a lo largo de mi vida y ser la fortaleza en aquellos momentos de dificultad.

A mis padres y hermana, por ser los principales promotores de mis sueños, por creer en mí, por los consejos y valores que me han inculcado.

A toda mi familia, por siempre creer en mí y estar presentes en cada momento importante de mi vida.

A todos nuestros docentes quienes con la enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional, gracias a cada una de ustedes por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional y amistad.

**Sebastián Javier Rivera Apuparo.**

A Dios y la Virgen por guiarme en toda mi vida y darme fortaleza para nunca rendirme

A mis padres quienes me han brindado todo su apoyo, por confiar en mí y demostrarme que todo con esfuerzo se puede alcanzar,

A toda mi familia quienes han creído en mí y han sido un apoyo en todo momento.

A todos nuestros docentes quienes con la enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional, gracias a cada una de ustedes por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional y amistad.

**Roberto Carlos Ochoa Ochoa.**

Un agradecimiento especial al Ingeniero César Arévalo, quien fue el promotor para la realización de este trabajo de titulación, con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración hizo posible todo esto; al Ingeniero Wilfrido Bermeo por su gran acogida y apoyo incondicional y a todo el personal de la empresa EMAC EP que nos supieron guiar, ayudar y colaborar para que este trabajo sea posible.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
INDICE DE FIGURAS.....	vi
INDICE DE TABLAS .....	viii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCION .....	1
Antecedentes.....	2
Justificación.....	2
Objetivos .....	3
Objetivo general.....	3
Objetivos específicos .....	3
<b>1. UBICACIÓN DE RESTAURANTES, BARES Y HOTELES DEL CENTRO HISTÓRICO .....</b>	<b>4</b>
1.1    Generalidades del área de estudio .....	4
1.1.1.    Centro histórico .....	4
1.2.    Gestión integral de residuos sólidos .....	5
1.2.1.    Servicio y cobertura en el centro histórico.....	6
1.3.    Zona de estudio.....	7
1.3.1    Georreferenciación de locales en la zona de estudio .....	8
<b>2. CLASIFICACIÓN DE LOS DIFERENTES LOCALES EN LA ZONA DE ESTUDIO .....</b>	<b>18</b>
2.1 Criterio para la clasificación de los locales.....	18
2.2 Clasificación de los locales .....	18
<b>3. DETERMINACIÓN DE LA GENERACIÓN PER-CÁPITA, PESO ESPECÍFICO Y COMPOSICIÓN GRAVIMÉTRICA .....</b>	<b>24</b>
3.1 Método de muestreo .....	24
3.2 Tamaño de la muestra.....	30
3.3 Logística del muestreo .....	31
3.4 Procedimiento empleado para la recolección de la muestra .....	35

3.5 Procedimiento para determinar la generación per cápita, peso específico y composición gravimétrica.....	41
<b>4. RESULTADOS</b> .....	<b>49</b>
4.1 Generación per-cápita (GPC).....	49
4.1.1 Generación per-cápita de restaurantes en la zona de estudio.....	50
4.1.2 Generación per-cápita de bares en la zona de estudio .....	60
4.1.3 Generación per-cápita en hoteles en la zona de estudio .....	70
4.2 Composición gravimétrica .....	80
4.2.1 Composición gravimétrica de restaurantes .....	81
4.2.2 Composición gravimétrica de bares .....	91
4.2.3 Composición gravimétrica de hoteles .....	101
4.3 Peso específico .....	111
4.3.1. Peso específico de restaurantes .....	112
4.3.2 Peso específico de hoteles.....	114
4.3.3 Peso específico de bares .....	116
<b>5. EVALUACIÓN DE UN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS</b> .....	<b>119</b>
5.1 Almacenamiento y recolección de residuos sólidos .....	119
5.2 Sistema de almacenamiento con contenedores soterrados.....	121
5.2.1 Contenedores soterrados de elevación vertical con grúa (Pluma) .....	121
5.2.2 Contenedores soterrados de carga lateral .....	123
5.2.3 Contenedores soterrados de carga posterior .....	124
5.3 Ubicación de las isletas de contenedores soterrados de carga posterior.....	125
5.4 Evaluación del volumen de los contenedores .....	126
<b>6. CONCLUSIONES</b> .....	<b>142</b>
<b>7. RECOMENDACIONES</b> .....	<b>143</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>145</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>147</b>

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Mapa político de la provincia del Azuay.....	4
Figura 1.2 Centro histórico de la ciudad de Cuenca .....	5
Figura 1.3 Zonas de recolección que abarca la EMAC EP. ....	6
Figura 1.4 Área del centro histórico. ....	6
Figura 1.5 Sectores de recolección del centro histórico.....	7
Figura 1.6 Zona piloto.....	8
Figura 1.7 Emplazamiento de locales en la zona de estudio.....	17
Figura 3.1 Sub zonas de estudio. ....	24
Figura 3.2 Equipo de trabajo de recolección.....	32
Figura 3.3 Equipo de trabajo en el eco parque.....	33
Figura 3.4 Tanques con volumen conocido. ....	34
Figura 3.5 Zona de trabajo. ....	35
Figura 3.6 Modelo de oficio. ....	39
Figura 3.7 Recolección exclusiva en los locales seleccionados. ....	39
Figura 3.8 Enumeración de las fundas recolectadas. ....	40
Figura 3.9 Vehículo empleado para la recolección. ....	40
Figura 3.10 Pesaje del vehículo recolector.....	41
Figura 3.11 Descarga de las fundas recolectadas. ....	41
Figura 3.12 Agrupación de las fundas según el número de local.....	42
Figura 3.13 Peso de las fundas generadas en cada local. ....	42
Figura 3.14 Abertura de fundas. ....	43
Figura 3.15 Mezcla de los residuos originados en los locales.....	44
Figura 3.16 Residuos mezclados. ....	44
Figura 3.17 División de los residuos mezclados .....	45
Figura 3.18 Residuos que servirán como muestra .....	45
Figura 3.19 Compactación de la muestra. ....	46
Figura 3.20 Determinación de la altura libre.....	46
Figura 3.21 Peso del tanque con la muestra .....	47
Figura 3.22 Caracterización de la muestra. ....	47
Figura 3.23 Agrupación de los residuos clasificados. ....	48
Figura 4.1 Generación per cápita promedio de restaurantes en la sub zona 1. ....	51
Figura 4.2 Generación per cápita promedio de restaurantes en la sub zona 2. ....	53
Figura 4.3 . Generación per cápita promedio de restaurantes en la sub zona 3. ....	55
Figura 4.4 Generación per cápita promedio de restaurantes en la sub zona 4. ....	57
Figura 4.5 Generación per cápita promedio de restaurantes en la zona de estudio. ...	58
Figura 4.6 Generación per cápita promedio de bares en la sub zona 1.....	61
Figura 4.7 Generación per cápita promedio de bares en la sub zona 2.....	63
Figura 4.8 Generación per cápita promedio de bares en la sub zona 3.....	65
Figura 4.9 Generación per cápita promedio de bares en la sub zona 4.....	67

Figura 4.10 Generación per cápita promedio de bares en la zona de estudio. ....	68
Figura 4.11 Generación per cápita promedio de hoteles en la sub zona 1. ....	71
Figura 4.12 Generación per cápita promedio de hoteles en la sub zona 2. ....	73
Figura 4.13 Generación per cápita promedio de hoteles en la sub zona 3. ....	75
Figura 4.14 Generación per cápita promedio de hoteles en la sub zona 4. ....	77
Figura 4.15 Generación per cápita promedio de hoteles en la zona de estudio. ....	78
Figura 4.16 Composición gravimétrica de restaurantes en la sub zona 1. ....	82
Figura 4.17 Composición gravimétrica de restaurantes en la sub zona 2. ....	84
Figura 4.18 Composición gravimétrica de restaurantes en la sub zona 3. ....	86
Figura 4.19 Composición gravimétrica de restaurantes en la sub zona 4. ....	88
Figura 4.20 Composición gravimétrica de restaurantes en la zona de estudio. ....	90
Figura 4.21 Composición gravimétrica de bares en la sub zona 1. ....	92
Figura 4.22 Composición gravimétrica de bares en la sub zona 2. ....	94
Figura 4.23 composición gravimétrica de bares en la sub zona 3. ....	96
Figura 4.24 Composición gravimétrica de bares en la sub zona 4. ....	98
Figura 4.25 Composición gravimétrica de bares en la zona de estudio. ....	100
Figura 4.26 Composición gravimétrica de hoteles en la sub zona 1. ....	102
Figura 4.27 Composición gravimétrica de hoteles en la sub zona 2. ....	104
Figura 4.28 Composición gravimétrica de hoteles en la sub zona 3. ....	106
Figura 4.29 Composición gravimétrica de hoteles en la sub zona 4. ....	108
Figura 4.30 Composición gravimétrica de hoteles en la zona de estudio. ....	110
Figura 5.1 Gestión integral de residuos sólidos. ....	120
Figura 5.2 Contenedores soterrados tipo grúa. ....	122
Figura 5.3 Vehículo empleado para contenedores soterrados tipo grúa. ....	122
Figura 5.4 Contenedores soterrados de carga vertical. ....	123
Figura 5.5 Vehículo empleado para contenedores soterrados de carga vertical. ....	123
Figura 5.6 Contenedores soterrados de carga posterior. ....	124
Figura 5.7 Vehículo empleado para contenedores soterrados de carga posterior. ...	124
Figura 5.8 Ubicación de las isletas de contenedores. ....	126

**INDICE DE TABLAS**

Tabla 1.1 Locales georreferenciados ..... 9

Tabla 2.1 . Clasificación de los locales según la capacidad. ....18

Tabla 2.2 Número de locales según la categoría. ....23

Tabla 3.1 Locales de la sub zona 1. ....25

Tabla 3.2 Locales de la sub zona 2. ....26

Tabla 3.3 Locales de la sub zona 3. ....28

Tabla 3.4 Locales de la sub zona 4. ....29

Tabla 3.5 Fechas en la que realizó el muestreo en las diferentes sub zonas. ....31

Tabla 3.6 Locales de estudio de la sub zona 1 .....35

Tabla 3.7 Locales de estudio de la sub zona 2 .....36

Tabla 3.8 Locales de estudio de la sub zona 3. ....37

Tabla 3.9 Locales de estudio de la sub zona 4. ....38

Tabla 4.1 Generación per cápita de restaurantes en la sub zona 1 .....50

Tabla 4.2 Generación per cápita promedio de restaurantes en la sub zona 1.....51

Tabla 4.3 Generación per cápita de restaurantes en la sub zona 2. ....52

Tabla 4.4 Generación per cápita promedio de restaurantes en la sub zona 2.....53

Tabla 4.5 Generación per cápita de restaurantes en la sub zona 3. ....54

Tabla 4.6 Generación per cápita promedio de restaurantes en la sub zona 3.....55

Tabla 4.7 Generación per cápita de restaurantes en la sub zona 4. ....56

Tabla 4.8 Generación per cápita promedio de restaurantes en la sub zona 4.....57

Tabla 4.9 Generación per cápita promedio de restaurantes en la zona de estudio. ....58

Tabla 4.10 Generación per cápita de bares en la sub zona 1.....60

Tabla 4.11 Generación per cápita promedio de bares en la sub zona 1. ....61

Tabla 4.12 Generación per cápita de bares en la sub zona 2.....62

Tabla 4.13 Generación per cápita promedio de bares en la Sub zona 2. ....63

Tabla 4.14 Generación per cápita de bares en la sub zona 3.....64

Tabla 4.15 Generación per cápita promedio de bares en la sub zona 3. ....65

Tabla 4.16 Generación per cápita de bares en la sub zona 4.....66

Tabla 4.17 Generación per cápita promedio de bares en la Sub zona 4. ....67

Tabla 4.18 Generación per cápita promedio de bares en la zona de estudio.....68

Tabla 4.19 Generación per cápita de hoteles en la sub zona 1. ....70

Tabla 4.20 Generación per cápita promedio de hoteles en la sub zona 1. ....71

Tabla 4.21 Generación per cápita de hoteles en la sub zona 2. ....72

Tabla 4.22 Generación per cápita promedio de hoteles en la sub zona 2. ....73

Tabla 4.23 Generación per cápita de hoteles en la sub zona 3. ....74

Tabla 4.24 Generación per cápita promedio de hoteles en la sub zona 3. ....75

Tabla 4.25 Generación per cápita de hoteles en la sub zona 4. ....76

Tabla 4.26 Generación per cápita promedio de hoteles en la sub zona 4. ....77

Tabla 4.27 Generación per cápita promedio de hoteles en la zona de estudio.....78

Tabla 4.28 Composición gravimétrica de restaurantes en la sub zona 1. ....	81
Tabla 4.29 Composición gravimétrica de restaurantes en la sub zona 2. ....	83
Tabla 4.30 Composición gravimétrica de restaurantes en la sub zona 3. ....	85
Tabla 4.31 Composición gravimétrica de restaurantes en la sub zona 4. ....	87
Tabla 4.32 Composición gravimétrica de restaurantes en la zona de estudio. ....	89
Tabla 4.33 Composición gravimétrica de bares en la sub zona 1. ....	91
Tabla 4.34 Composición gravimétrica de bares en la sub zona 2. ....	93
Tabla 4.35 Composición gravimétrica de bares en la sub zona 3. ....	95
Tabla 4.36 Composición gravimétrica de bares en la sub zona 4. ....	97
Tabla 4.37 Composición gravimétrica de bares en la zona de estudio. ....	99
Tabla 4.38 Composición gravimétrica de hoteles en la sub zona 1. ....	101
Tabla 4.39 Composición gravimétrica de hoteles en la sub zona 2. ....	103
Tabla 4.40 Composición gravimétrica de hoteles en la sub zona 3. ....	105
Tabla 4.41 Composición gravimétrica de hoteles en la sub zona 4. ....	107
Tabla 4.42 Composición gravimétrica de hoteles en la zona de estudio. ....	109
Tabla 4.43 Peso específico de restaurantes. ....	112
Tabla 4.44 Peso específico de restaurantes en la zona de estudio. ....	113
Tabla 4.45 Peso específico de hoteles. ....	114
Tabla 4.46 Peso específico de hoteles en la zona de estudio. ....	115
Tabla 4.47 Peso específico de bares. ....	116
Tabla 4.48 Peso específico de bares en la zona de estudio. ....	117
Tabla 5.1 Georreferenciación de las isletas de contenedores. ....	125
Tabla 5.2 Peso de cada componente en restaurantes. ....	128
Tabla 5.3 Peso de cada componente en bares. ....	131
Tabla 5.4 Peso de cada componente en hoteles. ....	134
Tabla 5.5 Generación de material reciclable en la zona de estudio. ....	137
Tabla 5.6 Resumen de la generación de residuos sólidos en la zona de estudio. ....	138
Tabla 5.7 Peso específico de residuos sólidos urbanos. ....	139
Tabla 5.8 Peso específico ponderado de material reciclable en restaurantes. ....	139
Tabla 5.9 Peso específico ponderado de material reciclable en hoteles. ....	139
Tabla 5.10 Peso específico ponderado de material reciclable en bares. ....	140
Tabla 5.11 Verificación de la capacidad de los contenedores. ....	140

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Recepción de oficios a los locales de estudio. ....	147
Anexo 2: Formato de hojas de registro. ....	148

**Diseño de un sistema de almacenamiento y recolección de residuos sólidos para restaurantes, bares y hoteles en una zona del centro histórico de la ciudad de Cuenca.**

**RESUMEN**

Mediante la obtención de datos de campo como la generación per cápita, composición gravimétrica y peso específico de los residuos sólidos que se generan en los restaurantes, bares y hoteles en una zona del centro histórico de la ciudad de Cuenca, se diseñó un sistema de almacenamiento y recolección diferenciada, aportando de esta manera a la solución de la problemática de la gestión integral de residuos sólidos en esta área sensible de la ciudad, por ser Patrimonio de la Humanidad.

**Palabras clave:**

Generación, composición, residuos, almacenamiento, recolección.



Ing. José Fernando Vázquez Calero

**DIRECTOR DE ESCUELA**



Ing. César Vinicio Arévalo Vélez

**DIRECTOR DE TESIS**



Roberto Carlos Ochoa Ochoa

**AUTOR**



Sebastián Javier Rivera Apuparo

**AUTOR**

**Design of a storage and collection system of solid waste for restaurants, bars and hotels in an area of the historic center of Cuenca.**

**ABSTRACT**

A differentiated storage and collection system was designed by obtaining field data such as per capita generation, gravimetric composition and specific weight of solid waste generated in restaurants, bars and hotels in an area of the historic center of Cuenca. In this way, the study will contribute to the solution of the problem of the integral management of solid waste in this sensitive area of the city as it is a World Heritage site.

**Keywords:**

Generation, composition, waste, storage, collection.



Ing. José Fernando Vázquez Calero

**FACULTY DIRECTOR**



Ing. César Vinicio Arévalo Vélez

**THESIS DIRECTOR**



Roberto Carlos Ochoa Ochoa

**AUTHOR**



Sebastián Javier Rivera Apuparo

**AUTHOR**



Translated by  
Ing. Paul Arpi

Roberto Carlos Ochoa Ochoa

Sebastián Javier Rivera Apuparo

Trabajo de graduación

Ing. César Vinicio Arévalo Vélez

**Diseño de un sistema de almacenamiento y recolección de residuos sólidos para bares y restaurantes de una zona del centro histórico de la ciudad de Cuenca**

**INTRODUCCION**

En los últimos años la generación de desechos sólidos en la ciudad de Cuenca ha incrementado considerablemente, esto debido a diferentes factores como el crecimiento poblacional, industrial, el desarrollo urbano, actividades comerciales entre otros. Esto ha causado preocupación tanto en la ciudadanía como en la empresa EMAC EP, la cual es la encargada de la gestión integral de desechos sólidos en la ciudad.

El centro histórico de la ciudad de Cuenca es una zona en la cual afluyen turistas y una gran parte de los ciudadanos con la finalidad de realizar diferentes actividades ya sean laborales, comerciales, educativas, religiosas etc. En este se concentran una gran cantidad de restaurantes, hoteles, centros comerciales y bares; lo que ha originado un incremento en la generación de desechos sólidos y un problema con la recolección y almacenamiento.

La generación per cápita, peso específico y composición gravimétrica para restaurantes, hoteles y bares son datos con los que no cuenta actualmente la EMAC EP, es por esto, que surge la necesidad de determinarlos. El presente trabajo se enfoca en determinar estos datos faltantes, con la finalidad de mejorar el sistema de almacenamiento y recolección de desechos sólidos en el centro histórico de la ciudad de Cuenca.

## **Antecedentes**

La Empresa Municipal de Aseo de Cuenca EMAC fue creada mediante ordenanza municipal el 15 de diciembre de 1998 y el 4 de marzo del 2010 se crea nuevamente pero como EMAC EP, su responsabilidad es la gestión integral de residuos sólidos y áreas verdes del cantón Cuenca (PATHSOIL, 2016).

La unidad de recolección con la que cuenta la empresa recoge de manera diferenciada los desechos sólidos urbanos, mediante la implementación de fundas de distintos colores, así, para la recolección de material reciclable se implementó la funda de color celeste y para el material indiferenciado la funda negra (EMAC EP, 2014).

Los horarios del servicio de recolección que brinda la empresa dentro del centro histórico son los días lunes, miércoles y viernes de 20h00 a 24h00, pero debido a que algunos bares y restaurantes no respetan los horarios establecidos se ha contratado un servicio especial para la zona, dicho servicio se denomina "Emergente" y se realiza todos los días a las 04h00.

Actualmente la EMAC EP, no cuenta con datos reales sobre la generación per cápita, peso específico y composición gravimétrica de los residuos sólidos originados por bares, restaurantes y hoteles; es por eso, que surge la necesidad de determinarlos y de esta manera implementar un sistema de recolección y almacenamiento adecuado en la zona de estudio.

## **Justificación**

El diseño de un sistema de almacenamiento y recolección para los residuos sólidos originados por restaurantes, bares y hoteles ayudará a mejorar el servicio de aseo que brinda actualmente la EMAC EP; además se tendrá un impacto positivo para el medio ambiente ya que se mejorará la imagen paisajística y se evitará la contaminación en el centro histórico de la ciudad de Cuenca.

Para implementar un sistema adecuado de almacenamiento y recolección se deberá determinar la generación per cápita, peso específico y composición gravimétrica de

los desechos, contribuyendo de esta manera al desarrollo de la ciudad con lo que respecta al manejo de residuos sólidos ya que se tendrán datos reales y se evitará utilizar datos estimados.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Diseñar un sistema de almacenamiento y recolección para restaurantes, bares y hoteles de una zona en el centro histórico de la ciudad de Cuenca.

### **Objetivos específicos**

- Ubicar y georreferenciar restaurantes, bares y hoteles en una zona del centro histórico de la ciudad de Cuenca.
- Clasificar los diferentes lugares de estudio (restaurantes, bares y hoteles) para obtener muestras representativas sobre la generación de residuos sólidos en la zona de estudio.
- Determinar la generación per cápita, peso específico y composición gravimétrica de los diferentes locales que se consideran dentro de la muestra.
- Evaluar un sistema de almacenamiento y recolección para una posterior implementación en una zona del centro histórico de la ciudad de Cuenca.

# 1. UBICACIÓN DE RESTAURANTES, BARES Y HOTELES DEL CENTRO HISTÓRICO

## 1.1 Generalidades del área de estudio

La división política del Ecuador cuenta con 24 provincias, las cuales se encuentran conformadas por cantones, y estas a su vez por parroquias. La zona en la que se efectuará el estudio es en el centro histórico de la ciudad de Cuenca o Santa Ana de los Ríos de Cuenca. La ciudad de Cuenca se encuentra enclavada al sur del Ecuador en un valle de la cordillera de los Andes, es la cabecera cantonal y capital de la provincia del Azuay (Figura 1.1), se encuentra a una altitud promedio de 2538 metros sobre el nivel del mar, con una población aproximada de 580.000 habitantes, una superficie de 15.730 hectáreas y temperatura promedio de 17°C (Alcaldía Cuenca, 2019).



Figura 1.1 Mapa político de la provincia del Azuay.

Fuente: (EcuRed, 2019)

### 1.1.1. Centro histórico

El centro histórico de la ciudad de Cuenca es reconocido por la UNESCO como Patrimonio de la Humanidad, tiene una superficie de 262 Ha y la mayoría de sus edificaciones datan del siglo XVII (Figura 1.2). Esta área representa la materialización de los fundamentos teórico - urbanístico que se usaron en la

conquista y colonización española, por lo que representa una faceta de la memoria colectiva de la Humanidad (Miller, 2017).

Los usos de suelo más frecuentes en el centro histórico son: vivienda, comercio de artesanías, producción de bienes y servicios, servicios generales y el institucional para entidades públicas y privadas (Miller, 2017).



Figura 1.2 Centro histórico de la ciudad de Cuenca.

Fuente: (Astudillo, 2016)

## **1.2. Gestión integral de residuos sólidos**

La Empresa Municipal de Aseo de Cuenca EMAC EP brinda el servicio de recolección de residuos sólidos en el cantón Cuenca. La modalidad empleada para la recolección en domicilios y comercios es el pie de vereda, es decir, las personas colocan la basura en fundas, cartones o saquillos de yute en las veredas frente a sus viviendas o locales comerciales para que sean recogidos en los horarios establecidos (PATHSOIL, 2016).

La empresa tiene dos frecuencias de recolección en toda la ciudad, la primera se efectúa los días lunes, miércoles y viernes; y la segunda los días martes, jueves y sábados. Además, se realiza una recolección diferenciada (funda negra para desechos sólidos y celestes para materiales reciclables) los días miércoles y jueves.

En la ciudad de Cuenca el servicio de recolección se divide en 8 zonas (Figura 1.3), de las cuales cada una de ellas se divide en 8 sectores, obteniendo un total de 64 sectores distribuidos por toda la ciudad (Bermeo Barreto & Miño Guznay, 2018).

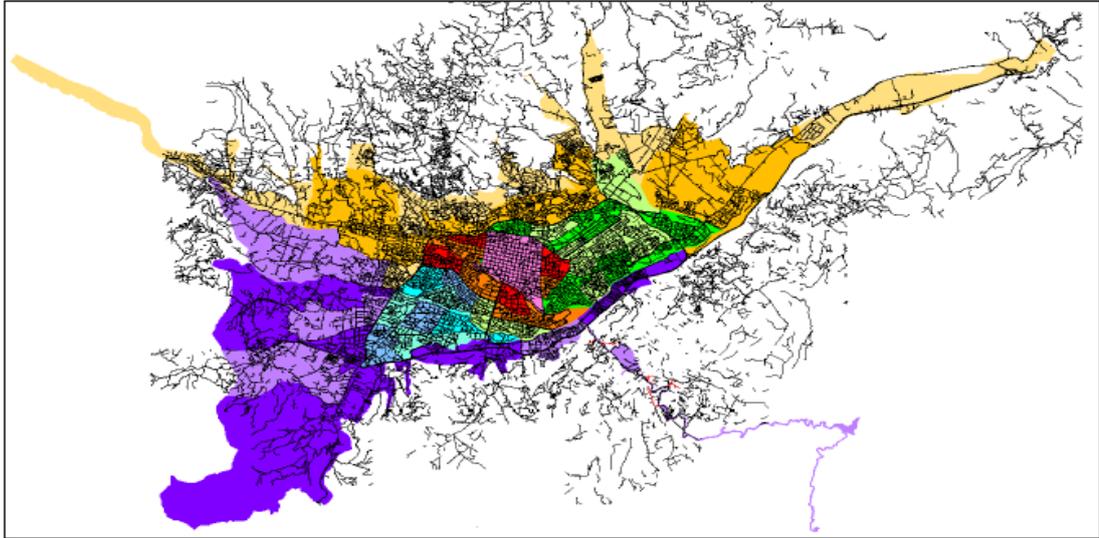


Figura 1.3 Zonas de recolección que abarca la EMAC EP.

Fuente: (Bermeo Barreto & Miño Guznay, 2018)

### 1.2.1. Servicio y cobertura en el centro histórico

El servicio de recolección que brinda EMAC EP en el centro histórico se efectúa los días lunes, miércoles y viernes de 20h00 a 24h00. La superficie de cobertura es aproximadamente de 262 Ha, delimitado desde la Av. Héroes de Verde Loma al Norte, hasta la calle Paseo 3 de noviembre al sur; y desde la Av. Huayna Cápac al este hasta la Av. Coronel Guillermo Tálbot al oeste, como se muestra en la Figura 1.4.



Figura 1.4 Área del centro histórico.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

El proceso de recolección en el centro histórico actualmente cuenta con 8 sectores bien identificados, numerados desde el C17 al C24 como se muestra en la Figura 1.5.



Figura 1.5 Sectores de recolección del centro histórico.

Fuente: (EMAC EP, 2014)

Además, la empresa ha contratado un servicio de recolección emergente, el cual se encarga de recolectar los desechos que son sacados fuera de los horarios establecidos, estos recorridos se efectúan todos los días a las 04h00 y son exclusivos para el centro histórico.

### 1.3. Zona de estudio

Para la realización de nuestro estudio se ha determinado una zona piloto, la cual servirá de base para la realización de estudios en otros sectores de la ciudad que presentan similar problemática. Nuestra zona piloto está delimitada por las calles Presidente Córdova al norte hasta la calle Paseo 3 de noviembre al sur; y desde la calle Manuel Vega al este hasta la calle General Torres al oeste Figura 1.6.



Figura 1.6 Zona piloto.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

Previa la selección de la zona piloto, se efectuaron reuniones con los distintos técnicos que conforman la empresa EMAC EP, los cuales bajo criterios personales y problemas que se han presentado en la recolección de residuos sólidos, nos dieron a conocer que esta zona es la más crítica, debido a que se concentran la mayor cantidad de bares, restaurantes y hoteles.

### 1.3.1 Georreferenciación de locales en la zona de estudio

La georreferenciación de los bares, restaurantes y hoteles se realizó con un GPS Garmin facilitado por la EMAC EP. En la zona de estudio se identificó un total de 201 locales de los cuales 87 corresponden a restaurantes, 59 a bares, 21 a cafeterías y 34 a hoteles. A continuación, se detallan las coordenadas UTM, el nombre y las calles en la que se encuentra cada local como se presenta en la siguiente Tabla 1.1.

Tabla 1.1 Locales georreferenciados

#	Cota	Zona cuadrante	X	Y	Nombre local	Calle	Descripción
1	2546 m	17 M	721736	9679391	Posada del rey	Benigno Malo	HOTEL
2	2544 m	17 M	721703	9679207	Pecado Morlaco	Benigno Malo	BAR
3	2544 m	17 M	721702	9679219	A pedir de boca	Benigno Malo	BAR
4	2547 m	17 M	721710	9679249	La tienda	Benigno Malo	BAR
5	2545 m	17 M	721705	9679255	Amedeo	Benigno Malo	CAFETERÍA
6	2544 m	17 M	721699	9679225	El café típico	Benigno Malo	CAFETERÍA
7	2545 m	17 M	721720	9679271	La Posada	Benigno Malo	HOTEL
8	2544 m	17 M	721709	9679264	Terra	Benigno Malo	RESTAURANTE
9	2544 m	17 M	721719	9679323	Fuego Grill	Benigno Malo	RESTAURANTE
10	2544 m	17 M	721725	9679359	Cositas 1	Benigno Malo	RESTAURANTE
11	2544 m	17 M	721730	9679364	Burger Radio Grill	Benigno Malo	RESTAURANTE
12	2545 m	17 M	721735	9679376	Chifa Salón Oriental 3	Benigno Malo	RESTAURANTE
13	2545 m	17 M	721725	9679306	El Chilenazo	Benigno Malo	RESTAURANTE
14	2544 m	17 M	721731	9679331	Loading Mochilier´s	Benigno Malo	HOTEL
15	2538 m	17 M	721688	9679125	Tragos Bar	Benigno Malo	BAR
16	2541 m	17 M	721697	9679153	Dubai Mahal Bar	Benigno Malo	BAR
17	2535 m	17 M	721656	9679110	La Tokata	Benigno Malo	BAR
18	2539 m	17 M	721681	9679103	Mega Sándwich	Benigno Malo	RESTAURANTE
19	2546 m	17 M	721615	9679344	San Francisco	Padre Aguirre	HOTEL
20	2546 m	17 M	721619	9679350	Tío Benny	Padre Aguirre	RESTAURANTE
21	2547 m	17 M	721537	9679450	Comida Casera	Presidente Córdova	RESTAURANTE
22	2548 m	17 M	721643	9679435	Hotel Milán	Presidente Córdova	HOTEL
23	2543 m	17 M	721644	9679428	Alli Tiana	Presidente Córdova	HOTEL
24	2548 m	17 M	721651	9679431	Milano	Presidente Córdova	RESTAURANTE
25	2547 m	17 M	721704	9679413	Perniles La Patrona	Presidente Córdova	RESTAURANTE
26	2540 m	17 M	721704	9679408	Vinilo Retro Music	Presidente Córdova	BAR

#	Cota	Zona cuadrante	X	Y	Nombre local	Calle	Descripción
27	2538 m	17 M	721759	9679401	Las Colombianas	Presidente Córdova	RESTAURANTE
28	2537 m	17 M	721779	9679394	Delicias del 28	Presidente Córdova	RESTAURANTE
29	2537 m	17 M	721793	9679391	Rio Piedra	Presidente Córdova	HOTEL
30	2536 m	17 M	721854	9679377	Coppelia 2	Presidente Córdova	RESTAURANTE
31	2534 m	17 M	721887	9679360	El viejo Rincón	Presidente Córdova	RESTAURANTE
32	2532 m	17 M	721922	9679352	Ávila Fast Food	Presidente Córdova	RESTAURANTE
33	2534 m	17 M	721936	9679343	Pizza Focaccia	Presidente Córdova	RESTAURANTE
34	2532 m	17 M	721904	9679355	El Manantial Mariscos	Presidente Córdova	RESTAURANTE
35	2532 m	17 M	721932	9679356	Noa Noa	Presidente Córdova	BAR
36	2532 m	17 M	721930	9679353	Así es cuenca	Presidente Córdova	RESTAURANTE
37	2533 m	17 M	722013	9679331	El monasterio café	Presidente Córdova	CAFETERÍA
38	2532 m	17 M	722038	9679328	Karibe	Presidente Córdova	BAR
39	2533 m	17 M	722069	9679312	Kaluas	Presidente Córdova	BAR
40	2533 m	17 M	722075	9679318	Media Luna	Presidente Córdova	BAR
41	2533 m	17 M	722082	9679313	La Parilla	Presidente Córdova	RESTAURANTE
42	2531 m	17 M	722100	9679305	Republica Sur	Presidente Córdova	BAR
43	2531 m	17 M	722128	9679310	El encuentro	Presidente Córdova	BAR
44	2530 m	17 M	722143	9679298	Nueva era	Presidente Córdova	BAR
45	2531 m	17 M	722147	9679295	Mojito club	Presidente Córdova	BAR
46	2528 m	17 M	722186	9679288	Fabiano's Pizzería-Restaurante	Presidente Córdova	RESTAURANTE
47	2528 m	17 M	722203	9679284	El sabor Latino	Presidente Córdova	RESTAURANTE
48	2525 m	17 M	722227	9679276	Taco Rosa	Presidente Córdova	RESTAURANTE
49	2525m	17 M	722443	9679210	Zona Cero	Presidente Córdova	RESTAURANTE
50	2538 m	17 M	721572	9679313	Quisqueya	Juan Jaramillo	RESTAURANTE
51	2549 m	17 M	721633	9679310	Free Wood Grill	Juan Jaramillo	RESTAURANTE
52	2543 m	17 M	721714	9679285	Industrial Ale House	Juan Jaramillo	RESTAURANTE
53	2542 m	17 M	721774	9679279	Truquito del Sabor	Juan Jaramillo	RESTAURANTE

#	Cota	Zona cuadrante	X	Y	Nombre local	Calle	Descripción
54	2542 m	17 M	721800	9679270	Torre Colón	Juan Jaramillo	RESTAURANTE
55	2542 m	17 M	721825	9679264	El Rincón del Café	Juan Jaramillo	CAFETERÍA
56	2545 m	17 M	721852	9679259	Príncipe	Juan Jaramillo	HOTEL
57	2544 m	17 M	721891	9679247	Kamaq	Juan Jaramillo	RESTAURANTE
58	2544 m	17 M	721882	9679243	Far Out	Juan Jaramillo	BAR
59	2540 m	17 M	722004	9679218	Mono Salsero	Juan Jaramillo	BAR
60	2541 m	17 M	721869	9679250	Nicky's	Juan Jaramillo	RESTAURANTE
61	2540 m	17 M	722051	9679201	The View	Juan Jaramillo	BAR
62	2534 m	17 M	722169	9679173	Tiestos	Juan Jaramillo	RESTAURANTE
63	2534 m	17 M	722226	9679170	Diplodocus	Juan Jaramillo	RESTAURANTE
64	2523 m	17 M	722236	9679171	Puerto Madero	Juan Jaramillo	BAR
65	2519 m	17 M	722241	9679160	Dulce Horno	Juan Jaramillo	RESTAURANTE
66	2534 m	17 M	722335	9679134	Los pernils	Juan Jaramillo	RESTAURANTE
67	2534 m	17 M	722424	9679118	Huasi Q' uñi	Juan Jaramillo	HOTEL
68	2539 m	17 M	722023	9679215	D'Lolas Café	Juan Jaramillo	CAFETERÍA
69	2545 m	17 M	721608	9679208	Kañari House	Larga	BAR
70	2544 m	17 M	721610	9679204	Picantería Milagros	Larga	RESTAURANTE
71	2544 m	17 M	721614	9679201	El santo comida mexicana	Larga	RESTAURANTE
72	2545 m	17 M	721629	9679205	La sabrosura cuencana	Larga	RESTAURANTE
73	2542 m	17 M	721660	9679191	Fast Food Janos	Larga	RESTAURANTE
74	2542 m	17 M	721671	9679179	Stop Fríes	Larga	RESTAURANTE
75	2542 m	17 M	721674	9679175	Taj Mahal	Larga	RESTAURANTE
76	2541 m	17 M	721679	9679165	Gara	Larga	RESTAURANTE
77	2542 m	17 M	721704	9679150	Namaste India	Larga	RESTAURANTE
78	2542 m	17 M	721718	9679154	Papy dog	Larga	RESTAURANTE
79	2542 m	17 M	721729	9679148	Bapu India	Larga	RESTAURANTE

#	Cota	Zona cuadrante	X	Y	Nombre local	Calle	Descripción
80	2543 m	17 M	721741	9679136	Marrokech	Larga	BAR
81	2543 m	17 M	721737	9679138	Golden Prague	Larga	BAR
82	2541 m	17 M	721746	9679124	Casa del Barranco	Larga	HOTEL
83	2540 m	17 M	721753	9679128	Cerveza comida y amigos	Larga	BAR
84	2541 m	17 M	721768	9679120	Cositas 2	Larga	RESTAURANTE
85	2540 m	17 M	721779	9679116	Chiplotes	Larga	RESTAURANTE
86	2541 m	17 M	721784	9679124	Monday Blue	Larga	RESTAURANTE
87	2542 m	17 M	721686	9679155	Juli	Larga	BAR
88	2542 m	17 M	721730	9679127	La Pausa	Larga	BAR
89	2546 m	17 M	721795	9679105	La Víspera del Chuchaqui	Larga	BAR
90	2545 m	17 M	721802	9679091	Alhamra Palace	Larga	BAR
91	2545 m	17 M	721826	9679086	Árabe Shawarma 2	Larga	BAR
92	2545 m	17 M	721818	9679083	Plazma	Larga	BAR
93	2545 m	17 M	721813	9679079	Hotel Selina	Larga	HOTEL
94	2544 m	17 M	721838	9679074	Club Sándwich	Larga	RESTAURANTE
95	2543 m	17 M	721859	9679065	La Caverna	Larga	BAR
96	2543 m	17 M	721853	9679072	Árabe Shawarma 1	Larga	BAR
97	2543 m	17 M	721869	9679065	Goza Expressa	Larga	RESTAURANTE
98	2546 m	17 M	721884	9679048	Nidia	Larga	BAR
99	2545 m	17 M	721910	9679054	Retro Video Bar	Larga	BAR
100	2547 m	17 M	721910	9679040	El Jardín	Larga	RESTAURANTE
101	2547 m	17 M	721923	9679037	Hotel Victoria	Larga	HOTEL
102	2546 m	17 M	721954	9679013	Casa Hibiscos	Larga	HOTEL
103	2548 m	17 M	721997	9678987	Hell´s Grill	Larga	BAR
104	2548 m	17 M	722011	9678989	La Escalinata	Larga	HOTEL
105	2539 m	17 M	722012	9678983	Turistas del mundo	Larga	HOTEL
106	2539 m	17 M	722015	9678982	Kalahari soda bar	Larga	BAR

#	Cota	Zona cuadrante	X	Y	Nombre local	Calle	Descripción
107	2548 m	17 M	722037	9678976	Hostal Dayana	Larga	HOTEL
108	2548 m	17 M	722042	9678962	My Coffee	Larga	CAFETERÍA
109	2548 m	17 M	722053	9678971	Café Libre	Larga	CAFETERÍA
110	2548 m	17 M	722067	9678953	Happy Hour	Larga	BAR
111	2548 m	17 M	722078	9678947	Cheese dog	Larga	RESTAURANTE
112	2538 m	17 M	722116	9678924	Origami Japanese Kitchen	Larga	RESTAURANTE
113	2548 m	17 M	722118	9678919	Papa Town	Larga	RESTAURANTE
114	2537 m	17 M	722119	9678921	La Tokata	Larga	BAR
115	2533 m	17 M	722212	9678838	Santa Canela	Larga	HOTEL
116	2531 m	17 M	722244	9678812	Posada todos santos	Larga	HOTEL
117	2539 m	17 M	722343	9678753	Artesanal	Larga	CAFETERÍA
118	2528 m	17 M	722356	9678744	Pachamama	Larga	HOTEL
119	2518 m	17 M	722230	9678759	The Castle	Paseo 3 de Noviembre	RESTAURANTE
120	2519 m	17 M	722191	9678787	Havana Blues	Paseo 3 de Noviembre	BAR
121	2526 m	17 M	721785	9679051	Mizky Café Lounge	Paseo 3 de Noviembre	BAR
122	2527 m	17 M	721733	9679069	Inca	Paseo 3 de Noviembre	BAR
123	2527 m	17 M	721749	9679063	Bamba	Paseo 3 de Noviembre	CAFETERÍA
124	2527 m	17 M	721825	9679020	Qala	Paseo 3 de Noviembre	BAR
125	2544 m	17 M	722006	9679102	Cheers	Honorato Vásquez	BAR
126	2535 m	17 M	721997	9679102	Nuestra receta	Honorato Vásquez	RESTAURANTE
127	2543 m	17 M	722071	9679084	Liseth	Honorato Vásquez	RESTAURANTE
128	2543 m	17 M	722090	9679075	Hostal villa del rosario	Honorato Vásquez	HOTEL
129	2543 m	17 M	722143	9679065	Vereda 107	Honorato Vásquez	CAFETERÍA
130	2541 m	17 M	721821	9679153	La Cigale	Honorato Vásquez	RESTAURANTE
131	2542 m	17 M	721844	9679144	Mediterráneo	Honorato Vásquez	RESTAURANTE
132	2541 m	17 M	721854	9679134	Fussion Bar Lexus	Honorato Vásquez	BAR

#	Cota	Zona cuadrante	X	Y	Nombre local	Calle	Descripción
133	2540 m	17 M	721876	9679130	Persia Árabe	Honorato Vásquez	BAR
134	2540 m	17 M	721885	9679126	Jaque	Honorato Vásquez	BAR
135	2549 m	17 M	721925	9679118	Bakery & coffe Zatra Miski	Honorato Vásquez	RESTAURANTE
136	2548 m	17 M	721940	9679106	La casa de Maggie	Honorato Vásquez	RESTAURANTE
137	2546 m	17 M	721979	9679108	Perú	Honorato Vásquez	RESTAURANTE
138	2546 m	17 M	721972	9679107	EAT	Honorato Vásquez	RESTAURANTE
139	2547 m	17 M	721966	9679107	Thai Connection	Honorato Vásquez	RESTAURANTE
140	2546 m	17 M	721983	9679112	Moliendo Café	Honorato Vásquez	CAFETERÍA
141	2543 m	17 M	722054	9679093	Hostal La Merced	Honorato Vásquez	HOTEL
142	2543 m	17 M	722186	9679067	Las delicias de Vilma	Honorato Vásquez	RESTAURANTE
143	2545 m	17 M	722008	9679070	Papa Ruco	Hermano Miguel	BAR
144	2539 m	17 M	722010	9679061	Zaruma Bar	Hermano Miguel	BAR
145	2546 m	17 M	722004	9679023	Moritas	Hermano Miguel	CAFETERIA
146	2539 m	17 M	721995	9679027	Hogar Cuencano	Hermano Miguel	HOTEL
147	2547 m	17 M	721998	9679018	Hospedaje La casa Cuencana	Hermano Miguel	HOTEL
148	2540 m	17 M	721994	9679024	Breakfast Club Cuenca	Hermano Miguel	RESTAURANTE
149	2540 m	17 M	721992	9679015	Posada del rio	Hermano Miguel	HOTEL
150	2535 m	17 M	722052	9679274	Blanco & Negro	Hermano Miguel	BAR
151	2534 m	17 M	722037	9679252	Sky Blue	Hermano Miguel	BAR
152	2541 m	17 M	722022	9679128	The Doors	Hermano Miguel	BAR
153	2541 m	17 M	722031	9679185	Siena	Hermano Miguel	HOTEL
154	2547 m	17 M	722025	9679158	Ñucallacta Coffee House	Hermano Miguel	CAFETERÍA
155	2544 m	17 M	721982	9678979	Wanderbar	Escalinata	RESTAURANTE
156	2544 m	17 M	722116	9679041	Legende Café	Mariano Cueva	CAFETERÍA
157	2545 m	17 M	722106	9678996	Luz y Sal Snack and Coffee	Mariano Cueva	CAFETERÍA
158	2530 m	17 M	722131	9679102	La Sazón de la Abuela	Mariano Cueva	RESTAURANTE
159	2532 m	17 M	722166	9679272	Los Helechos	Mariano Cueva	RESTAURANTE

#	Cota	Zona cuadrante	X	Y	Nombre local	Calle	Descripción
160	2529 m	17 M	722144	9679216	Emozioni	Mariano Cueva	BAR
161	2541 m	17 M	722325	9678924	Ecos del ayer	Tomas Ordoñez	RESTAURANTE
162	2542 m	17 M	722344	9679056	Azafran	Tomas Ordoñez	CAFETERÍA
163	2541 m	17 M	722357	9679057	Cake Shop	Tomas Ordoñez	CAFETERÍA
164	2542 m	17 M	722359	9679075	Cafetería Carmita	Tomas Ordoñez	CAFETERÍA
165	2541 m	17 M	722352	9679037	Bleecker N.Y Pizza	Tomas Ordoñez	RESTAURANTE
166	2540 m	17 M	722369	9679159	Pasha Bar	Tomas Ordoñez	BAR
167	2533 m	17 M	722347	9679056	Coffe place	Tomas Ordoñez	CAFETERÍA
168	2542 m	17 M	721797	9679110	Siberia	Luis Cordero	HOTEL
169	2543 m	17 M	721792	9679184	Hele!	Luis Cordero	BAR
170	2543 m	17 M	721804	9679193	Amor Fino	Luis Cordero	BAR
171	2543 m	17 M	721805	9679219	Vieja Mansión	Luis Cordero	HOTEL
172	2542 m	17 M	721828	9679355	Latinos Brothers	Luis Cordero	HOTEL
173	2544 m	17 M	721807	9679202	Pegasus	Luis Cordero	HOTEL
174	2545 m	17 M	721809	9679219	Yakumama	Luis Cordero	HOTEL
175	2545 m	17 M	721812	9679227	El Rincón del Ángel	Luis Cordero	RESTAURANTE
176	2544 m	17 M	721814	9679235	Arte-Sano	Luis Cordero	RESTAURANTE
177	2543 m	17 M	721810	9679234	Picantería el toque del costeño	Luis Cordero	RESTAURANTE
178	2543 m	17 M	721817	9679250	La Viña	Luis Cordero	RESTAURANTE
179	2538 m	17 M	721819	9679290	Special Food	Luis Cordero	RESTAURANTE
180	2544 m	17 M	721915	9679222	Lucleaf	Presidente Borrero	HOTEL
181	2543 m	17 M	721920	9679187	D'Leñus	Presidente Borrero	RESTAURANTE
182	2543 m	17 M	721915	9679167	Tijuana Bar	Presidente Borrero	BAR
183	2543 m	17 M	721899	9679109	Beer House	Presidente Borrero	BAR
184	2543 m	17 M	721897	9679099	Zaragosa	Presidente Borrero	BAR
185	2537 m	17 M	721924	9679191	Lios Discotec	Presidente Borrero	BAR

#	Cota	Zona cuadrante	X	Y	Nombre local	Calle	Descripción
186	2537 m	17 M	721911	9679161	Verde Punta y Madura	Presidente Borrero	BAR
187	2536 m	17 M	721940	9679282	China Town	Presidente Borrero	RESTAURANTE
188	2544 m	17 M	721927	9679223	El Rinconcito	Presidente Borrero	CAFETERÍA
189	2544 m	17 M	721916	9679232	Choco Amore	Presidente Borrero	CAFETERÍA
190	2544 m	17 M	721913	9679194	Hostal Santa fe	Presidente Borrero	HOTEL
191	2543 m	17 M	721914	9679178	Hostal Wayk	Presidente Borrero	HOTEL
192	2543 m	17 M	721914	9679152	Hostal Villa Flora	Presidente Borrero	HOTEL
193	2544 m	17 M	721916	9679217	Coppelia	Presidente Borrero	RESTAURANTE
194	2543 m	17 M	721914	9679210	Kalel Pizzería	Presidente Borrero	RESTAURANTE
195	2535 m	17 M	721931	9679274	Pio Pio	Presidente Borrero	RESTAURANTE
196	2543 m	17 M	722253	9679075	Los secos de la lucho	Vargas Machuca	RESTAURANTE
197	2541 m	17 M	722260	9679150	Papi fes	Vargas Machuca	RESTAURANTE
198	2528 m	17 M	722430	9678852	La Zarumeñita	Manuel Vega	RESTAURANTE
199	2526 m	17 M	722487	9679152	El Único Restaurante	Manuel Vega	RESTAURANTE
200	2534 m	17 M	722474	9679034	Pepe al paso	Manuel Vega	RESTAURANTE
201	2530 m	17 M	722414	9678823	Plaza mariscos 2	Manuel Vega	RESTAURANTE

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

### Emplazamiento de los locales en Google Earth

Amarillo: Restaurantes y cafeterías.

Verde: Bares.

Azul: Hoteles.

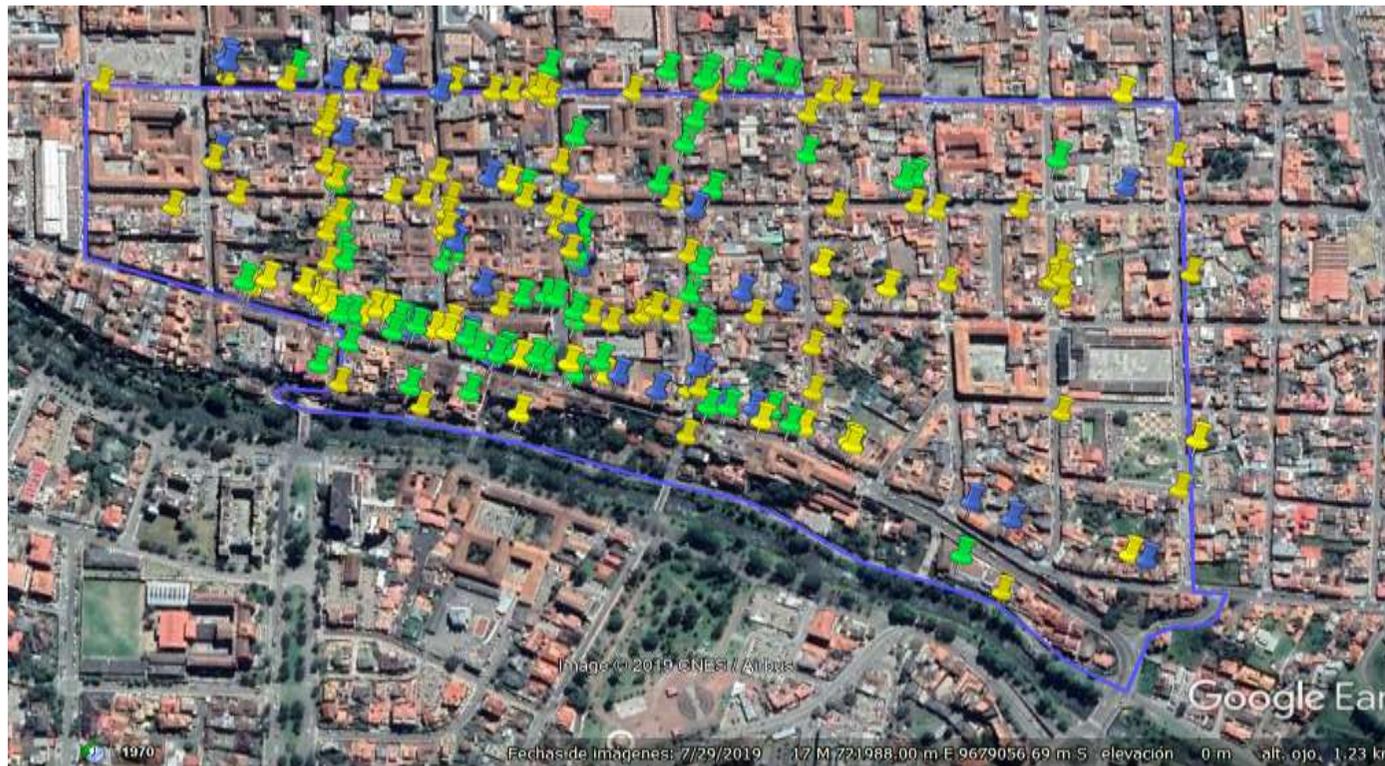


Figura 1.7 Emplazamiento de locales en la zona de estudio.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

## 2. CLASIFICACIÓN DE LOS DIFERENTES LOCALES EN LA ZONA DE ESTUDIO

### 2.1 Criterio para la clasificación de los locales

Para la clasificación de bares y restaurantes se consideró la capacidad de clientes que pueden acceder a estos establecimientos de la siguiente manera:

- Restaurantes y bares pequeños de 10 a 20 personas.
- Restaurantes y bares medianos de 21 a 50 personas.
- Restaurantes y bares grandes mayores a 51 personas.

Las cafeterías se consideraron dentro del grupo de restaurantes ya que tienen bastante similitud con los desechos que se generan.

Para la clasificación de hoteles de igual manera se consideró la capacidad de hospedados que ofrece cada uno.

- Hoteles pequeños de 10 a 15 personas.
- Hoteles medianos de 16 a 25 personas.
- Hoteles grandes mayores a 26 personas.

### 2.2 Clasificación de los locales

En la siguiente tabla se indica el número total de bares, restaurantes y hoteles que corresponde para cada uno de los grupos según la capacidad que poseen estos establecimientos, como se muestra en la Tabla 2.1.

#### Locales pequeños

Tabla 2.1 . Clasificación de los locales según la capacidad.

#	Nombre local	Descripción	Capacidad	Categoría
1	A pedir de boca	BAR	20	Pequeño
2	La tienda	BAR	15	Pequeño
3	Nueva era	BAR	20	Pequeño
4	Far Out	BAR	10	Pequeño
5	Kañari House	BAR	20	Pequeño
6	Cerveza comida y amigos	BAR	20	Pequeño
7	Árabe Shawarma 2	BAR	20	Pequeño

8	Árabe Shawarma 1	BAR	20	Pequeño
9	Hell's Grill	BAR	20	Pequeño
10	Kalahari soda bar	BAR	10	Pequeño
11	Happy Hour	BAR	10	Pequeño
12	La Tokata	BAR	20	Pequeño
13	Cheers	BAR	15	Pequeño
14	Persia Árabe	BAR	20	Pequeño
15	Blanco & Negro	BAR	15	Pequeño
16	Emozioni	BAR	20	Pequeño
17	Hele!	BAR	20	Pequeño
18	Moritas	CAFETERIA	20	Pequeño
19	El rincón del Café	CAFETERÍA	20	Pequeño
20	D Lolas Café	CAFETERÍA	20	Pequeño
21	Bamba	CAFETERÍA	20	Pequeño
22	Moliendo Café	CAFETERÍA	15	Pequeño
23	Legende Café	CAFETERÍA	20	Pequeño
24	Azafran	CAFETERÍA	20	Pequeño
25	El Rinconcito	CAFETERÍA	20	Pequeño
26	El café típico	CAFETERÍA	15	Pequeño
27	Coffe place	CAFETERÍA	20	Pequeño
28	Arte-Sano	RESTAURANTE	10	Pequeño
29	Bakery & coffe Zatra Miski	RESTAURANTE	20	Pequeño
30	Bleecker N.Y Pizza	RESTAURANTE	15	Pequeño
31	Cheese dog	RESTAURANTE	15	Pequeño
32	Club sándwich	RESTAURANTE	15	Pequeño
33	Dulce Horno	RESTAURANTE	20	Pequeño
34	El Chilenazo	RESTAURANTE	10	Pequeño
35	El Rincón del Ángel	RESTAURANTE	15	Pequeño
36	Fuego Grill	RESTAURANTE	20	Pequeño
37	Kalel Pizzería	RESTAURANTE	10	Pequeño
38	La casa de Maggie	RESTAURANTE	20	Pequeño
39	Las delicias de Vilma	RESTAURANTE	10	Pequeño
40	Los pernils	RESTAURANTE	15	Pequeño
41	Mega sándwich	RESTAURANTE	15	Pequeño
42	Milano	RESTAURANTE	15	Pequeño
43	Namaste India	RESTAURANTE	20	Pequeño
44	Papa town	RESTAURANTE	20	Pequeño
45	Papi fes	RESTAURANTE	15	Pequeño
46	Papy dog	RESTAURANTE	15	Pequeño
47	Pepe al paso	RESTAURANTE	20	Pequeño
48	Pernils la Patrona	RESTAURANTE	10	Pequeño
49	Picantería el toque del costeño	RESTAURANTE	15	Pequeño
50	Picantería Milagros	RESTAURANTE	20	Pequeño
51	Pizza Focaccia	RESTAURANTE	10	Pequeño
52	Special food	RESTAURANTE	20	Pequeño

53	Taco Rosa	RESTAURANTE	20	Pequeño
54	Thai Connection	RESTAURANTE	20	Pequeño
55	Tío Benny	RESTAURANTE	20	Pequeño
56	Truquito del Sabor	RESTAURANTE	20	Pequeño
57	Posada del rey	HOTEL	15	Pequeño
58	La Posada	HOTEL	15	Pequeño
59	San Francisco	HOTEL	15	Pequeño
60	Hostal Dayana	HOTEL	15	Pequeño
61	Posada todos santos	HOTEL	15	Pequeño
62	Hostal villa del rosario	HOTEL	15	Pequeño
63	Posada del rio	HOTEL	15	Pequeño
64	Lucleaf	HOTEL	10	Pequeño
65	Hostal Santa fe	HOTEL	15	Pequeño

### Locales medianos

#	Nombre Local	Descripción	Capacidad	Categoría
1	Tragos Bar	BAR	50	Mediano
2	Dubai Mahal Bar	BAR	40	Mediano
3	La Tokata	BAR	30	Mediano
4	Vinilo retro Music	BAR	40	Mediano
5	Karibe	BAR	30	Mediano
6	Kaluas	BAR	45	Mediano
7	Media Luna	BAR	30	Mediano
8	El encuentro	BAR	40	Mediano
9	Mono Salsero	BAR	30	Mediano
10	Puerto Madero	BAR	30	Mediano
11	Marrokech	BAR	30	Mediano
12	Golden Prague	BAR	40	Mediano
13	Juli	BAR	30	Mediano
14	Alhamra Palace	BAR	30	Mediano
15	Plazma	BAR	50	Mediano
16	La Caverna	BAR	25	Mediano
17	Retro Video Bar	BAR	40	Mediano
18	Havana Blues	BAR	40	Mediano
19	Qala	BAR	40	Mediano
20	Jaque	BAR	35	Mediano
21	Papa Ruco	BAR	40	Mediano
22	Sky Blue	BAR	30	Mediano
23	The Doors	BAR	30	Mediano
24	Amor Fino	BAR	30	Mediano
25	Tijuana Bar	BAR	50	Mediano
26	Zaragosa	BAR	45	Mediano
27	Amedeo	CAFETERÍA	30	Mediano

28	El monasterio café	CAFETERÍA	25	Mediano
29	My Coffee	CAFETERÍA	25	Mediano
30	Artesanal	CAFETERÍA	25	Mediano
31	Vereda 107	CAFETERÍA	30	Mediano
32	Ñucallacta Coffee House	CAFETERÍA	25	Mediano
33	Luz y Sal Snack and Coffee	CAFETERÍA	30	Mediano
34	Cake Shop	CAFETERÍA	30	Mediano
35	Cafetería Carmita	CAFETERÍA	25	Mediano
36	Choco Amore	CAFETERÍA	30	Mediano
37	Café Libre	CAFETERÍA	30	Mediano
38	Así es cuenca	RESTAURANTE	35	Mediano
39	Ávila Fast food	RESTAURANTE	30	Mediano
40	Bapu India	RESTAURANTE	30	Mediano
41	Breakfast Club Cuenca	RESTAURANTE	25	Mediano
42	Burger Radio Grill	RESTAURANTE	30	Mediano
43	Wanderbar	RESTAURANTE	40	Mediano
44	Chifa Salón Oriental 3	RESTAURANTE	40	Mediano
45	China Town	RESTAURANTE	50	Mediano
46	Comida Casera	RESTAURANTE	25	Mediano
47	Cositas 1	RESTAURANTE	40	Mediano
48	Cositas 2	RESTAURANTE	30	Mediano
49	D'Leñus	RESTAURANTE	40	Mediano
50	Delicias del 28	RESTAURANTE	30	Mediano
51	EAT	RESTAURANTE	30	Mediano
52	Ecos del ayer	RESTAURANTE	40	Mediano
53	El Manantial Mariscos	RESTAURANTE	50	Mediano
54	El sabor Latino	RESTAURANTE	30	Mediano
55	El santo comida mexicana	RESTAURANTE	40	Mediano
56	El Único Restaurante	RESTAURANTE	50	Mediano
57	El viejo Rincón	RESTAURANTE	40	Mediano
58	Fast Food Janos	RESTAURANTE	40	Mediano
59	Free Wood Grill	RESTAURANTE	50	Mediano
60	Gara	RESTAURANTE	35	Mediano
61	Kamaq	RESTAURANTE	30	Mediano
62	La Parilla	RESTAURANTE	30	Mediano
63	La sabrosura cuencana	RESTAURANTE	40	Mediano
64	La Sazón de la Abuela	RESTAURANTE	30	Mediano
65	La Viña	RESTAURANTE	30	Mediano
66	La Zarumeñita	RESTAURANTE	25	Mediano
67	Las Colombianas	RESTAURANTE	30	Mediano
68	Liseth	RESTAURANTE	30	Mediano
69	Los Helechos	RESTAURANTE	30	Mediano
70	Los secos de la lucho	RESTAURANTE	30	Mediano
71	Mediterráneo	RESTAURANTE	40	Mediano
72	Monday Blue	RESTAURANTE	40	Mediano

73	Nicky´s	RESTAURANTE	30	Mediano
74	Nuestra receta	RESTAURANTE	40	Mediano
75	Origami Japanese Kitchen	RESTAURANTE	30	Mediano
76	Perú	RESTAURANTE	40	Mediano
77	Plaza mariscos 2	RESTAURANTE	25	Mediano
78	Quisqueya	RESTAURANTE	30	Mediano
79	Stop Fries	RESTAURANTE	40	Mediano
80	Taj Mahal	RESTAURANTE	40	Mediano
81	Terra	RESTAURANTE	50	Mediano
82	The Castle	RESTAURANTE	50	Mediano
83	Zona Cero	RESTAURANTE	30	Mediano
84	Huasi Q´uñi	HOTEL	25	Mediano
85	Hotel Victoria	HOTEL	25	Mediano
86	Casa Hibiscos	HOTEL	20	Mediano
87	La Escalinata	HOTEL	20	Mediano
88	Santa Canela	HOTEL	20	Mediano
89	Hostal La Merced	HOTEL	20	Mediano
90	Hogar Cuencano	HOTEL	25	Mediano
91	Hospedaje La casa Cuencana	HOTEL	20	Mediano
92	Pegasus	HOTEL	25	Mediano
93	Yakumama	HOTEL	20	Mediano
94	Hostal Villa Flora	HOTEL	25	Mediano
95	Hotel Selina	HOTEL	25	Mediano

### Locales grandes

#	Nombre local	Descripción	Capacidad	Categoría
1	Pecado Morlaco	BAR	100	Grande
2	Noa Noa	BAR	70	Grande
3	Republica Sur	BAR	80	Grande
4	Mojito club	BAR	60	Grande
5	The View	BAR	100	Grande
6	La Pausa	BAR	80	Grande
7	La Víspera del Chuchaqui	BAR	80	Grande
8	Nidia	BAR	150	Grande
9	Mizky Café Lounge	BAR	80	Grande
10	Inca	BAR	60	Grande
11	Fussion Bar Lexus	BAR	60	Grande
12	Zaruma Bar	BAR	80	Grande
13	Pasha Bar	BAR	60	Grande
14	Beer House	BAR	80	Grande
15	Lios Discotec	BAR	90	Grande
16	Verde Punta y Madura	BAR	80	Grande
17	Chiplotes	RESTAURANTE	60	Grande

18	Coppelia	RESTAURANTE	78	Grande
19	Coppelia 2	RESTAURANTE	78	Grande
20	Diplodocus	RESTAURANTE	60	Grande
21	El Jardín	RESTAURANTE	70	Grande
22	Fabiano's Pizzería-restaurante	RESTAURANTE	100	Grande
23	Goza Express	RESTAURANTE	80	Grande
24	Industrial Ale House	RESTAURANTE	60	Grande
25	Pio Pio	RESTAURANTE	80	Grande
26	Tiestos	RESTAURANTE	100	Grande
27	Torre Colón	RESTAURANTE	80	Grande
28	La Cigale	RESTAURANTE	80	Grande
29	Loading Mochilier's	HOTEL	30	Grande
30	Hotel Milán	HOTEL	40	Grande
31	Alli Tiana	HOTEL	40	Grande
32	Río Piedra	HOTEL	35	Grande
33	Príncipe	HOTEL	30	Grande
34	Casa del Barranco	HOTEL	35	Grande
35	Turistas del mundo	HOTEL	30	Grande
36	Pachamama	HOTEL	30	Grande
37	Siena	HOTEL	45	Grande
38	Siberia	HOTEL	40	Grande
39	Vieja Mansión	HOTEL	30	Grande
40	Latinos Brothers	HOTEL	30	Grande
41	Hostal Wayk	HOTEL	30	Grande

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

De acuerdo a la clasificación establecida anteriormente se obtuvo los siguientes resultados, como se indica en la Tabla 2.2.

Tabla 2.2 Número de locales según la categoría.

Bares		Restaurantes y cafeterías		Hoteles		Total
Categoría	Total	Categoría	Total	Categoría	Total	
Pequeño	17	Pequeño	39	Pequeño	9	65
Mediano	26	Mediano	57	Mediano	12	95
Grande	16	Grande	12	Grande	13	41
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>Total</b>	<b>108</b>	<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>201</b>

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

### 3. DETERMINACIÓN DE LA GENERACIÓN PER-CÁPITA, PESO ESPECÍFICO Y COMPOSICIÓN GRAVIMÉTRICA

#### 3.1 Método de muestreo

Para realizar el muestreo en la zona de estudio se procedió a dividir en 4 sub zonas, con la finalidad de realizar un estudio más minucioso. Estas sub zonas presentan similares características, ya que engloban números semejantes de bares, restaurantes y hoteles. Cada sub zona cuenta con todos los grupos considerados en nuestra clasificación (pequeño, mediano y grande), y la selección de los locales a muestrear se realizó de manera aleatoria.

#### Sub zonas de estudio

Cada una de estas cuentan con un número aproximado de 50 locales con el fin de repartir equitativamente todos los locales que se encuentran en la zona de estudio, de los 50 locales que conforman cada sub zona se seleccionarán de manera aleatoria 30 locales para el muestreo como se muestra en la Figura 3.1



Figura 3.1 Sub zonas de estudio.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

**Locales de la sub zona 1**

Tabla 3.1 Locales de la sub zona 1.

Sub zona 1		
Ítem	Nombre local	Calle
1	Posada del rey	Benigno Malo
2	Pecado Morlaco	Benigno Malo
3	A pedir de boca	Benigno Malo
4	La tienda	Benigno Malo
5	Amedeo	Benigno Malo
6	El café típico	Benigno Malo
7	La Posada	Benigno Malo
8	Terra	Benigno Malo
9	Fuego Grill	Benigno Malo
10	Cositas 1	Benigno Malo
11	Burger Radio Grill	Benigno Malo
12	Chifa Salón Oriental 3	Benigno Malo
13	El Chilenazo	Benigno Malo
14	Loading Mochilier´s	Benigno Malo
15	Tragos Bar	Benigno Malo
16	Dubai Mahal Bar	Benigno Malo
17	La Tokata	Benigno Malo
18	Mega Sándwich	Benigno Malo
19	San Francisco	Padre Aguirre
20	Tío Benny	Padre Aguirre
21	Comida Casera	Presidente Córdova
22	Hotel Milán	Presidente Córdova
23	Alli Tiana	Presidente Córdova
24	Milano	Presidente Córdova
25	Perniles la Patrona	Presidente Córdova
26	Vinilo retro Music	Presidente Córdova
27	Las Colombianas	Presidente Córdova
28	Delicias del 28	Presidente Córdova
29	Rio Piedra	Presidente Córdova
30	Quisqueya	Juan Jaramillo
31	Free Wood Grill	Juan Jaramillo
32	Industrial Ale House	Juan Jaramillo
33	Truquito del Sabor	Juan Jaramillo
34	Torre Colon	Juan Jaramillo
35	Kañari House	Larga
36	Picantería Milagros	Larga
37	El santo comida mexicana	Larga
38	La sabrosura cuencana	Larga
39	Fast Food Janos	Larga
40	Stop Fries	Larga

41	Taj Mahal	Larga
42	Gara	Larga
43	Namaste India	Larga
44	Papy dog	Larga
45	Bapu India	Larga
46	Marrokech	Larga
47	Golden Prague	Larga
48	Casa del Barranco	Larga
49	Cerveza comida y amigos	Larga
50	Cositas 2	Larga
51	Chiplotes	Larga
52	Monday Blue	Larga
53	Juli	Larga
54	La Pausa	Larga

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

### Sub zona 2

Tabla 3.2 Locales de la sub zona 2.

Sub zona 2		
Ítem	Nombre local	Calle
1	La Víspera del Chuchaqui	Larga
2	Alhamra Palace	Larga
3	Árabe Shawarma 2	Larga
4	Plazma	Larga
5	Hotel Selina	Larga
6	Club Sándwich	Larga
7	La Caverna	Larga
8	Árabe Shawarma 1	Larga
9	Goza Express	Larga
10	Nidia	Larga
11	Retro Video Bar	Larga
12	El Jardín	Larga
13	Hotel Victoria	Larga
14	Casa Hibiscos	Larga
15	Hell's Grill	Larga
16	La Escalinata	Larga
17	Turistas del mundo	Larga
18	Kalahari soda bar	Larga
19	Hostal Dayana	Larga
20	My Coffee	Larga
21	Café Libre	Larga
22	Happy Hour	Larga
23	Cheese dog	Larga

24	Origami Japanese Kitchen	Larga
25	Papa town	Larga
26	La Tokata	Larga
27	Santa Canela	Larga
28	Posada todos santos	Larga
29	Artesanal	Larga
30	Pachamama	Larga
31	The Castle	Paseo 3 de Noviembre
32	Havana Blues	Paseo 3 de Noviembre
33	Mizky Café Lounge	Paseo 3 de Noviembre
34	Inca	Paseo 3 de Noviembre
35	Bamba	Paseo 3 de Noviembre
36	Qala	Paseo 3 de Noviembre
37	Wanderbar	Escalinata
38	Legende Café	Mariano Cueva
39	Luz y Sal Snack and Coffee	Mariano Cueva
40	Papa Ruco	Hermano Miguel
41	Zaruma Bar	Hermano Miguel
42	Moritas	Hermano Miguel
43	Hogar Cuencano	Hermano Miguel
44	Hospedaje La casa Cuencana	Hermano Miguel
45	Breakfast Club Cuenca	Hermano Miguel
46	Posada del rio	Hermano Miguel
47	Ecos del ayer	Tomas Ordoñez
48	Cheers	Honorato Vásquez
49	Nuestra receta	Honorato Vásquez
50	Liseth	Honorato Vásquez
51	Hostal villa del rosario	Honorato Vásquez
52	Vereda 107	Honorato Vásquez
53	Siberia	Luis Cordero

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

**Sub zona 3**

Tabla 3.3 Locales de la sub zona 3.

<b>Sub zona 3</b>		
<b>Ítem</b>	<b>Nombre local</b>	<b>Calle</b>
1	El rincón del Café	Juan Jaramillo
2	Príncipe	Juan Jaramillo
3	Kamaq	Juan Jaramillo
4	Far Out	Juan Jaramillo
5	Mono Salsero	Juan Jaramillo
6	Nicky's	Juan Jaramillo
7	La Cigale	Honorato Vásquez
8	Mediterráneo	Honorato Vásquez
9	Fussion Bar Lexus	Honorato Vásquez
10	Persia Árabe	Honorato Vásquez
11	Jaque	Honorato Vásquez
12	Bakery & coffe Zatra Miski	Honorato Vásquez
13	La casa de Maggie	Honorato Vásquez
14	Perú	Honorato Vásquez
15	EAT	Honorato Vásquez
16	Thai Connection	Honorato Vásquez
17	Moliendo Café	Honorato Vásquez
18	Hele!	Luis Cordero
19	Amor Fino	Luis Cordero
20	Vieja Mansión	Luis Cordero
21	Latinos Brothers	Luis Cordero
22	Pegasus	Luis Cordero
23	Yakumama Hostal	Luis Cordero
24	El Rincón del Ángel	Luis Cordero
25	Arte-Sano	Luis Cordero
26	Picantería El toque del costeño	Luis Cordero
27	La Viña	Luis Cordero
28	Special food	Luis Cordero
29	Lucleaf	Presidente Borrero
30	D'Leñus	Presidente Borrero
31	Tijuana Bar	Presidente Borrero
32	Beer House	Presidente Borrero
33	Zaragosa	Presidente Borrero
34	Lios Discotec	Presidente Borrero
35	Verde Punta y Madura	Presidente Borrero
36	China town	Presidente Borrero
37	El Rinconcito	Presidente Borrero
38	Choco Amore	Presidente Borrero
39	Hostal Santa fe	Presidente Borrero
40	Hostal Wayk	Presidente Borrero

41	Hostal Villa Flora	Presidente Borrero
42	Coppelia	Presidente Borrero
43	Kalel Pizzería	Presidente Borrero
44	Pio Pio	Presidente Borrero

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

#### Sub zona 4

Tabla 3.4 Locales de la sub zona 4.

Sub zona 4		
Ítem	Nombre local	Calle
1	Blanco & Negro	Hermano Miguel
2	Sky Blue	Hermano Miguel
3	The Doors	Hermano Miguel
4	Siena	Hermano Miguel
5	Ñucallacta Coffee House	Hermano Miguel
6	The View	Juan Jaramillo
7	Tiestos	Juan Jaramillo
8	Diplodocus Bar	Juan Jaramillo
9	Puerto Madero	Juan Jaramillo
10	Dulce Horno	Juan Jaramillo
11	Los pernils	Juan Jaramillo
12	Huasi Q' uñi	Juan Jaramillo
13	D' Lolas Café	Juan Jaramillo
14	Coppelia 2	Presidente Córdoba
15	El viejo Rincón	Presidente Córdoba
16	Ávila Fast food	Presidente Córdoba
17	Pizza Focaccia	Presidente Córdoba
18	El Manantial Mariscos y comida criolla	Presidente Córdoba
19	Noa Noa	Presidente Córdoba
20	Así es cuenca	Presidente Córdoba
21	El monasterio café	Presidente Córdoba
22	Karibe	Presidente Córdoba
23	Kaluas	Presidente Córdoba
24	Media Luna	Presidente Córdoba
25	La Parilla	Presidente Córdoba
26	Republica Sur	Presidente Córdoba
27	El encuentro	Presidente Córdoba
28	Nueva era	Presidente Córdoba
29	Mojito club	Presidente Córdoba
30	Fabiano's Pizzería-restaurante	Presidente Córdoba
31	El sabor Latino	Presidente Córdoba
32	Taco Rosa	Presidente Córdoba
33	Zona Cero	Presidente Córdoba

34	La Sazón de la Abuela	Mariano Cueva
35	Los Helechos	Mariano Cueva
36	Emozioni	Mariano Cueva
37	Los secos de la lucho	Vargas Machuca
38	Papi fes	Vargas Machuca
39	Azafran	Tomas Ordoñez
40	Cake Shop	Tomas Ordoñez
41	Cafetería Carmita	Tomas Ordoñez
42	Bleecker N.Y Pizza	Tomas Ordoñez
43	Pasha Bar	Tomas Ordoñez
44	Coffe place	Tomas Ordoñez
45	La Zarumeñita	Manuel Vega
46	El Único Restaurante	Manuel Vega
47	Pepe al paso	Manuel Vega
48	Plaza mariscos 2	Manuel Vega
49	Hostal La Merced	Honorato Vásquez
50	Las delicias de Vilma	Honorato Vásquez

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

### 3.2 Tamaño de la muestra

Para la determinación del tamaño de la muestra se empleó una fórmula estadística para poblaciones finitas, ya que se cuenta con el número de locales en la zona de estudio.

La fórmula empleada es la siguiente (1):

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2(N - 1) + Z^2 * p * q} \quad (1)$$

Dónde:

n=Tamaño de la muestra.

N=Número total de la población.

Z=Nivel de confianza.

d=Precisión.

p=Proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia.

$q$  = Proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno de estudio (1-p).

En nuestro caso para un nivel de confianza del 95%, el valor de  $Z$  corresponde a 1.96 y un porcentaje de error del 5% se obtiene el siguiente resultado.

$$n = \frac{201 * 1.96^2 * 0.05 * 0.95}{0.05^2(201 - 1) + 1.96^2 * 0.05 * 0.95} = 54 \text{ locales}$$

De acuerdo a la fórmula (1) se obtuvo un número de 54 locales que deben ser muestreados para obtener datos representativos, sin embargo, en reuniones junto a técnicos de la empresa EMAC EP y dada la experiencia, no todas las personas que inicialmente se comprometen a colaborar lo hacen y también para tener datos más certeros, se decidió incrementar la muestra a 120 locales, por lo tanto, se muestrearán 30 locales en cada sub zona con la finalidad de satisfacer el número de locales acordados.

### 3.3 Logística del muestreo

Previo a realizar el muestreo se efectuó una reunión con el Ing. Wilfrido Bermeo, técnico de recolección de la empresa EMAC EP, en la cual se definió los horarios y las fechas en las que se realizará la recolección de desechos de los locales a muestrear. Se acordó realizar la recolección en dos horarios, el primero desde las 19h00 hasta las 21h00 y el segundo desde las 24h00 hasta las 02h00; el primer horario se enfocaba en recolectar los residuos sólidos procedentes de hoteles y restaurantes en cambio el segundo era principalmente para bares.

Para cada sub zona se efectuaron muestreos durante toda una semana como se detalla en la Tabla 3.5 a continuación:

Tabla 3.5 Fechas en la que realizó el muestreo en las diferentes sub zonas.

Sub zona	Fecha	
	Desde	Hasta
Sub zona 1	27/05/2019	02/06/2019
Sub zona 2	10/06/2019	16/06/2019
Sub zona 3	24/06/2019	30/06/2019
Sub zona 4	08/07/2019	14/07/2019

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

Los trabajos para obtener generación per-cápita, composición gravimétrica y peso específico se efectuaron en el Eco parque de la parroquia El Valle en las fechas mencionadas en la Tabla 3.5 en un solo horario de 09h00 hasta las 12h00. Tanto para la recolección como para los trabajos realizados en el eco parque la EMAC EP nos facilitó materiales, un equipo de trabajo, zonas de pesaje y clasificación para los residuos sólidos.

### **Equipo de trabajo**

Para efectuar los trabajos de recolección se designó a las siguientes personas.

- Sr. Cristóbal Caldas chofer de vehículo liviano y pesado de la EMAC EP.
- Sr. Freddy Peralta obrero recolector de la empresa EMAC EP.



Figura 3.2 Equipo de trabajo de recolección.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

El personal designado para realizar los trabajos en el Eco Parque fue:

- Sr. Milton Peralta obrero de la empresa EMAC EP.
- Sr. Eulogio Campoverde obrero de la empresa EMAC.EP.



Figura 3.3 Equipo de trabajo en el eco parque.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

### **Materiales**

Los materiales empleados para realizar los diferentes trabajos fueron los siguientes:

- Mascarillas
- Pala
- Escoba
- Guantes anti cortaduras
- Balanza
- Cinta de enmascarar
- Tanques con volúmenes conocidos
- Marcador
- Cinta métrica



Figura 3.4 Tanques con volumen conocido.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

### **Zona de pesaje**

Esta zona se ubica en el Eco Parque de El Valle, cuenta con una balanza que permite registrar el peso de los materiales que ingresan. El peso de los desechos que ingresan al Eco Parque se registra de la siguiente manera:

- 1) Se toma un primer registro del peso al ingreso, cuando el vehículo se encuentra cargado.
- 2) Luego de descargar el material se toma otro registro del peso del vehículo, la diferencia entre estos dos registros permite determinar el peso de los desechos que llegan.

### **Zona de trabajo**

Esta zona se ubica dentro del área de descarga del eco parque (Figura 3.5), en esta se realizaron todos los trabajos para la determinación del peso específico, composición gravimétrica y generación per cápita.



Figura 3.5 Zona de trabajo.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

### 3.4 Procedimiento empleado para la recolección de la muestra

Para recolectar los residuos sólidos de los locales de estudio seleccionados en cada sub zona, se asignó un número a cada uno de estos con la finalidad de poder identificar si se trataba de un restaurante, bar u hotel; además para identificar qué tipo de residuos generan. A continuación, se detalla en la asignación que se le dio a cada local.

Tabla 3.6 Locales de estudio de la sub zona 1

Locales de estudio sub zona 1
1. Hotel Milán.
2. Restaurante Perniles "La Patrona"
3. Hotel Alli Tiana.
4. Hotel Rio Piedra.
5. Restaurante Torre Colón.
6. Restaurante Industrial Ale House.
7. Restaurante Fire Wood Grill.
8. Bar Ancestral Kañari House.
9. Restaurante La Sabrosura Cuencana.
10. Restaurante Fast Food Janos.
11. Restaurante Taj Mahal.
12. Bar Golden Prague.
13. Hostal Casa del Barranco.
14. Restaurante Chiplotes.
15. Restaurante Monday Blue.
16. Bar Cerveza, comida y amigos.
17. Bar Marrokech.

18. Restaurante La Pausa.
19. Restaurante Papy Dog.
20. Bar Juli.
21. Restaurante Gara.
22. Restaurante Mega Sándwich.
23. Trago's Bar.
24. Pecado Morlaco Discoteca.
25. Restaurante El Café Típico.
26. Restaurante Terra Coffee.
27. Hostal La Posada.
28. Hostal Loading Mochilier's.
29. Restaurante Cositas.
30. Restaurante Tío Benny.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

Tabla 3.7 Locales de estudio de la sub zona 2

<b>Locales de estudio sub zona 2</b>
31. Bar La Víspera del Chuchaqui.
32. Bar Alhambra Palace.
33. Bar La Caverna.
34. Bar Nidia.
35. Retro video Bar.
36. Bar Kalahari.
37. Hotel Selina.
38. Bar Plazma.
39. Restaurante Club Sándwich.
40. Hotel Victoria.
41. Hotel Casa Hibiscus.
42. Hostal La escalinata.
43. Restaurante Café libre.
44. Bar La Tokata.
45. Restaurante El Jardín.
46. Restaurante Ecos del ayer.
47. Cafetería Vereda 107.
48. Picantería Nuestra receta.
49. Restaurante Luz y Sal.
50. Hostal villa del rosario.
51. Bar Cheers.
52. Bar Zaruma .
53. Hostal La casa cuencana.

54. Breakfast club restaurant.
55. Restaurante The Castle.
56. Restaurante Qala.
57. Hostal Posada del Rio.
58. Bar Inca.
59. Hostal Siberia.
60. Restaurante Wanderbar.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

Tabla 3.8 Locales de estudio de la sub zona 3.

<b>Locales de estudio sub zona 3</b>
61. Hotel Príncipe.
62. Restaurante el rincón del café.
63. Restaurante Niky's.
64. Bar far out.
65. Bar Kamaq.
66. Restaurante Pio-Pio.
67. Restaurante china town.
68. Cafetería choco amore.
69. Restaurante Coppelia.
70. Hostal lucleaf .
71. Hostal Santa fe.
72. D'leñus bar –restaurant.
73. Wayk-hostel.
74. Bar Tijuana.
75. Hostal villa flora.
76. La compañía beer house.
77. Bar Zaragoza.
78. Bar Jaque.
79. Cafetería zatra-miski.
80. Restaurante EAT.
81. Restaurante la casa de Maggie.
82. Fussion Bar.
83. Pizzería Mediterráneo.
84. Restaurante Bar la Cigale.
85. Restaurante Helé.
86. Hotel Vieja Mansión.
87. Hotel Pegasus.
88. Hostal Yakumama.
89. Restaurante Special Food.
90. Hostal Latinos Brothers.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

Tabla 3.9 Locales de estudio de la sub zona 4.

<b>Locales de estudio sub zona 4</b>
91. Restaurante Así es Cuenca.
92. Restaurante El manantial.
93. Restaurante el viejo Rincón.
94. Cafetería El Monasterio.
95. Media Luna Bar-Karaoke.
96. Bar Republica Sur.
97. Mojito Club.
98. Restaurante El taco Rosa.
99. Zona Cero.
100. Restaurante El sabor Latino.
101. Nueva Era Bar-Karaoke.
102. Kaluas Discotec.
103. Hotel Siena.
104. Café de Ñucallacta.
105. Bar The Doors.
106. La sazón de la abuela.
107. Café-bar emozioni.
108. Restaurante el Único.
109. Café restaurante La Zarumeñita.
110. Cafetería Carmita.
111. Pasho Bar.
112. Bleecker pizzería.
113. D'Lolas café.
114. Hotel Huasi Q'uñi.
115. Papi Fes.
116. Bar Diplodocus.
117. Restaurante Tiestos.
118. Hostal La Merced.
119. Las Delicias de Vilma.
120. Los Secos de La Lucho.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

Una vez determinado los locales a muestrear se realizó un oficio modelo conjuntamente con la EMAC EP, este fue destinado para cada establecimiento con el formato que se presenta a continuación en la Figura 3.6.



Figura 3.6 Modelo de oficio.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

La recolección de residuos al ser exclusivo para los locales seleccionados, se realizó en la mayoría de los casos ingresando a cada uno de estos, ya que de esta manera evitábamos que saquen y se lleve el carro de basura que pasa por la zona, como se muestra en la Figura 3.7.



Figura 3.7 Recolección exclusiva en los locales seleccionados.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

Se enumeró cada una de las fundas, saquillos o cartones de acuerdo al número de local asignado en las tablas (3.6),(3.7),(3.8) y (3.9), para enumerar se utilizó una cinta de enmascarar y un marcador permanente .como se muestra en la Figura 3.8.



Figura 3.8 Enumeración de las fundas recolectadas.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

Una vez culminado el proceso de recolección el vehículo se dirigía a la planta de operaciones de la EMAC EP, como se muestra en la Figura 3.9.



Figura 3.9 Vehículo empleado para la recolección.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

### 3.5 Procedimiento para determinar la generación per cápita, peso específico y composición gravimétrica

Al día siguiente el carro de recolección se dirigía al eco parque, ahí se llevaba un registro del peso de los residuos sólidos recolectados la noche anterior, como se muestra en la Figura 3.10.



Figura 3.10 Pesaje del vehículo recolector.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

Luego de esto el carro se dirigía a la zona de descarga (Figura 3.11) en donde se disponían las fundas para realizar los diferentes trabajos de campo.



Figura 3.11 Descarga de las fundas recolectadas.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

Una vez descargado los residuos se agrupaban de acuerdo al número que tenían (Figura 3.12), esto para posteriormente poder identificar el local.



Figura 3.12 Agrupación de las fundas según el número de local.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

Después se procedía a pesar las fundas generadas de cada local (Figura 3.13), esto nos servirá después para determinar la generación per-cápita de cada establecimiento.



Figura 3.13 Peso de las fundas generadas en cada local.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

Posteriormente se procede con la apertura de las fundas (Figura 3.14) en tres etapas primero las que corresponde a restaurantes luego de hoteles y finalmente de bares; se realiza de esta manera para obtener datos (peso específico y composición gravimétrica) de estos tres grupos.



Figura 3.14 Abertura de fundas.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

### Método de Cuarteo

Al tener una muestra bastante grande de cada uno de los tres grupos (bares, restaurantes y hoteles), se realizó el método de cuarteo de la siguiente manera:

- 1) Se mezcló los residuos que se originaron de cada grupo correspondientemente (Figura 3.15).



Figura 3.15 Mezcla de los residuos originados en los locales.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

- 2) Luego de esto se expande la mezcla hasta formar un cuadrado (Figura 3.16).



Figura 3.16 Residuos mezclados.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

- 3) Posteriormente con la ayuda de una pala se divide en cuatro partes (Figura 3.17), de los cuales dos extremos se desechan y se trabaja con los extremos restantes. Esto se debe repetir hasta quedar con una muestra más manejable.



Figura 3.17 División de los residuos mezclados.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

- 4) Se procede a llenar un tanque de volumen conocido con los dos extremos seleccionados (muestra), como se muestra en la Figura 3.18.



Figura 3.18 Residuos que servirán como muestra.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

- 5) Una vez lleno el tanque se compacta la muestra (Figura 3.19), esto se realiza dejando caer el tanque desde una altura de 30 cm; se debe repetir este paso tres veces para lograr una buena compactación.



Figura 3.19 Compactación de la muestra.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

- 6) Posteriormente se procede a tomar la altura libre (Figura 3.20) , este dato es muy importante para la determinación del peso específico.



Figura 3.20 Determinación de la altura libre.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

- 7) Se procede a pesar el tanque con la muestra (Figura 3.21). Anteriormente se debió pesar el tanque vacío.

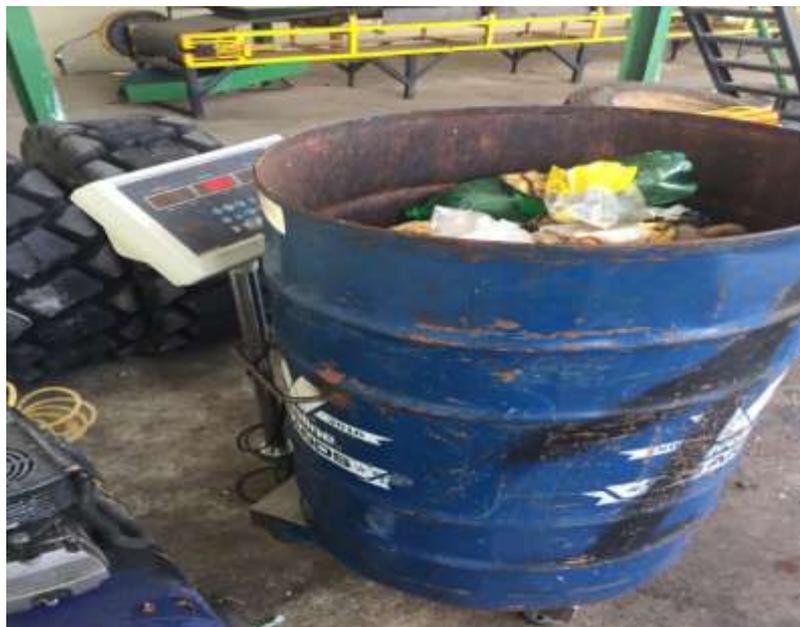


Figura 3.21 Peso del tanque con la muestra.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

- 8) Una vez pesado se vacía los tanques en la zona de trabajo y se clasifica los residuos, como se muestra en la Figura 3.22.



Figura 3.22 Caracterización de la muestra.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

- 9) Se agrupan los residuos de acuerdo a sus características (plástico, orgánico, cartón, papel, etc.), como se muestra en la Figura 3.23.



Figura 3.23 Agrupación de los residuos clasificados.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

- 10) Se procede a pesar cada uno de los diferentes residuos clasificados, esto con la finalidad de determinar el porcentaje de cada residuo que se genera, tanto para restaurantes, bares y hoteles.
- 11) Se debe comprobar que la suma de los materiales clasificados sea igual al peso de los residuos ya determinado, no se debe tener un error mayor al 2%.

El método de cuarteo se realizó para cada grupo de estudio (restaurantes, bares y hoteles) de manera independiente.

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Generación per-cápita (GPC)

La generación per cápita (GPC), se define como la cantidad de residuos sólidos que produce una persona por día, se expresa en las siguientes unidades [Kg/habitante/día], en nuestro estudio, las unidades se expresan en [Kg/cliente/día] tanto para bares, restaurantes y hoteles.

Para determinar la cantidad de clientes en el caso de bares y restaurantes al no tener un número exacto, se consideró la capacidad de clientes que tenía cada uno de estos establecimientos; este registro se llevó en ciertos casos consultado a los dueños y en otros observando en los letreros que tenía cada local.

En el caso de hoteles para determinar la cantidad de clientes que se encontraban en cada uno de estos, se consultó al dueño o al encargado quiénes llevaban un registro exacto del total de personas que se encontraban ese día.

La generación per-cápita de cada establecimiento se determinó de la siguiente manera:

- 1) Registrar el peso de residuos sólidos generado en cada local.
- 2) Este valor se dividía para el número de clientes y para el número de días que se habían almacenado estos residuos.
- 3) Para determinar la generación per cápita promedio de cada día, solo se dividió para el número de establecimientos que entregaron los residuos ese día, los que no entregaron por diferentes motivos como, por ejemplo, porque no se generaba nada o porque la funda no se encontraba llena no se consideraron dentro del promedio, debido al tener una generación de 0 [kg/clientes/día] y alteraría los datos.
- 4) Al ser la generación per cápita promedio se consideró determinar la desviación estándar de cada día, esto con la finalidad de tener una idea de la dispersión de los datos alrededor del valor medio. La desviación estándar en algunos casos no se determinó debido a que no se contaban con datos o se tenía un solo dato.

#### 4.1.1 Generación per-cápita de restaurantes en la zona de estudio

##### Sub zona 1

Tabla 4.1 Generación per cápita de restaurantes en la sub zona 1

Lista de restaurantes sub zona 1	Lunes 27/05/2019			Martes 28/05/2019			Miércoles 29/05/2019			Jueves 30/05/2019			Viernes 31/05/2019			Sábado 01/06/2019			Domingo 02/06/2019		
	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC
Restaurante Torre Colon	80	37.82	0.236	80	22.14	0.277	80	15.18	0.19	80	14.14	0.18	80	12.82	0.16	0	0	0	80	14.45	0.18
Restaurante Fire Wood Grill	50	49.23	0.985	0	0	0	50	42.91	0.429	50	24.23	0.48	50	20.59	0.41	50	22.26	0.45	0	0	0
Restaurante La Sabrosura Cuencana	40	10.91	0.273	40	9.18	0.23	40	9	0.225	40	12.23	0.31	40	9.64	0.24	40	9.26	0.23	0	0	0
Restaurante Fast Food Janos	40	7.91	0.198	40	6.59	0.165	40	8.18	0.205	40	6.55	0.16	40	6.73	0.17	40	14.72	0.37	40	6.36	0.16
Restaurante Taj Mahal	40	21.73	0.543	40	18.14	0.454	40	15.73	0.393	40	27.36	0.68	40	9.73	0.24	40	19.54	0.49	0	0	0
Restaurante Chiplotes	60	7.55	0.126	60	28.82	0.48	60	25.14	0.419	0	0	0	60	31.73	0.53	60	12.4	0.21	0	0	0
Restaurante Monday Blue	40	2.59	0.065	40	16.77	0.419	40	15.32	0.383	40	9.77	0.24	40	15.5	0.39	40	13.1	0.33	0	0	0
Restaurante La Pausa	0	0	0	0	0	0	80	9.59	0.12	0	0	0	0	0	0	80	12.72	0.05	0	0	0
Restaurante Papy Dog	15	7.14	0.476	15	14.09	0.939	15	1.64	0.109	15	1.45	0.1	15	1.73	0.12	15	1.48	0.1	0	0	0
Restaurante Gara	35	8.55	0.244	35	7.73	0.221	35	6.41	0.183	35	11.68	0.33	35	7.68	0.22	35	12.04	0.34	35	1.55	0.04
Restaurante Mega Sándwich	0	0	0	0	0	0	15	4.32	0.096	0	0	0	15	2.95	0.1	0	0	0	0	0	0
Restaurante El Café Tipico	15	31.14	2.076	15	7.91	0.527	15	3.18	0.212	15	13.23	0.88	15	8.5	0.57	15	4.86	0.32	0	0	0
Restaurante Terra Coffee	50	16.55	0.331	50	5.32	0.106	50	3.36	0.067	50	2.41	0.05	50	1.73	0.03	50	4.54	0.09	50	2.82	0.06
Restaurante Cositas	40	11.73	0.147	40	3.5	0.088	40	3.14	0.079	40	2.18	0.05	40	2.64	0.07	40	8.44	0.21	40	4	0.1

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

A continuación, se presenta un resumen de la generación (Tabla 4.2), y la gráfica de la generación per-cápita promedio de los restaurantes dentro en la sub zona 1 (Figura 4.1).

Tabla 4.2 Generación per cápita promedio de restaurantes en la sub zona 1.

Sub zona 1 – restaurantes		
Día	GPC promedio (kg/clientes/día)	Desviación estándar
Lunes	0.475	0.562
Martes	0.355	0.247
Miércoles	0.222	0.131
Jueves	0.315	0.267
Viernes	0.250	0.174
Sábado	0.266	0.141
Domingo	0.108	0.061

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

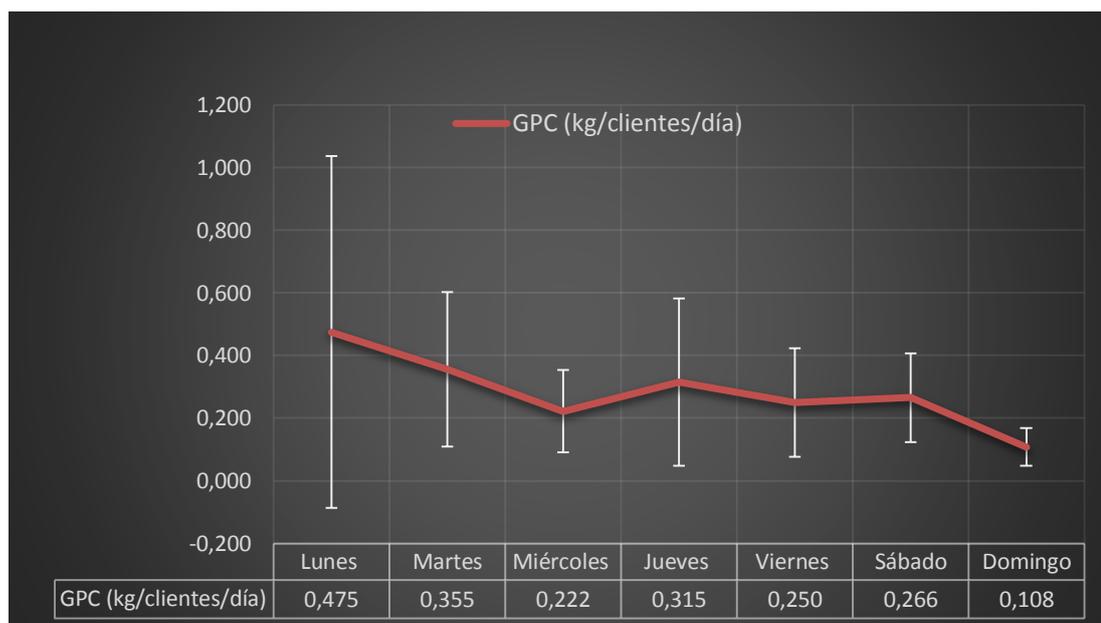


Figura 4.1 Generación per cápita promedio de restaurantes en la sub zona 1.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

**Sub zona 2**

Tabla 4.3 Generación per cápita de restaurantes en la sub zona 2.

Lista de restaurantes sub zona 2	Lunes 10/06/2019			Martes 11/06/2019			Miércoles 12/06/2019			Jueves 13/06/2019			Viernes 14/06/2019			Sábado 15/06/2019			Domingo 16/06/2019		
	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC
Restaurante Café libre	0	0	0	30	12.77	0.426	0	0	0	30	5.59	0.186	30	12.24	0.408	30	15.32	0.511	30	15.26	0.509
Restaurante El Jardín	70	26.86	0.384	70	20.55	0.294	0	0	0	0	0	0	70	44.94	0.642	70	67	0.957	70	23.88	0.341
Restaurante Ecos del ayer	40	24	0.6	40	2.36	0.059	0	0	0	40	4.5	0.113	40	16.68	0.417	0	0	0	0	0	0
Cafetería Vereda 107	30	13.09	0.436	30	13.45	0.448	30	14.23	0.474	30	11.55	0.385	30	7.34	0.245	30	17.68	0.589	0	0	0
Picantería Nuestra receta	40	22.36	0.559	40	16.68	0.417	40	15.45	0.386	40	5.82	0.146	40	15.96	0.399	0	0	0	0	0	0
Restaurante Luz y Sal	30	21.77	0.726	30	6.73	0.224	30	10.32	0.344	30	7.86	0.262	30	10.08	0.336	30	3.18	0.106	0	0	0
Breakfast club restaurant	25	9.68	0.194	0	0	0	0	0	0	25	3.82	0.153	25	2.86	0.114	0	0	0	0	0	0
Restaurante The Castle	50	11	0.11	50	14.68	0.294	50	11.55	0.231	50	6.05	0.121	50	5.52	0.11	50	7.08	0.142	0	0	0
Restaurante Qala	0	0	0	0	0	0	40	8.55	0.214	0	0	0	40	18.78	0.47	40	15.92	0.398	0	0	0
Restaurante Café Wanderbar	0	0	0	40	13.59	0.17	40	8.32	0.208	40	14.82	0.371	40	14.02	0.351	40	13.12	0.328	0	0	0

Fuente: (Ochoa Ochoa &amp; Rivera Apuparo, Fuente Propia)

A continuación, se presenta un resumen de la generación (Tabla 4.4), y la gráfica de la generación per-cápita promedio de los restaurantes dentro en la sub zona 2 (Figura 4.2).

Tabla 4.4 Generación per cápita promedio de restaurantes en la sub zona 2.

Sub zona 2 – restaurantes		
Día	GPC promedio (kg/clientes/día)	Desviación estándar
Lunes	0.430	0.221
Martes	0.292	0.137
Miércoles	0.310	0.109
Jueves	0.217	0.110
Viernes	0.349	0.161
Sábado	0.433	0.291
Domingo	0.425	0.119

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

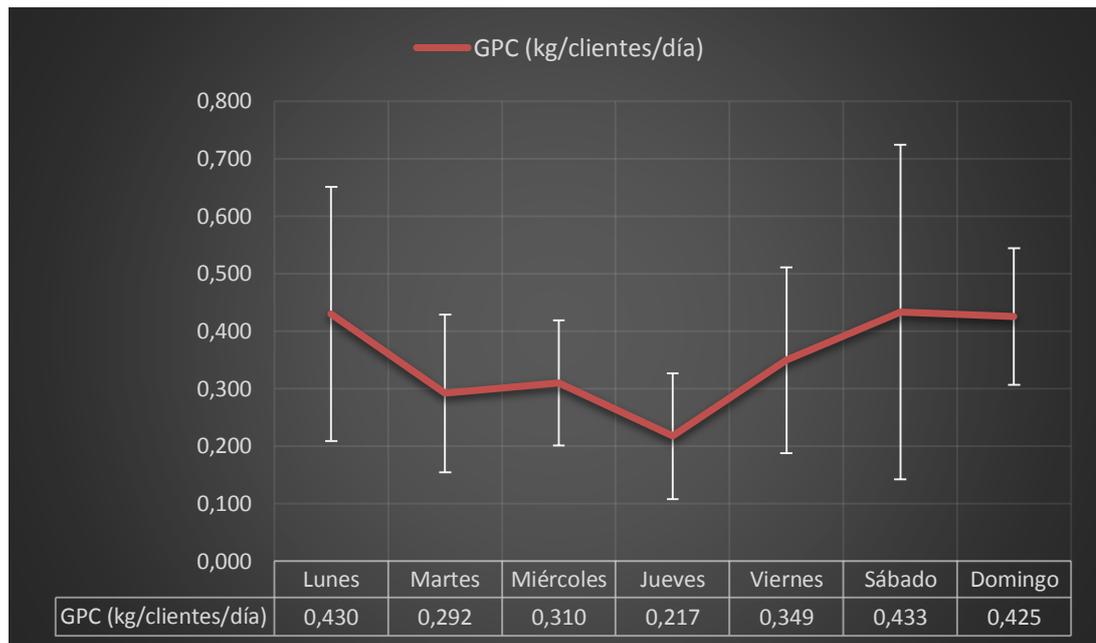


Figura 4.2 Generación per cápita promedio de restaurantes en la sub zona 2.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

**Sub zona 3**

Tabla 4.5 Generación per cápita de restaurantes en la sub zona 3.

Lista de restaurantes sub zona 3	Lunes 24/06/2019			Martes 25/06/2019			Miércoles 26/06/2019			Jueves 27/06/2019			Viernes 28/06/2019			Sábado 29/06/2019			Domingo 30/06/2019		
	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC
Restaurante el rincón del café.	20	15.59	0.78	20	18.41	0.921	20	10.73	0.537	20	44.82	2.24	20	14.54	0.73	0	0	0	0	0	0
Restaurante Niky's	30	16.95	0.188	30	16.64	0.555	30	16.41	0.547	30	14.41	0.48	30	13.74	0.46	0	0	0	0	0	0
Restaurante Kamaq.	30	12.36	0.412	30	4.27	0.142	30	2.18	0.073	30	2.68	0.09	30	13.66	0.46	0	0	0	0	0	0
Restaurante Pio-Pio.	80	111.41	0.696	80	19.23	0.24	80	21.91	0.274	80	22.95	0.29	80	41.08	0.51	80	21.18	0.26	80	50.36	0.63
Cafetería choco-amore.	0	0	0	30	4.32	0.144	30	0.23	0.008	30	1.18	0.04	30	1.06	0.04	0	0	0	0	0	0
D'leñus Bar –Restaurant.	40	12.73	0.106	40	7.55	0.189	40	8.27	0.207	40	14.77	0.37	40	8.52	0.21	0	0	0	0	0	0
Cafetería Zatra-Miski.	20	5.5	0.138	20	5.77	0.289	20	2.14	0.107	20	3.23	0.16	20	3.86	0.19	20	5.95	0.3	0	0	0
Restaurante EAT.	0	0	0	30	16.68	0.556	30	12.41	0.414	30	10.32	0.34	30	7.22	0.24	30	5.55	0.19	0	0	0
Restaurante la casa de Maggie.	20	5.73	0.287	0	0	0	20	2.64	0.132	20	5.59	0.28	20	3.18	0.16	20	5.45	0.27	0	0	0
Pizzería Mediterráneo.	40	8.14	0.204	40	9.36	0.234	40	3.36	0.084	40	11.23	0.28	40	14.2	0.36	40	3.73	0.09	0	0	0
Restaurante La Cigale.	80	8.18	0.102	80	32.09	0.401	80	17.59	0.22	80	22.59	0.28	80	26.12	0.33	80	4.77	0.06	80	28.68	0.36
Restaurante Helé.	20	5.18	0.259	20	5.73	0.287	20	4.91	0.246	20	5.59	0.28	20	6.52	0.33	20	6	0.3	0	0	0
Restaurante Special Food	0	0	0	0	0	0	20	21.73	0.543	0	0	0	20	10.68	0.53	20	7	0.35	0	0	0

Fuente: (Ochoa Ochoa &amp; Rivera Apuparo, Fuente Propia)

A continuación, se presenta un resumen de la generación (Tabla 4.6), y la gráfica de la generación per-cápita promedio de los restaurantes dentro en la sub zona 3 (Figura 4.3).

Tabla 4.6 Generación per cápita promedio de restaurantes en la sub zona 3.

Sub zona 3 – restaurantes		
Día	GPC promedio (kg/clientes/día)	Desviación estándar
Lunes	0.317	0.241
Martes	0.360	0.236
Miércoles	0.261	0.191
Jueves	0.428	0.583
Viernes	0.350	0.186
Sábado	0.228	0.105
Domingo	0.495	0.191

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

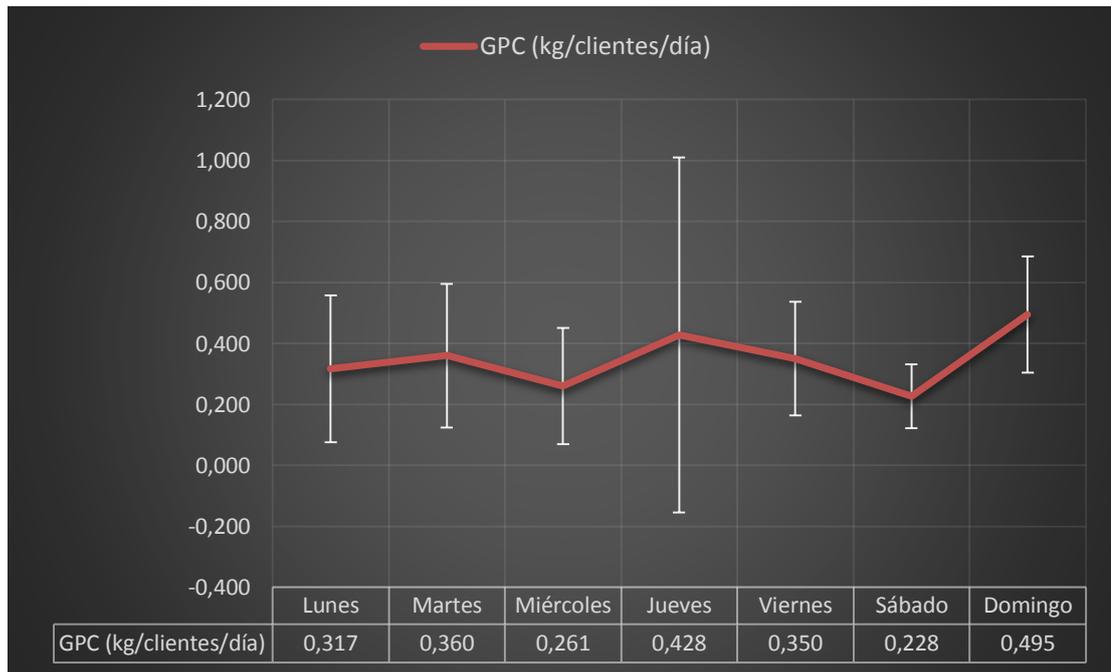


Figura 4.3 . Generación per cápita promedio de restaurantes en la sub zona 3.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

**Sub zona 4**

Tabla 4.7 Generación per cápita de restaurantes en la sub zona 4.

Lista de restaurantes sub zona 4	Lunes 08/07/2019			Martes 09/07/2019			Miércoles 10/07/2019			Jueves 11/07/2019			Viernes 12/06/2019			Sábado 13/07/2019			Domingo 14/07/2019		
	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC
Restaurante Así es Cuenca.	35	63.23	1.807	35	16.23	0.464	35	21.09	0.603	35	18.95	0.54	35	15.59	0.45	0	0	0	0	0	0
Restaurante el viejo Rincón	40	19.91	0.498	40	5.32	0.133	40	6.64	0.166	0	0	0	40	16.18	0.4	0	0	0	0	0	0
Cafetería El Monasterio.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	4.64	0.06	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Restaurante El taco Rosa.	20	3.73	0.187	20	2.5	0.125	20	4.09	0.205	20	2.41	0.12	20	4.64	0.23	20	0.95	0.05	0	0	0
Zona Cero.	30	16.05	0.535	0	0	0	30	18.23	0.608	30	8.55	0.29	30	12.95	0.43	0	0	0	0	0	0
Restaurante El sabor Latino.	30	11.05	0.123	30	2.82	0.094	30	5.68	0.189	30	8.95	0.3	30	3	0.1	30	2.91	0.1	30	2.86	0.1
Café de ñucallacta.	25	28.91	0.385	25	10.77	0.431	25	5.64	0.226	25	7.64	0.31	25	12.09	0.48	25	12.73	0.51	0	0	0
La sazón de la abuela	30	11.32	0.377	0	0	0	30	8.27	0.276	30	1.5	0.05	30	12.14	0.4	0	0	0	0	0	0
Restaurante el único.	50	21.36	0.427	50	20.05	0.401	50	34.86	0.697	50	24.64	0.49	50	22.27	0.45	50	25.55	0.51	50	38.05	0.76
Café restaurante la Zarumeñita.	0	0	0	25	28.23	0.565	25	10.59	0.424	25	11.91	0.48	25	13.41	0.54	25	16.68	0.67	0	0	0
Cafetería Carmita.	25	0.86	0.034	25	9.32	0.186	25	4.59	0.184	25	4.64	0.19	25	4.23	0.17	0	0	0	0	0	0
Papi Fes	15	0.68	0.045	15	1.36	0.091	15	6	0.4	15	0.77	0.05	15	0.82	0.05	0	0	0	0	0	0
Restaurante Diplodocus.	60	1.95	0.033	60	5.82	0.097	60	7.82	0.13	60	2.41	0.04	0	0	0	60	3.27	0.05	0	0	0
Las Delicias de Vilma	10	7.27	0.727	10	5.27	0.527	10	3.09	0.155	10	4.59	0.46	10	4.68	0.47	10	2.86	0.29	0	0	0
Los Secos de La Lucho	30	40.05	1.335	0	0	0	30	18.23	0.608	0	0	0	30	18.55	0.62	0	0	0	0	0	0

Fuente: (Ochoa Ochoa &amp; Rivera Apuparo, Fuente Propia)

A continuación, se presenta un resumen de la generación (Tabla 4.8), y la gráfica de la generación per-cápita promedio de los restaurantes dentro en la sub zona 4 (Figura 4.4).

Tabla 4.8 Generación per cápita promedio de restaurantes en la sub zona 4.

Sub zona 4 – restaurantes		
Día	GPC promedio (kg/clientes/día)	Desviación estándar
Lunes	0.501	0.530
Martes	0.283	0.193
Miércoles	0.348	0.204
Jueves	0.260	0.188
Viernes	0.368	0.175
Sábado	0.311	0.255
Domingo	0.430	0.467

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

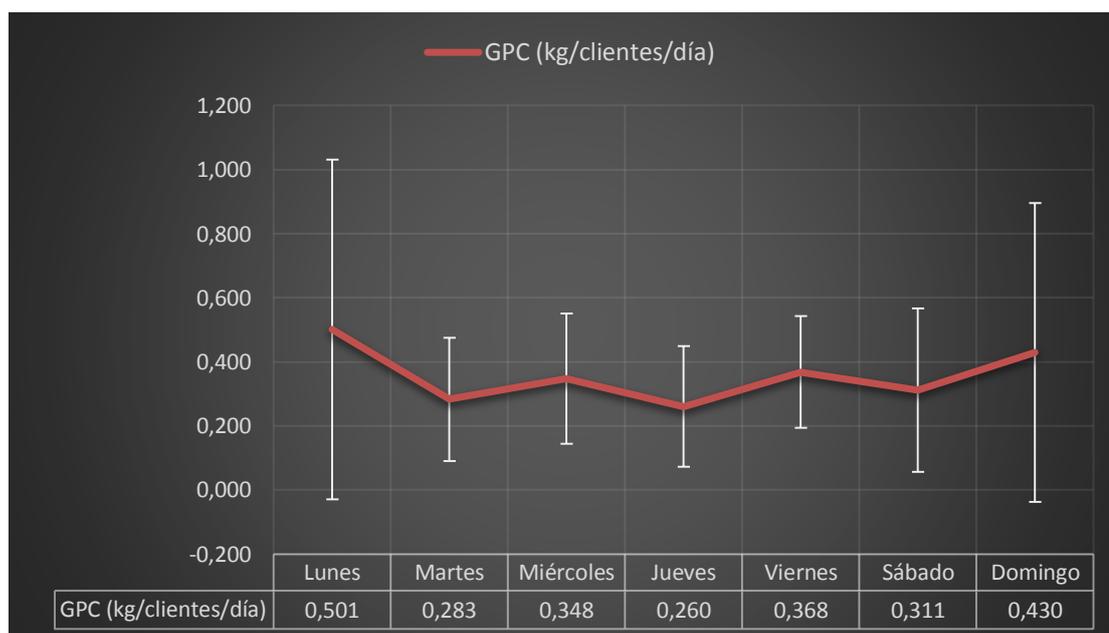


Figura 4.4 Generación per cápita promedio de restaurantes en la sub zona 4.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

### Generación per-cápita promedio de restaurantes

A continuación, se presenta el promedio (Tabla 4.9) y la gráfica (Figura 4.5) de la generación per cápita de todos los restaurantes que conforman nuestra zona de estudio, para determinar estos datos se sumaron la generación per cápita de cada día y se dividió para 4 que es el número de sub zonas.

Tabla 4.9 Generación per cápita promedio de restaurantes en la zona de estudio.

Zona de estudio – restaurantes		
Día	GPC promedio (kg/clientes/día)	Desviación estándar
Lunes	0.431	0.081
Martes	0.322	0.041
Miércoles	0.285	0.055
Jueves	0.305	0.091
Viernes	0.329	0.054
Sábado	0.309	0.089
Domingo	0.365	0.174

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

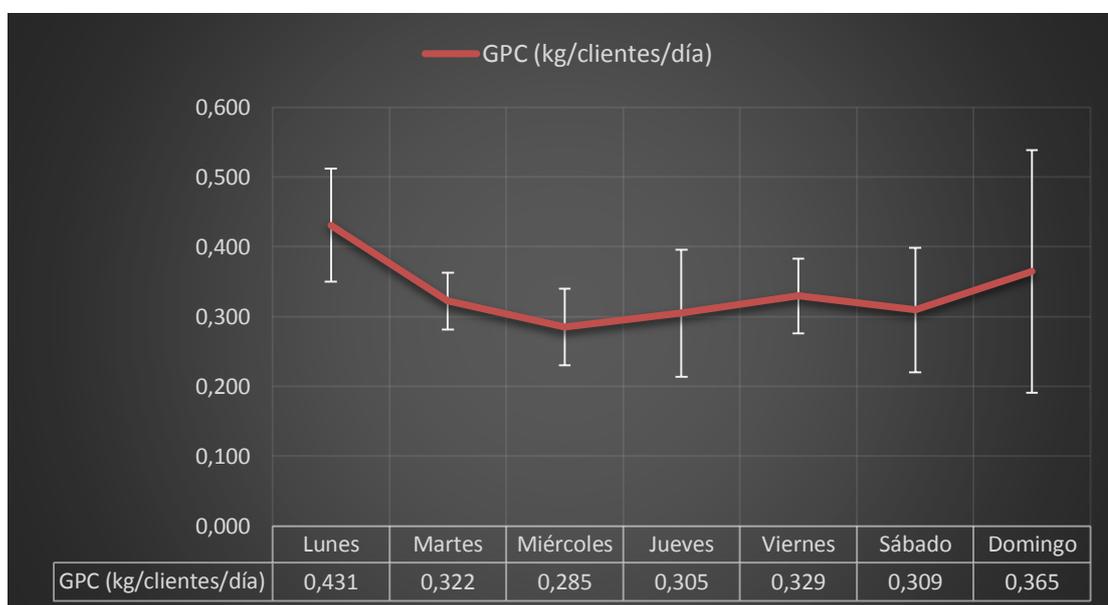


Figura 4.5 Generación per cápita promedio de restaurantes en la zona de estudio.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

- Como se puede observar la mayor cantidad de residuos sólidos se produce el día lunes, la causa principal se debe a que la mayoría de estos establecimientos almacenan la basura todo el fin de semana, esto se debe a que el vehículo de recolección realiza los recorridos los días lunes, miércoles y viernes.
- La muestra de restaurantes que se debía muestrear en la zona de estudio es de 61, pero debido a que no todos los dueños colaboraron se muestreo un total de 52 restaurantes.
- La curva de generación se mantiene en valores cercanos, esto se debe a que la mayoría de estos establecimientos tienen capacidades similares.
- Para restaurantes se obtiene una generación per cápita promedio semanal de 0.255 kg/cliente/día en la zona de estudio.

#### 4.1.2 Generación per-cápita de bares en la zona de estudio

##### Sub zona 1

Tabla 4.10 Generación per cápita de bares en la sub zona 1.

Lista de bares sub zona 1	Lunes 27/05/2019			Martes 28/05/2019			Miércoles 29/05/2019			Jueves 30/05/2019			Viernes 31/05/2019			Sábado 01/06/2019			Domingo 02/06/2019		
	Client es	Peso (kg)	GPC	Client es	Peso (kg)	GPC	Client es	Peso (kg)	GPC	Client es	Peso (kg)	GPC	Client es	Peso (kg)	GPC	Client es	Peso (kg)	GPC	Client es	Peso (kg)	GPC
Bar Ancestral Kañari House	0	0	0	20	15	0.25	0	0	0	20	11	0.55	20	8.05	0.4	0	0	0	0	0	0
Bar Cerveza, comida y amigos	0	0	0	0	0	0	20	1.68	0.084	20	0.45	0.02	20	1.18	0.06	20	1.36	0.07	0	0	0
Bar Marrokech	0	0	0	0	0	0	30	1.05	0.035	0	0	0	30	2.45	0.04	30	3.92	0.13	0	0	0
Bar Juli	0	0	0	0	0	0	30	3.09	0.103	0	0	0	30	3.32	0.06	30	7.44	0.25	0	0	0
Trago's Bar	50	3.09	0.062	0	0	0	50	8.73	0.087	0	0	0	50	9.73	0.1	50	4.14	0.08	0	0	0
Pecado Morlaco Discoteca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	48.18	0.16	0	0	0	100	31.22	0.16	0	0	0

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

A continuación, se presenta un resumen de la generación (Tabla 4.11), y la gráfica de la generación per-cápita promedio de los bares dentro en la sub zona 1 (Figura 4.6).

Tabla 4.11 Generación per cápita promedio de bares en la sub zona 1.

Sub zona 1 – bares		
Día	GPC promedio (kg/clientes/día)	Desviación estándar
Lunes	0.062	No se determinó debido a que se cuenta con un dato.
Martes	0.250	No se determinó debido a que se cuenta con un dato.
Miércoles	0.077	0.029
Jueves	0.243	0.275
Viernes	0.132	0.151
Sábado	0.138	0.073
Domingo	0.000	No se determinó debido a que no se cuenta con datos.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

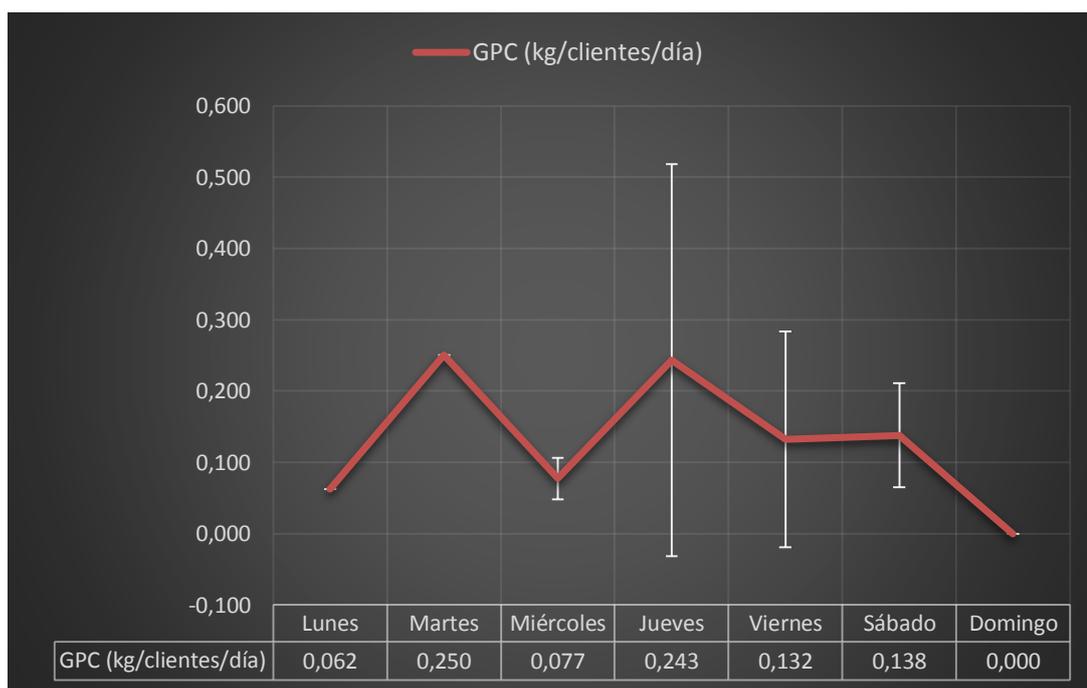


Figura 4.6 Generación per cápita promedio de bares en la sub zona 1.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

**Sub zona 2**

Tabla 4.12 Generación per cápita de bares en la sub zona 2.

Lista de bares sub zona 2	Lunes 10/06/2019			Martes 11/06/2019			Miércoles 12/06/2019			Jueves 13/06/2019			Viernes 14/06/2019			Sábado 15/06/2019			Domingo 16/06/2019		
	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC
Bar La Víspera del Chuchaqui	0	0	0	0	0	0	80	8.73	0.055	80	17.09	0.21	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bar Alhamra Palace	0	0	0	30	3.45	0.058	30	12.36	0.412	0	0	0	30	2.52	0.08	30	9.78	0.33	30	1.48	0.05
Bar La Caverna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0.55	0.02	25	1.08	0.04	25	0.96	0.04	0	0	0
Bar Nidia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Retro Video Bar	0	0	0	40	1.14	0.029	40	3.14	0.079	40	0.64	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bar Kalahari	0	0	0	10	1.45	0.145	0	0	0	0	0	0	10	0.92	0.09	10	1.84	0.18	0	0	0
Bar Plazma	0	0	0	0	0	0	50	5.86	0.117	50	3.14	0.06	50	5.4	0.11	50	7.44	0.15	0	0	0
Bar Cheers	0	0	0	0	0	0	15	0.64	0.043	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bar Zaruma	0	0	0	0	0	0	80	6.68	0.084	0	0	0	80	9.6	0.12	80	6.18	0.08	0	0	0
Bar Inca	0	0	0	60	25.27	0.211	60	24.45	0.408	60	2.73	0.05	60	11.54	0.19	60	4.34	0.07	60	10.6	0.18

Fuente: (Ochoa Ochoa &amp; Rivera Apuparo, Fuente Propia)

A continuación, se presenta un resumen de la generación (Tabla 4.13), y la gráfica de la generación per-cápita promedio de los bares dentro en la sub zona 2 (Figura 4.7).

Tabla 4.13 Generación per cápita promedio de bares en la Sub zona 2.

Sub zona 2 – bares		
Día	GPC promedio (kg/clientes/día)	Desviación estándar
Lunes	0.000	No se determinó debido a que no se cuenta con datos.
Martes	0.111	0.083
Miércoles	0.171	0.165
Jueves	0.072	0.079
Viernes	0.105	0.050
Sábado	0.142	0.106
Domingo	0.115	0.092

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

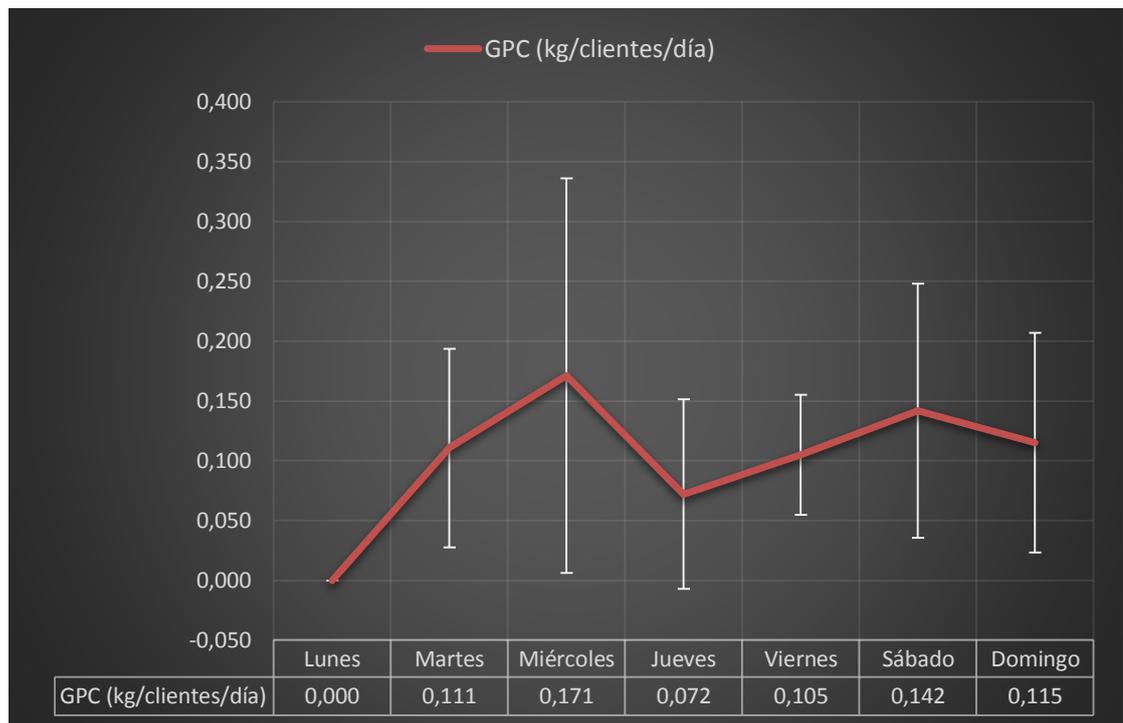


Figura 4.7 Generación per cápita promedio de bares en la sub zona 2.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

**Sub zona 3**

Tabla 4.14 Generación per cápita de bares en la sub zona 3.

Lista de bares sub zona 3	Lunes 24/06/2019			Martes 25/06/2019			Miércoles 26/06/2019			Jueves 27/06/2019			Viernes 28/06/2019			Sábado 29/06/2019			Domingo 30/06/2019		
	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC
Bar far out.	0	0	0	10	1	0.1	0	0	0	0	0	0	10	1	0.1	0	0	0	0	0	0
Bar Tijuana.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0.9	0.02	50	5.23	0.1	0	0	0
La compañía beer house.	80	2.91	0.036	80	1.41	0.018	80	6.41	0.08	80	14.18	0.18	80	14.84	0.19	80	8.09	0.1	0	0	0
Bar Zaragoza .	0	0	0	45	1.18	0.026	45	22.23	0.494	45	16.23	0.36	45	5.26	0.12	45	16.14	0.36	0	0	0
Bar Jaque.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	7.23	0.21	35	8.84	0.25	35	2.05	0.06	0	0	0
Fussion Bar.	40	8.95	0.224	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	10.05	0.25	0	0	0

Fuente: (Ochoa Ochoa &amp; Rivera Apuparo, Fuente Propia)

A continuación, se presenta un resumen de la generación (Tabla 4.15), y la gráfica de la generación per-cápita promedio de los bares dentro en la sub zona 3 (Figura 4.8).

Tabla 4.15 Generación per cápita promedio de bares en la sub zona 3.

Sub zona 3 – bares		
Día	GPC promedio (kg/clientes/día)	Desviación estándar
Lunes	0.130	0.133
Martes	0.048	0.045
Miércoles	0.287	0.293
Jueves	0.250	0.096
Viernes	0.136	0.088
Sábado	0.174	0.127
Domingo	0.000	No se determinó debido a que no se cuenta con datos.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

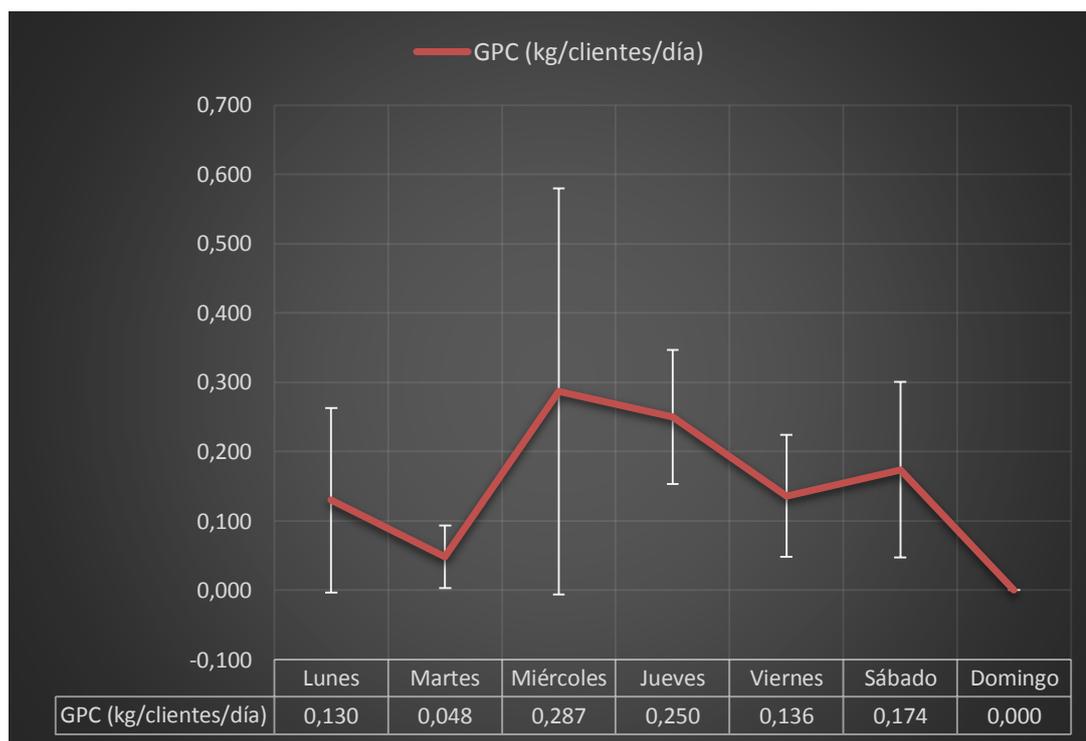


Figura 4.8 Generación per cápita promedio de bares en la sub zona 3.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

**Sub zona 4**

Tabla 4.16 Generación per cápita de bares en la sub zona 4.

Lista de bares sub zona 4	Lunes 08/07/2019			Martes 09/07/2019			Miércoles 10/07/2019			Jueves 11/07/2019			Viernes 12/06/2019			Sábado 13/07/2019			Domingo 14/07/2019		
	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC
Bar Republica Sur	80	94.18	0.392	0	0	0	80	10.82	0.068	0	0	0	0	0	0	80	54.36	0.68	0	0	0
Mojito Club.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	8.86	0.15	60	9.18	0.15	0	0	0	0	0	0
Kaluas Discotec.	0	0	0	45	8.41	0.187	45	9.77	0.217	45	2	0.04	45	1.91	0.04	45	6.41	0.14	0	0	0
Bar the doors.	0	0	0	0	0	0	30	0.14	0.005	0	0	0	30	0.41	0.5	30	2.82	0.09	0	0	0

Fuente: (Ochoa Ochoa &amp; Rivera Apuparo, Fuente Propia)

A continuación, se presenta un resumen de la generación (Tabla 4.17), y la gráfica de la generación per-cápita promedio de los bares dentro en la sub zona 4 (Figura 4.9).

Tabla 4.17 Generación per cápita promedio de bares en la Sub zona 4.

Sub zona 4 – bares		
Día	GPC promedio (kg/clientes/día)	Desviación estándar
Lunes	0.392	No se determinó debido a que se cuenta con un dato.
Martes	0.187	No se determinó debido a que se cuenta con un dato.
Miércoles	0.097	0.109
Jueves	0.095	0.078
Viernes	0.230	0.240
Sábado	0.303	0.327
Domingo	0.000	No se determinó debido a que no se cuenta con datos.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

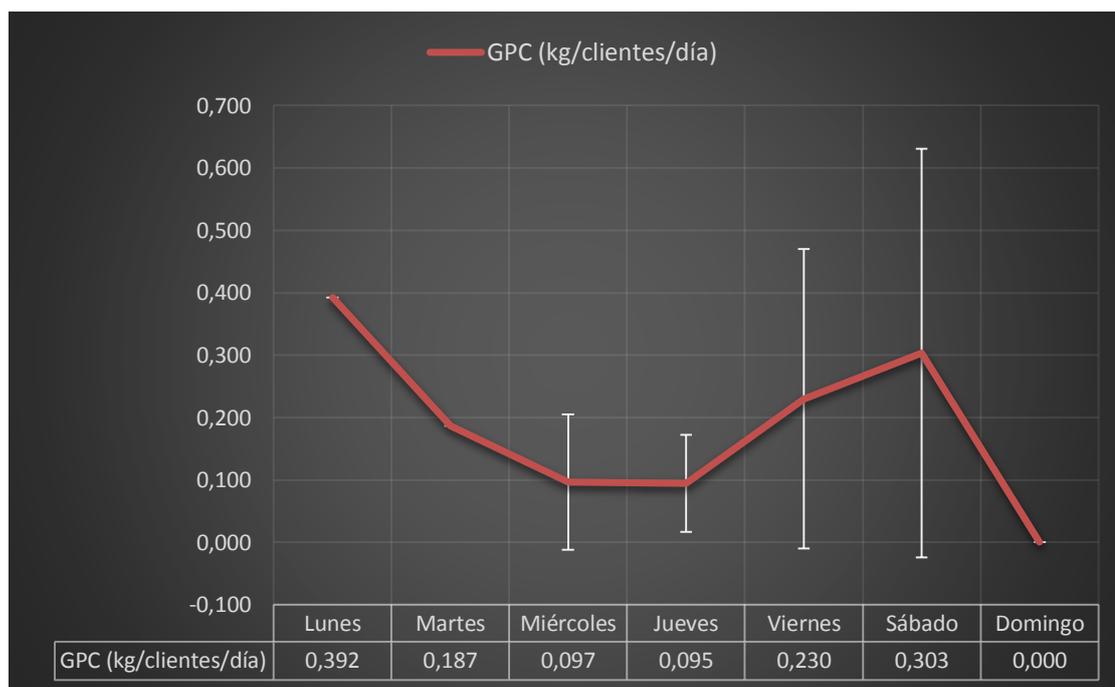


Figura 4.9 Generación per cápita promedio de bares en la sub zona 4.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

### Generación per-cápita promedio de bares

A continuación, se presenta el promedio (Tabla 4.18) y la gráfica (Figura 4.10) de la generación per cápita de todos los bares que conforman nuestra zona de estudio, para determinar estos datos se sumaron la generación per cápita de cada día y se dividió para 4 que es el número de sub zonas.

Tabla 4.18 Generación per cápita promedio de bares en la zona de estudio.

Zona de estudio – bares		
Día	GPC promedio (kg/clientes/día)	Desviación estándar
Lunes	0.195	0.174
Martes	0.149	0.088
Miércoles	0.158	0.095
Jueves	0.165	0.095
Viernes	0.151	0.055
Sábado	0.189	0.078
Domingo	0.115	No se determinó debido a que se cuenta con un dato.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

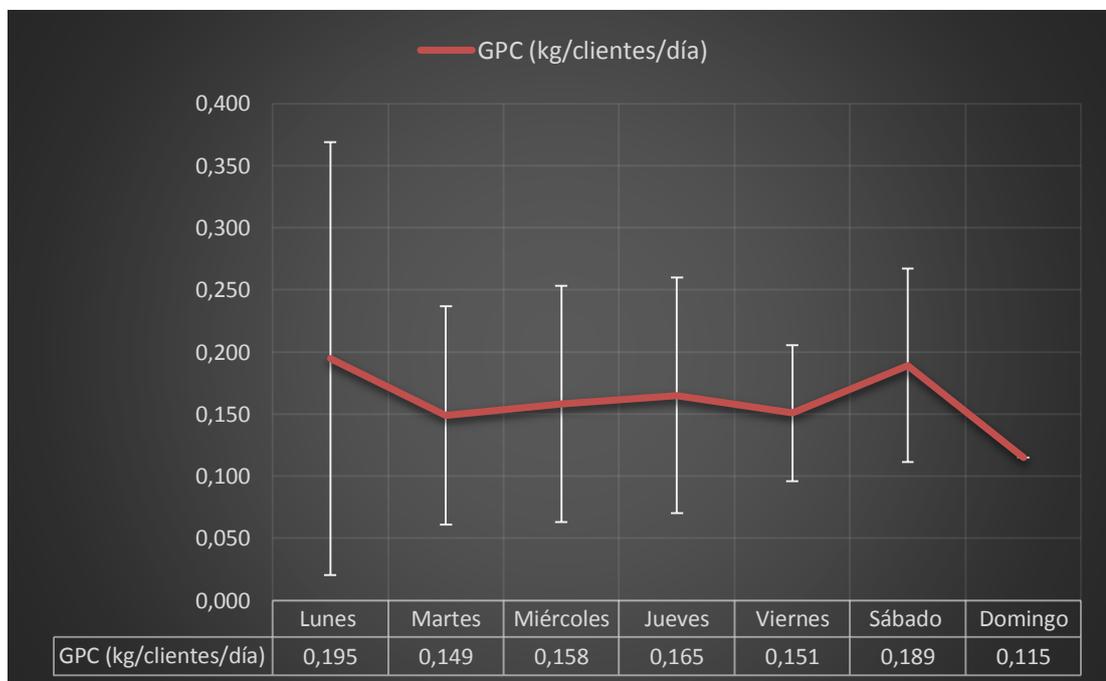


Figura 4.10 Generación per cápita promedio de bares en la zona de estudio.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

- Como se puede observar existe un pico en la gráfica que se da el día lunes, esto se da principalmente a que la mayoría de bares realizan la limpieza ese día de todos los residuos acumulados durante el fin de semana. Además, se puede observar un pico el día sábado, es el día donde acude más cantidad de gente.
- La muestra de bares que se debía muestrear en la zona de estudio es de 33, pero debido a que no todos los dueños colaboraron se muestreo un total de 26 bares.
- El valor de generación se encuentra entre 0.10-0.20 [kg/cliente\*día], se da principalmente a que la mayor cantidad de personas asisten a estos lugares a realizar actividades de entrenamiento, donde no se genera gran cantidad de residuos.
- La generación per cápita promedio semanal de bares es de 0.16 kg/cliente/día para la zona de estudio.

### 4.1.3 Generación per-cápita en hoteles en la zona de estudio

#### Sub zona 1

Tabla 4.19 Generación per cápita de hoteles en la sub zona 1.

Lista de hoteles sub zona 1	Lunes 27/05/2019			Martes 28/05/2019			Miércoles 29/05/2019			Jueves 30/05/2019			Viernes 31/05/2019			Sábado 01/06/2019			Domingo 02/06/2019		
	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC
Hotel Milán	60	13.41	0.224	6	5.95	0.992	2	0.45	0.225	4	1.64	0.41	3	1.18	0.39	11	1.76	0.16	12	3.27	0.27
Hotel Alli Tiana	0	0	0	2	0.59	0.148	0	0	0	0	0	0	8	2.91	0.12	8	0.34	0.04	11	3.32	0.3
Hotel Río Piedra	35	52.14	0.372	5	3.18	0.636	6	9.73	1.622	5	8.27	1.65	7	5.55	0.79	7	10.34	1.48	0	0	0
Hostal La Posada	25	24.05	0.962	12	8.77	0.731	10	9	0.9	8	21.91	2.74	15	7.36	0.49	0	0	0	6	4.59	0.77
Hostal Loading Mochilier's	24	39.36	0.82	15	15.64	1.043	17	7.5	0.441	17	8.41	0.49	14	9.91	0.71	18	8.06	0.45	15	5.14	0.34

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

A continuación, se presenta un resumen de la generación (Tabla 4.20), y la gráfica de la generación per cápita promedio de los hoteles dentro en la sub zona 1 (Figura 4.11).

Tabla 4.20 Generación per cápita promedio de hoteles en la sub zona 1.

Sub zona 1 – hoteles		
Día	GPC promedio (kg/clientes/día)	Desviación estándar
Lunes	0.595	0.352
Martes	0.710	0.358
Miércoles	0.797	0.618
Jueves	1.323	1.102
Viernes	0.500	0.267
Sábado	0.533	0.655
Domingo	0.420	0.235

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

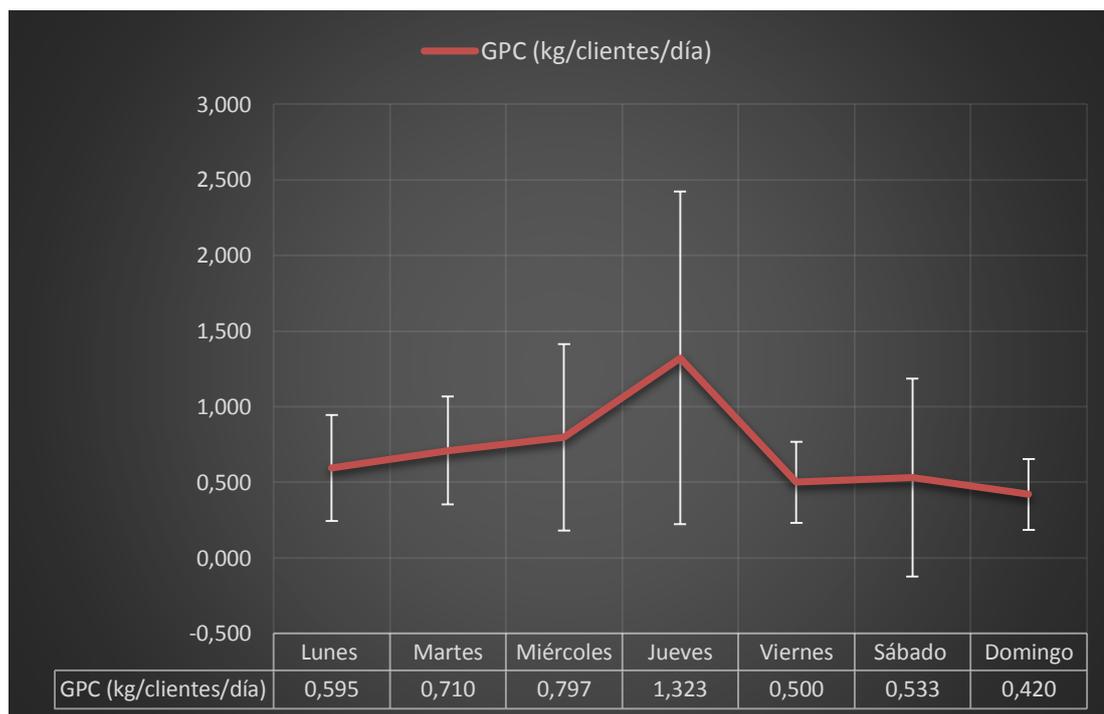


Figura 4.11 Generación per cápita promedio de hoteles en la sub zona 1.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

**Sub zona 2**

Tabla 4.21 Generación per cápita de hoteles en la sub zona 2.

Lista de hoteles sub zona 2	Lunes 10/06/2019			Martes 11/06/2019			Miércoles 12/06/2019			Jueves 13/06/2019			Viernes 14/06/2019			Sábado 15/06/2019			Domingo 16/06/2019		
	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC
Hotel Crespo	30	8.59	0.286	0	0	0	30	7.27	0.242	40	6.86	0.17	10	0.68	0.07	0	0	0	80	10.08	0.13
Hotel Victoria	0	0	0	0	0	0	20	2	0.1	10	0.32	0.03	70	4.46	0.06	40	4.84	0.12	60	8.04	0.13
Hostal Villa del Rosario	6	2.45	0.408	5	2.5	0.5	5	2.36	0.472	6	2.77	0.46	6	0.28	0.05	6	1.74	0.29	2	0.76	0.38
Hostal La casa Cuencana	12	6.59	0.549	8	1.18	0.148	3	0.95	0.317	5	1.09	0.22	5	2.52	0.5	0	0	0	0	0	0
Hostal Posada del Rio	0	0	0	3	0.64	0.107	0	0	0	0	0	0	4	4.14	0.52	0	0	0	0	0	0
Hostal Siberia	10	1.73	0.173	8	5.73	0.716	8	1.14	0.143	8	1.09	0.14	10	1.72	0.17	6	1.38	0.23	0	0	0

Fuente: (Ochoa Ochoa &amp; Rivera Apuparo, Fuente Propia)

A continuación, se presenta un resumen de la generación (Tabla 4.22), y la gráfica de la generación per cápita promedio de los hoteles dentro en la sub zona 2 (Figura 4.12).

Tabla 4.22 Generación per cápita promedio de hoteles en la sub zona 2.

Sub zona 2 – hoteles		
Día	GPC promedio (kg/clientes/día)	Desviación estándar
Lunes	0.354	0.162
Martes	0.368	0.292
Miércoles	0.255	0.148
Jueves	0.204	0.159
Viernes	0.228	0.222
Sábado	0.213	0.086
Domingo	0.213	0.144

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

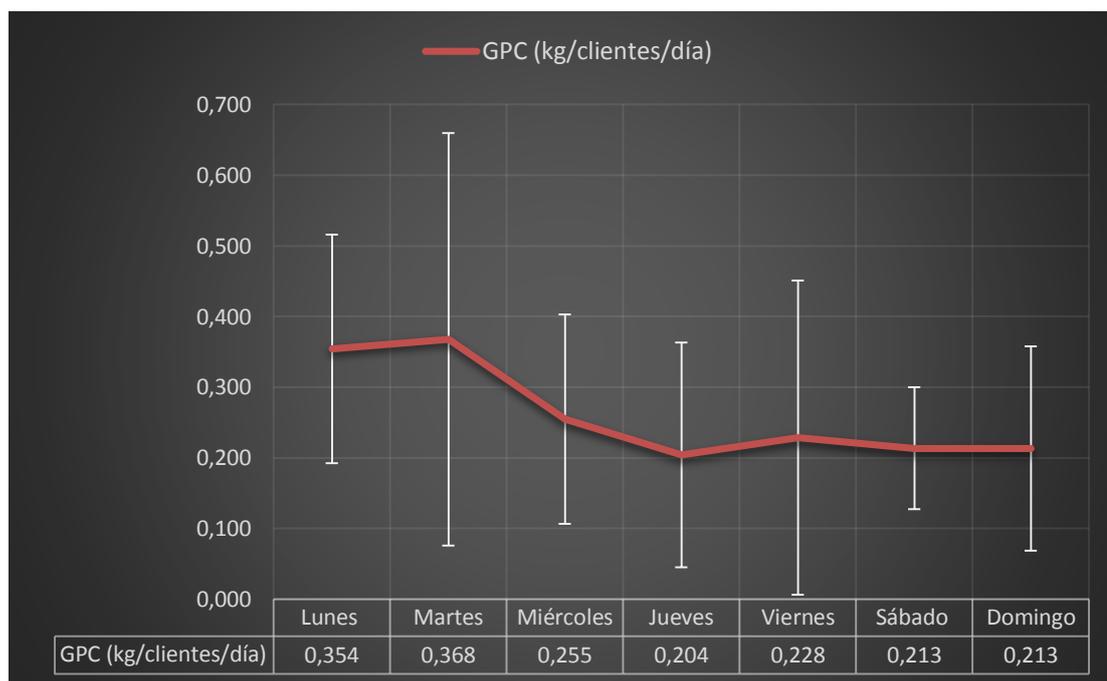


Figura 4.12 Generación per cápita promedio de hoteles en la sub zona 2.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

**Sub zona 3**

Tabla 4.23 Generación per cápita de hoteles en la sub zona 3.

Lista de hoteles sub zona 3	Lunes 24/06/2019			Martes 25/06/2019			Miércoles 26/06/2019			Jueves 27/06/2019			Viernes 28/06/2019			Sábado 29/06/2019			Domingo 30/06/2019		
	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC
Hotel Príncipe.	0	0	0	12	2.45	0.204	10	2.18	0.218	8	4.14	0.52	10	2.52	0.25	14	3.5	0.25	8	2.68	0.34
Hostal Lucleaf .	6	0.55	0.092	4	0.23	0.058	4	1.27	0.318	3	0.5	0.17	6	0.7	0.12	4	3.09	0.77	4	1.41	0.35
Hostal Santa fe.	8	9.95	0.415	8	0.95	0.119	10	4.18	0.418	0	0	0	8	1.64	0.1	0	0	0	4	1.05	0.13
Hostal Villa Flora.	67	30.59	0.152	8	5.64	0.705	10	1.82	0.182	4	3.95	0.99	5	1.18	0.24	13	0.73	0.06	11	5.73	0.52
Hotel Vieja Mansión.	12	6.45	0.179	2	0.36	0.18	3	0.86	0.287	0	0	0	8	2.26	0.14	7	3	0.43	0	0	0
Hotel Pegasus.	8	1.77	0.074	11	1.09	0.099	15	3.68	0.245	14	3.55	0.25	20	1.58	0.08	11	1	0.09	15	1.77	0.12
Hostal Yakumama	30	18.23	0.203	10	14.18	1.418	12	9.5	0.792	8	4.55	0.57	19	22.14	1.17	15	2.23	0.15	13	9.73	0.75
Hostal Latinos Brothers	50	15.55	0.104	22	11.45	0.52	15	1.68	0.112	20	0.91	0.05	25	21.36	0.85	20	7.41	0.37	9	6.73	0.75

Fuente: (Ochoa Ochoa &amp; Rivera Apuparo, Fuente Propia)

A continuación, se presenta un resumen de la generación (Tabla 4.24), y la gráfica de la generación per-cápita promedio de los hoteles dentro en la sub zona 3 (Figura 4.13).

Tabla 4.24 Generación per cápita promedio de hoteles en la sub zona 3.

Sub zona 3 - hoteles		
Día	GPC promedio (kg/clientes/día)	Desviación estándar
Lunes	0.174	0.116
Martes	0.413	0.465
Miércoles	0.322	0.211
Jueves	0.425	0.342
Viernes	0.369	0.410
Sábado	0.303	0.248
Domingo	0.423	0.262

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

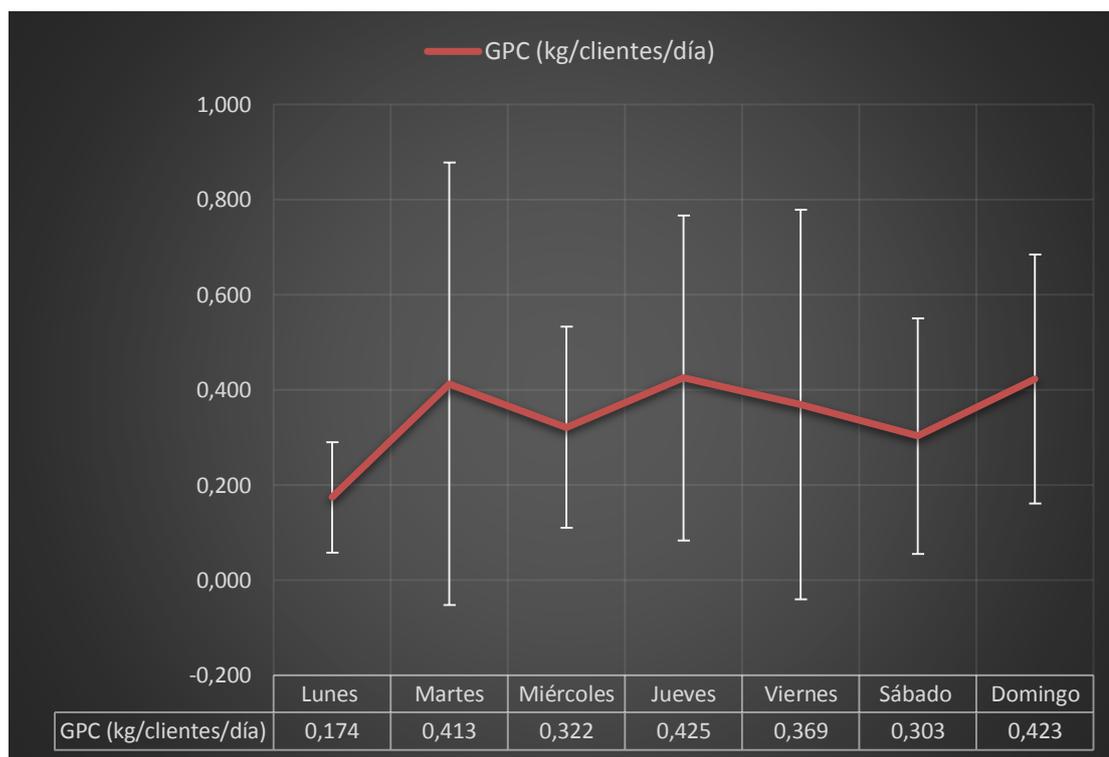


Figura 4.13 Generación per cápita promedio de hoteles en la sub zona 3.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

**Sub zona 4**

Tabla 4.25 Generación per cápita de hoteles en la sub zona 4.

Lista de hoteles sub zona 4	Lunes 08/07/2019			Martes 09/07/2019			Miércoles 10/07/2019			Jueves 11/07/2019			Viernes 12/06/2019			Sábado 13/07/2019			Domingo 14/07/2019		
	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC	Clientes	Peso (kg)	GPC
Hotel Siena	24	8.68	0.362	0	0	0	20	4.64	0.116	6	0.95	0.16	6	3	0.5	10	7.55	0.76	3	2.05	0.68
Hotel Huasi Q'ui	15	13.86	0.308	5	2.91	0.582	3	2.36	0.787	8	6.45	0.81	8	3.82	0.48	12	4.32	0.36	18	7.05	0.39
Hostal La Merced	5	1.09	0.073	5	2.5	0.5	2	0.41	0.205	6	0.91	0.15	4	1.32	0.33	4	0.41	0.1	3	4	1.33

Fuente: (Ochoa Ochoa &amp; Rivera Apuparo, Fuente Propia)

A continuación, se presenta un resumen de la generación (Tabla 4.26), y la gráfica de la generación per cápita promedio de los hoteles dentro en la sub zona 4 (Figura 4.14).

Tabla 4.26 Generación per cápita promedio de hoteles en la sub zona 4.

Sub zona 4 - hoteles		
Día	GPC promedio (kg/clientes/día)	Desviación estándar
Lunes	0.248	0.154
Martes	0.541	0.058
Miércoles	0.369	0.364
Jueves	0.373	0.378
Viernes	0.437	0.093
Sábado	0.407	0.332
Domingo	0.800	0.481

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

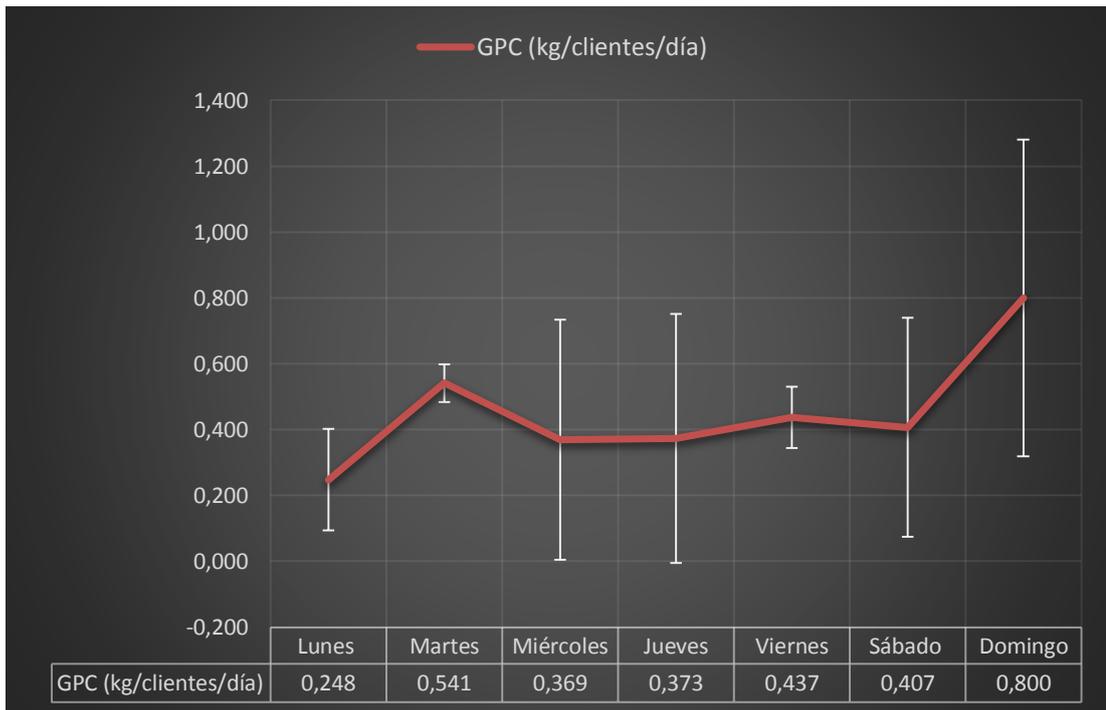


Figura 4.14 Generación per cápita promedio de hoteles en la sub zona 4.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

### Generación per-cápita promedio de hoteles

A continuación, se presenta el promedio (Tabla 4.27) y la gráfica (Figura 4.15) de la generación per cápita de todos los bares que conforman nuestra zona de estudio, para determinar estos datos se sumaron la generación per cápita de cada día y se dividió para 4 que es el número de sub zonas.

Tabla 4.27 Generación per cápita promedio de hoteles en la zona de estudio.

Zona de estudio - hoteles		
Día	GPC promedio (kg/clientes/día)	Desviación estándar
Lunes	0.343	0.183
Martes	0.508	0.153
Miércoles	0.436	0.245
Jueves	0.581	0.503
Viernes	0.383	0.116
Sábado	0.364	0.137
Domingo	0.464	0.245

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

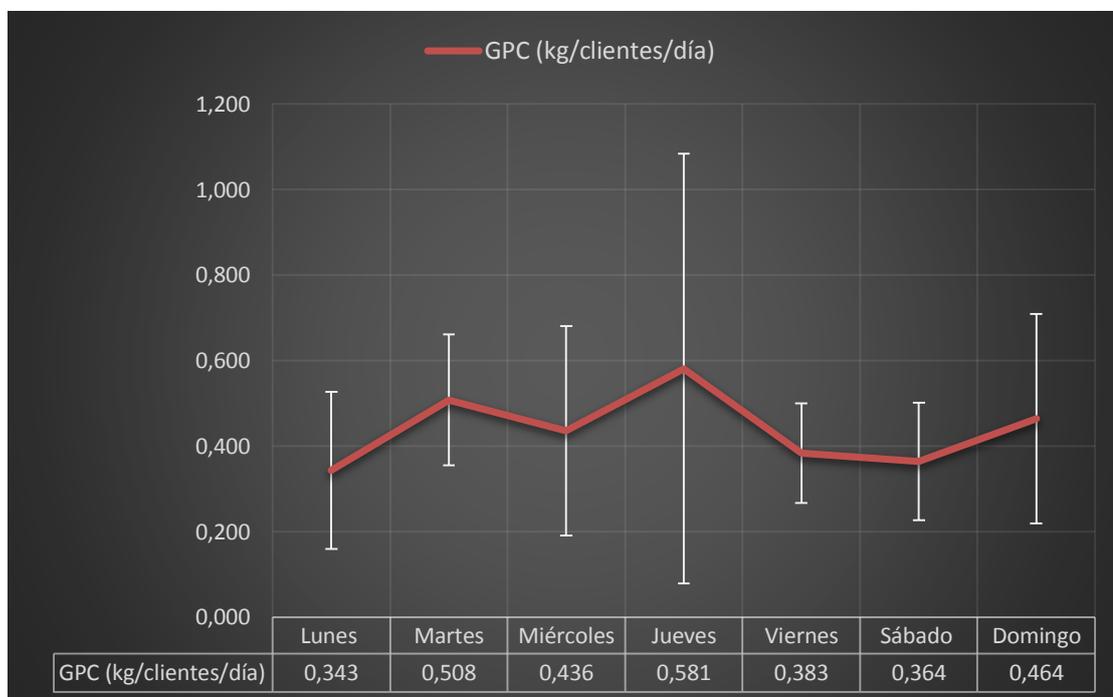


Figura 4.15 Generación per cápita promedio de hoteles en la zona de estudio.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

- Como se puede observar el valor de generación se encuentra en un valor entre 0.30-0.6 [kg/cliente/día] muy cercano al valor promedio de 0.5 [kg/cliente/día] que maneja la empresa EMAC EP para domicilios, se da esto ya que en los hoteles se realizan las mismas actividades que en un domicilio.
- La muestra de hoteles que se debía muestrear en la zona de estudio es de 26, pero debido a que no todos los dueños colaboraron se muestreo un total de 22 hoteles.
- Como se puede observar en la gráfica existe un pico el día jueves, se da esto debido a que es el día donde acude la mayor cantidad de gente para realizar sus actividades del fin de semana.
- La generación per cápita promedio semanal para los hoteles muestreados es de 0.44 kg/cliente/día.

Los valores de generación per cápita para el grupo de restaurantes se encuentra en un rango de 0.28 - 0.43 [kg/cliente/día], estos valores de generación entre los diferentes días no varían demasiado, esto se debe a que la cantidad de clientes que tienen estos establecimientos son muy similares toda la semana y esto se pudo ver cuando se realizaron los trabajos de campo consultando a los diferentes dueños o encargados. Algo importante que se pudo evidenciar fue que la mayoría de estos locales eran arrendados, por ende, los dueños o encargados solo acudían a realizar actividades de comercio, disminuyendo el valor de generación per cápita ya que no se realizan las actividades comunes que en un domicilio.

El valor de generación para el grupo de bares se encuentra entre 0.10 - 0.20 [kg/cliente/día], se da principalmente a que la mayor cantidad de personas asisten a estos lugares a realizar actividades de entretenimiento, donde no se genera gran cantidad de residuos.

Los valores de generación per cápita para el grupo de hoteles se encuentra en un rango de 0.30 - 0.60 [kg/cliente/día], muy cercano al valor de domicilios que maneja la empresa EMAC EP de 0.5 [kg/habitante/día], esto se debe principalmente a que las personas que se alojan en estos establecimientos, realizan actividades similares a la de un domicilio. El peso de los residuos generado dentro de este grupo fue menor que los de bares y restaurantes, sin embargo, el número de personas que acuden a

estos establecimientos es inferior que los otros dos grupos, por ende, se va obtener un valor mayor de generación per cápita en hoteles.

Estos valores de generación per cápita en restaurantes, bares y hoteles son muy inferiores a los que se tienen en otros países, tal es el caso en el estudio que realiza la empresa PATHSOIL, para dimensionar los contenedores soterrados de la ciudad de Cuenca y al no contar con los datos obtenidos en este estudio, consideró datos de la ciudad de México teniendo valores para hoteles de 1.035 [kg/huésped/día], para bares y restaurantes un valor de 0.85 [kg/comensal/día] variando considerablemente con los obtenidos en campo, ya que la generación está en función del nivel socio económico, la población y otros factores.

#### **4.2 Composición gravimétrica**

Se define como la relación del peso de cada uno de los componentes con respecto al peso total de los residuos sólidos y se expresa en porcentajes. Los componentes más frecuentes dentro de la composición gravimétrica son: materia orgánica, papel, cartón, plástico rígido, metales, aluminio, vidrio, caucho, huesos, cerámico, agregados finos entre otros.

Los grupos considerados dentro de nuestra clasificación fueron los siguientes:

- Materia orgánica.
- Plástico rígido.
- Desechables.
- Plástico blando.
- Vidrio.
- Papel higiénico.
- Cartón.
- Papel blanco.
- Textil.
- Caucho.
- Cerámica.
- Metal.
- Infeccioso.

#### 4.2.1 Composición gravimétrica de restaurantes

##### Sub zona 1

Tabla 4.28 Composición gravimétrica de restaurantes en la sub zona 1.

Componentes	Peso (Kg)							Promedio	Promedio (%)
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo		
<b>Materia orgánica</b>	25	23.45	42.41	33.14	30.05	21.28	2.77	25.44	70.45
<b>Plástico rígido</b>	1.05	3.91	0.73	0.5	0.95	0.88	0.23	1.18	3.26
<b>Desechables</b>	1.68	0.64	0.68	0.59	1	0.28	0	0.7	1.93
<b>Plástico blando</b>	6.14	2.95	4.5	5.14	4.18	3.44	1.68	4	11.09
<b>Vidrio</b>	1.68	2.14	1.36	0.05	5.82	0.7	0	1.68	4.65
<b>Papel higiénico</b>	1.5	1.55	1.73	1.95	0.41	1.5	1.09	1.39	3.85
<b>Cartón</b>	0	0.64	1.41	0.95	0.55	1.42	0.41	0.77	2.13
<b>Papel blanco</b>	0.95	0	0	0	1.5	0	0.18	0.38	1.04
<b>Textil</b>	0.86	0.95	0.5	0.09	0	0.18	0	0.37	1.02
<b>Caucho</b>	0	0	0	0.05	0	0	0.09	0.02	0.05
<b>Cerámica</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Metal</b>	0	0.27	0.18	0.45	0.23	0.22	0	0.19	0.54
<b>Total</b>	38.86	36.5	53.5	42.91	44.68	29.91	6.45	36.12	100

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

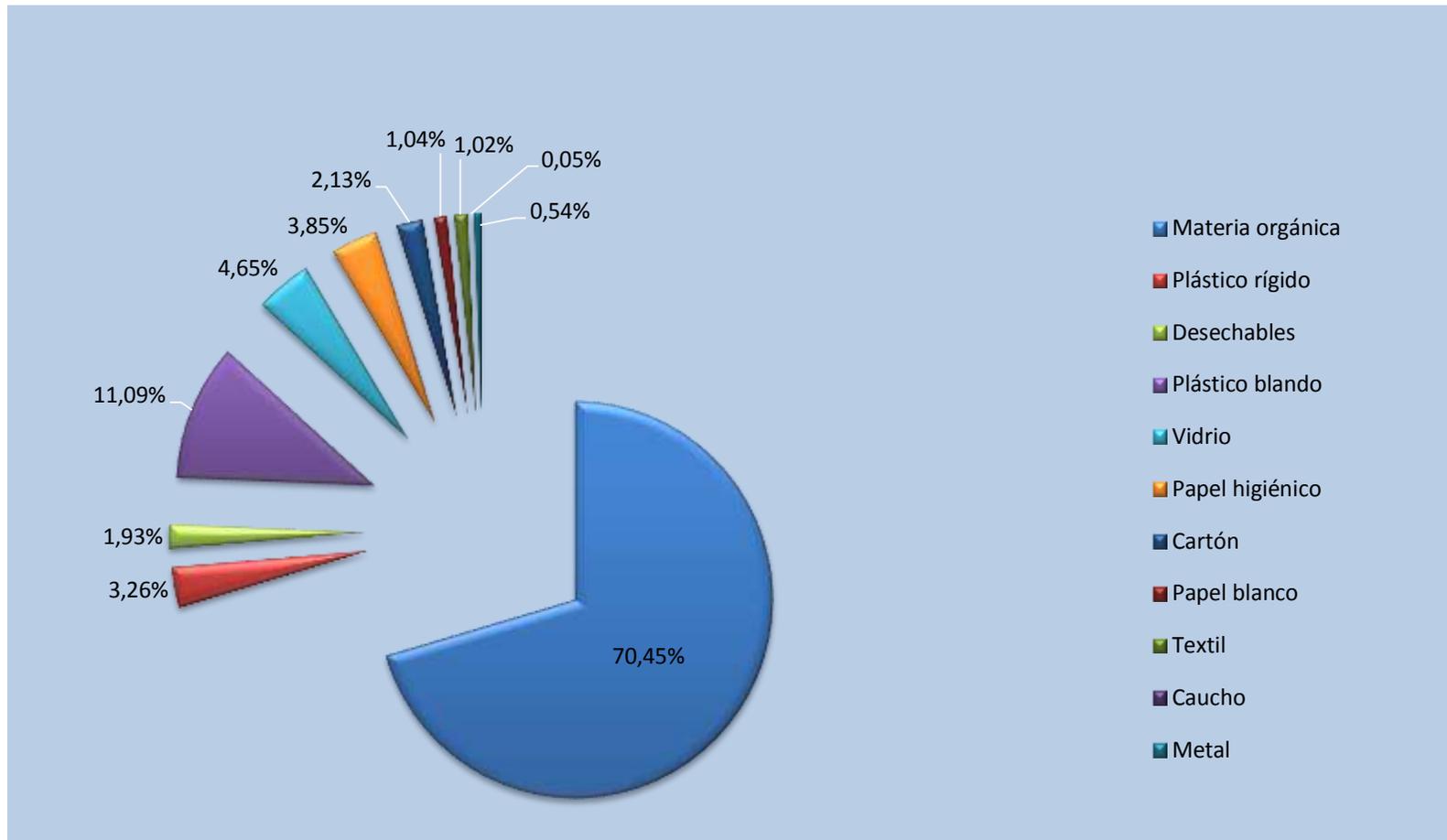


Figura 4.16 Composición gravimétrica de restaurantes en la sub zona 1.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

**Sub zona 2**

Tabla 4.29 Composición gravimétrica de restaurantes en la sub zona 2.

<b>Componentes</b>	<b>Peso (Kg)</b>							<b>Promedio</b>	<b>Promedio (%)</b>
	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>		
<b>Materia orgánica</b>	44.55	40.36	49.91	42.91	27.27	31.41	40.45	39.55	76.52
<b>Plástico rígido</b>	0.64	1.05	1.59	0.68	0.98	0.82	1.23	1	1.93
<b>Tetra pack</b>	0	0.73	0.18	0.23	0	0.09	0.07	0.19	0.36
<b>Desechables</b>	0	0	0	0.41	0.32	0	0	0.1	0.2
<b>Plástico blando</b>	3.86	2.86	4.05	3.86	3.84	4.41	3.91	3.83	7.41
<b>Vidrio</b>	1	2.27	0.91	3.77	5.54	1.86	2.64	2.57	4.97
<b>Papel higiénico</b>	1.36	1.82	1.36	3.95	3.3	3.32	4.18	2.76	5.33
<b>Cartón</b>	2.23	0.73	0.91	1.5	1.1	2	0.77	1.32	2.55
<b>Papel blanco</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Textil</b>	0	0	0	0.27	0.16	0	0	0.06	0.12
<b>Caucho</b>	0	0	0	0	0.28	0.23	0	0.07	0.14
<b>Cerámica</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Metal</b>	0.14	0.73	0.09	0.18	0	0.36	0.18	0.24	0.46
<b>Total</b>	53.77	50.55	59	57.77	42.79	44.5	53.43	51.69	100

Fuente: (Ochoa Ochoa &amp; Rivera Apuparo, Fuente Propia)

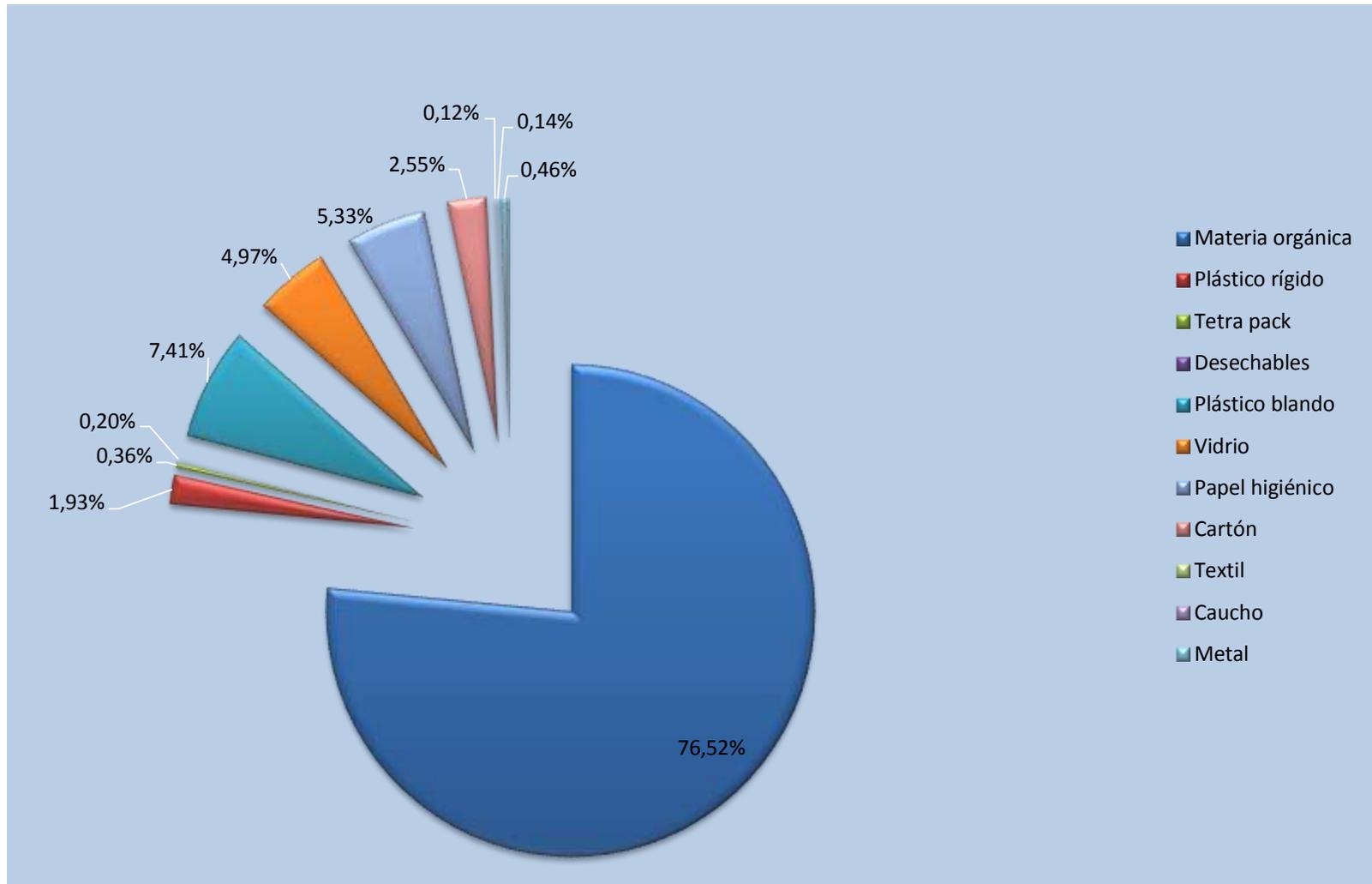


Figura 4.17 Composición gravimétrica de restaurantes en la sub zona 2.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

**Sub zona 3**

Tabla 4.30 Composición gravimétrica de restaurantes en la sub zona 3.

<b>Componentes</b>	<b>Peso (Kg)</b>							<b>Promedio</b>	<b>Promedio (%)</b>
	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>		
<b>Materia orgánica</b>	29.95	46.05	33.45	39.95	43.23	23	33.4	35.58	73.39
<b>Plástico rígido</b>	1.55	0.41	0.55	0.86	0.55	0.73	0.64	0.75	1.55
<b>Tetra pack</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Desechables</b>	1.5	0.59	1.23	0.27	1.27	0.95	1.18	1	2.06
<b>Plástico blando</b>	4.05	4	4.64	1.86	4.73	3.18	3.82	3.75	7.74
<b>Vidrio</b>	2.86	5.64	4.64	5.73	0.86	0.73	0.82	3.04	6.27
<b>Papel higiénico</b>	4.05	5.41	4.23	1.64	1.86	2.64	0.91	2.96	6.11
<b>Cartón</b>	1.05	0.68	1.86	0.27	1.41	0.86	1.32	1.06	2.2
<b>Papel blanco</b>	0	0	0	0.18	0	0	0	0.03	0.05
<b>Textil</b>	0	0.32	0.32	0.41	0	0	0	0.15	0.31
<b>Caucho</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Cerámica</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Metal</b>	0.14	0.36	0.05	0.05	0.23	0.05	0.18	0.15	0.31
<b>Total</b>	45.14	63.45	50.95	51.23	54.14	32.14	42.26	48.47	100

Fuente: (Ochoa Ochoa &amp; Rivera Apuparo, Fuente Propia)

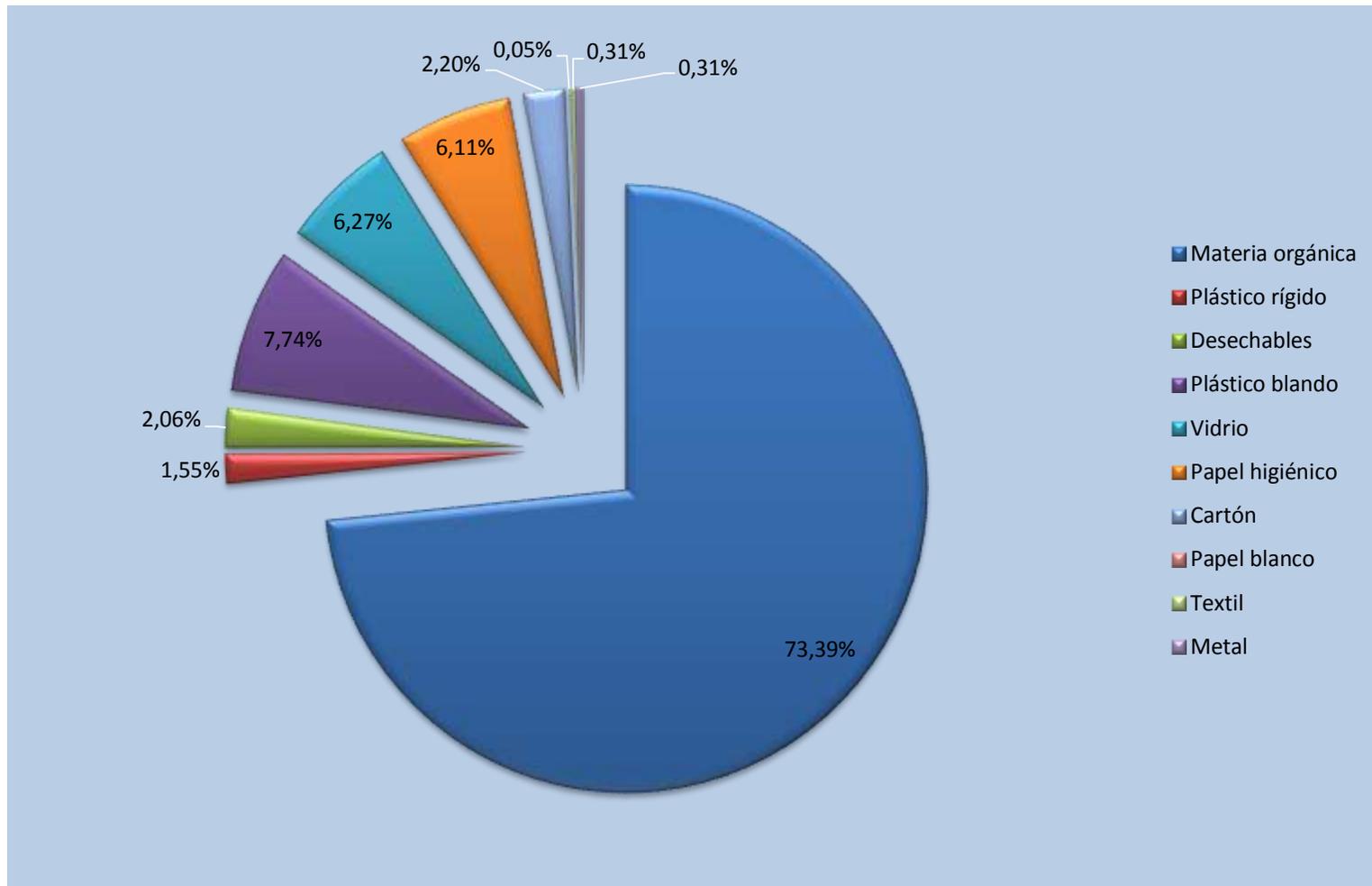


Figura 4.18 Composición gravimétrica de restaurantes en la sub zona 3..

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

**Sub zona 4**

Tabla 4.31 Composición gravimétrica de restaurantes en la sub zona 4.

<b>Componentes</b>	<b>Peso (Kg)</b>							<b>Promedio</b>	<b>Promedio (%)</b>
	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>		
<b>Materia orgánica</b>	40.77	40.09	39.14	37.41	46.91	35	33.82	39.02	80.85
<b>Plástico rígido</b>	1.41	0.86	0.95	0.68	0.86	0.23	0	0.71	1.48
<b>Tetra pack</b>	0.18	0	0	0.05	0	0	0	0.03	0.07
<b>Desechables</b>	0.64	0.55	0.32	0.18	0.41	0.14	0.32	0.36	0.75
<b>Plástico blando</b>	3.41	3.5	4.64	3.18	5.09	3.64	3.27	3.82	7.91
<b>Vidrio</b>	0.23	0.32	1.05	0.27	0.36	0.18	0	0.34	0.71
<b>Papel higiénico</b>	3.55	1.73	1.77	1.77	1.36	0.73	0.23	1.59	3.3
<b>Cartón</b>	2.55	0.91	1.41	1.77	2.14	1.55	1.55	1.69	3.51
<b>Papel blanco</b>	0	0	0	0.32	0	0	0.41	0.1	0.22
<b>Textil</b>	0.27	0	0	0	0.27	0.45	0	0.14	0.3
<b>Caucho</b>	0	0	0.18	0.36	0	0	0	0.08	0.16
<b>Cerámica</b>	0	0.5	0	0.95	0.45	0	0	0.27	0.57
<b>Metal</b>	0	0.18	0.09	0.05	0.27	0	0	0.08	0.17
<b>Total</b>	53	48.64	49.55	47	58.14	41.91	39.59	48.26	100

Fuente: (Ochoa Ochoa &amp; Rivera Apuparo, Fuente Propia)

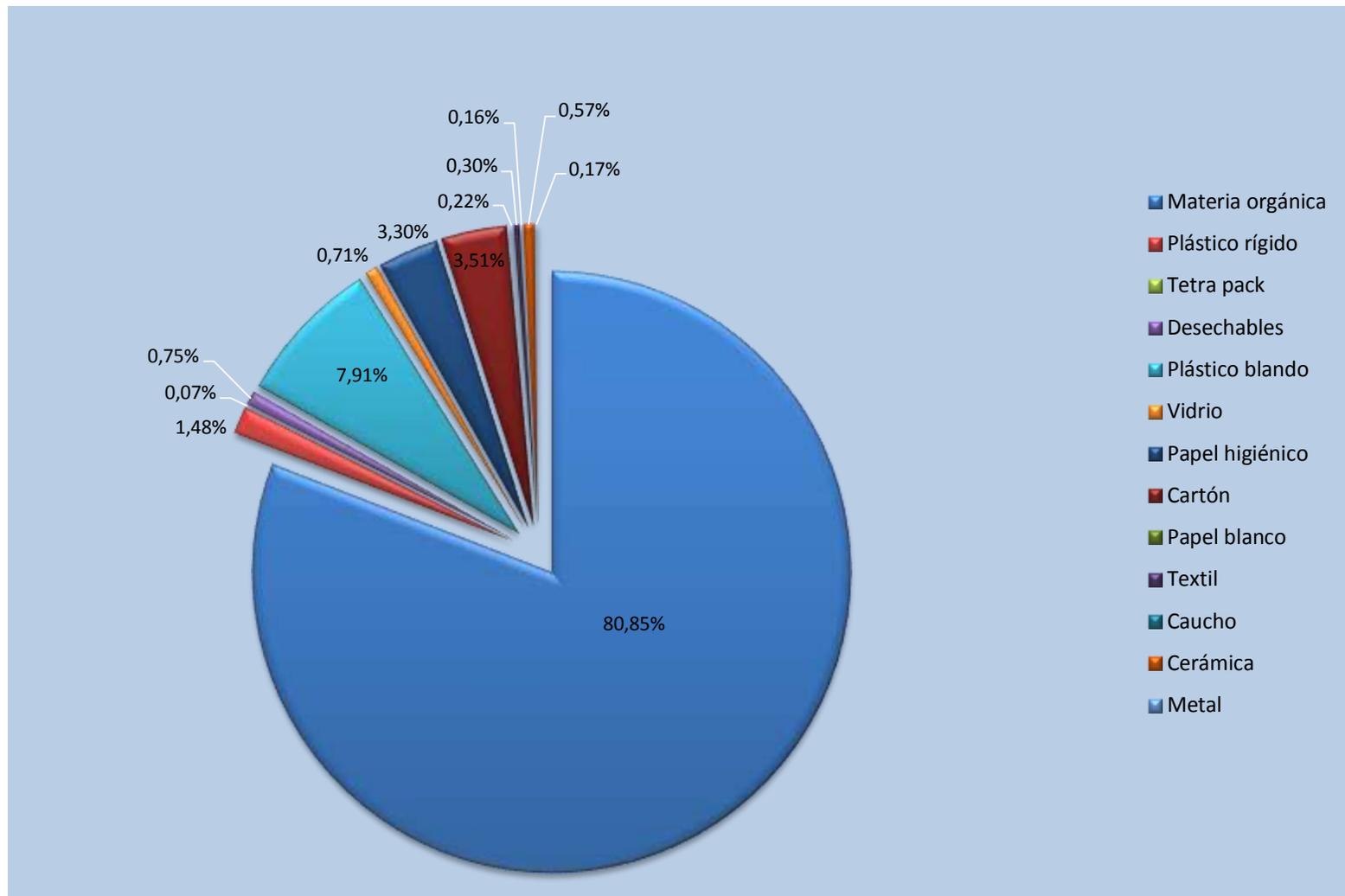


Figura 4.19 Composición gravimétrica de restaurantes en la sub zona 4

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

**Zona de estudio**

Tabla 4.32 Composición gravimétrica de restaurantes en la zona de estudio.

<b>Componentes</b>	<b>Peso (Kg)</b>							<b>Promedio</b>	<b>Promedio (%)</b>
	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>		
<b>Materia orgánica</b>	35.07	37.49	41.23	38.35	36.86	27.67	27.61	34.9	75.64
<b>Plástico rígido</b>	1.16	1.56	0.95	0.68	0.84	0.66	0.52	0.91	1.97
<b>Tetra pack</b>	0.05	0.18	0.05	0.07	0	0.02	0.02	0.05	0.12
<b>Desechables</b>	0.95	0.44	0.56	0.36	0.75	0.34	0.38	0.54	1.17
<b>Plástico blando</b>	4.36	3.33	4.45	3.51	4.46	3.67	3.17	3.85	8.35
<b>Vidrio</b>	1.44	2.59	1.99	2.45	3.15	0.87	0.86	1.91	4.14
<b>Papel higiénico</b>	2.61	2.63	2.27	2.33	1.73	2.05	1.6	2.17	4.71
<b>Cartón</b>	1.45	0.74	1.4	1.13	1.3	1.46	1.01	1.21	2.63
<b>Papel blanco</b>	0.24	0	0	0.13	0.38	0	0.15	0.13	0.27
<b>Textil</b>	0.28	0.32	0.2	0.19	0.11	0.16	0	0.18	0.39
<b>Caucho</b>	0	0	0.05	0.1	0.07	0.06	0.02	0.04	0.09
<b>Cerámica</b>	0	0.13	0	0.24	0.11	0	0	0.07	0.15
<b>Metal (latas)</b>	0.07	0.39	0.1	0.18	0.18	0.16	0.09	0.17	0.36
<b>Total</b>	47.69	49.78	53.25	49.73	49.94	37.11	35.43	46.13	100

Fuente: (Ochoa Ochoa &amp; Rivera Apuparo, Fuente Propia)

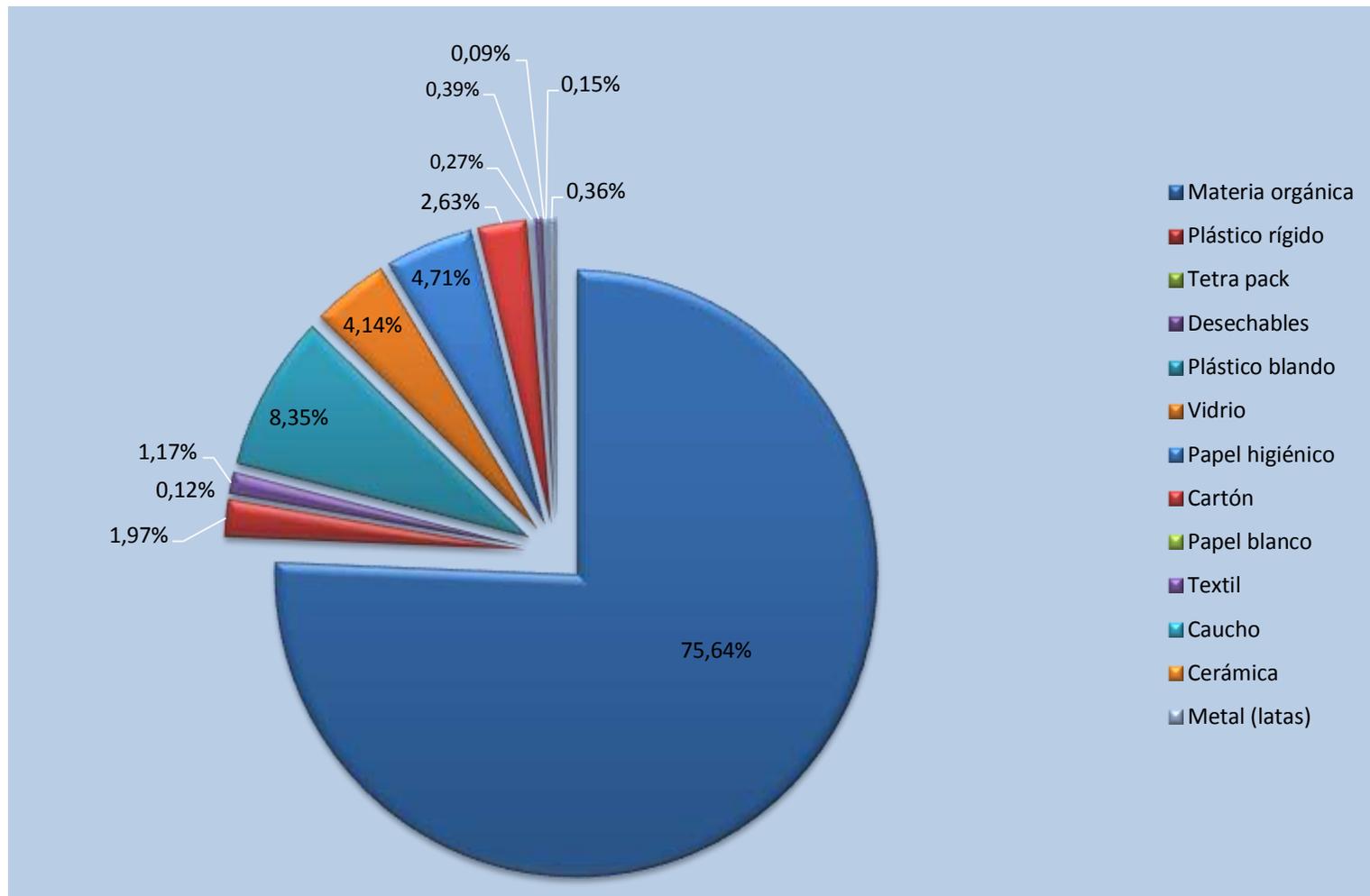


Figura 4.20 Composición gravimétrica de restaurantes en la zona de estudio.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

## 4.2.2 Composición gravimétrica de bares

### Sub zona 1

Tabla 4.33 Composición gravimétrica de bares en la sub zona 1.

Componentes	Peso (Kg)							Promedio	Promedio (%)
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo		
<b>Materia orgánica</b>	0	3.18	8.45	2.27	8.73	9.36	0	4.57	31.82
<b>Plástico rígido</b>	0	0.73	1	0.45	0.5	0.98	0	0.52	3.64
<b>Desechables</b>	0	0	0.5	0	0.45	0.14	0	0.16	1.09
<b>Plástico blando</b>	0.64	3.36	1.32	1.09	1.36	0.74	0	1.22	8.47
<b>Vidrio</b>	0	5.27	0.73	8.73	5.41	10.48	0	4.37	30.44
<b>Papel higiénico</b>	0.77	1.91	0.73	2.05	3.05	3.08	0	1.65	11.52
<b>Cartón</b>	0	0.45	1.18	2.09	0.68	1.56	0	0.85	5.93
<b>Papel blanco</b>	0	0	0	0	0.55	0	0	0.08	0.54
<b>Textil</b>	0	0	0	0.18	0.77	0	0	0.14	0.95
<b>Caucho</b>	0	0	0.18	0	0	0	0	0.03	0.18
<b>Cerámica</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Metal</b>	1.68	0	0.41	1.24	2.13	0	0	0.78	5.42
<b>Total</b>	3.09	14.91	14.5	18.1	23.63	26.35	0	14.37	100

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

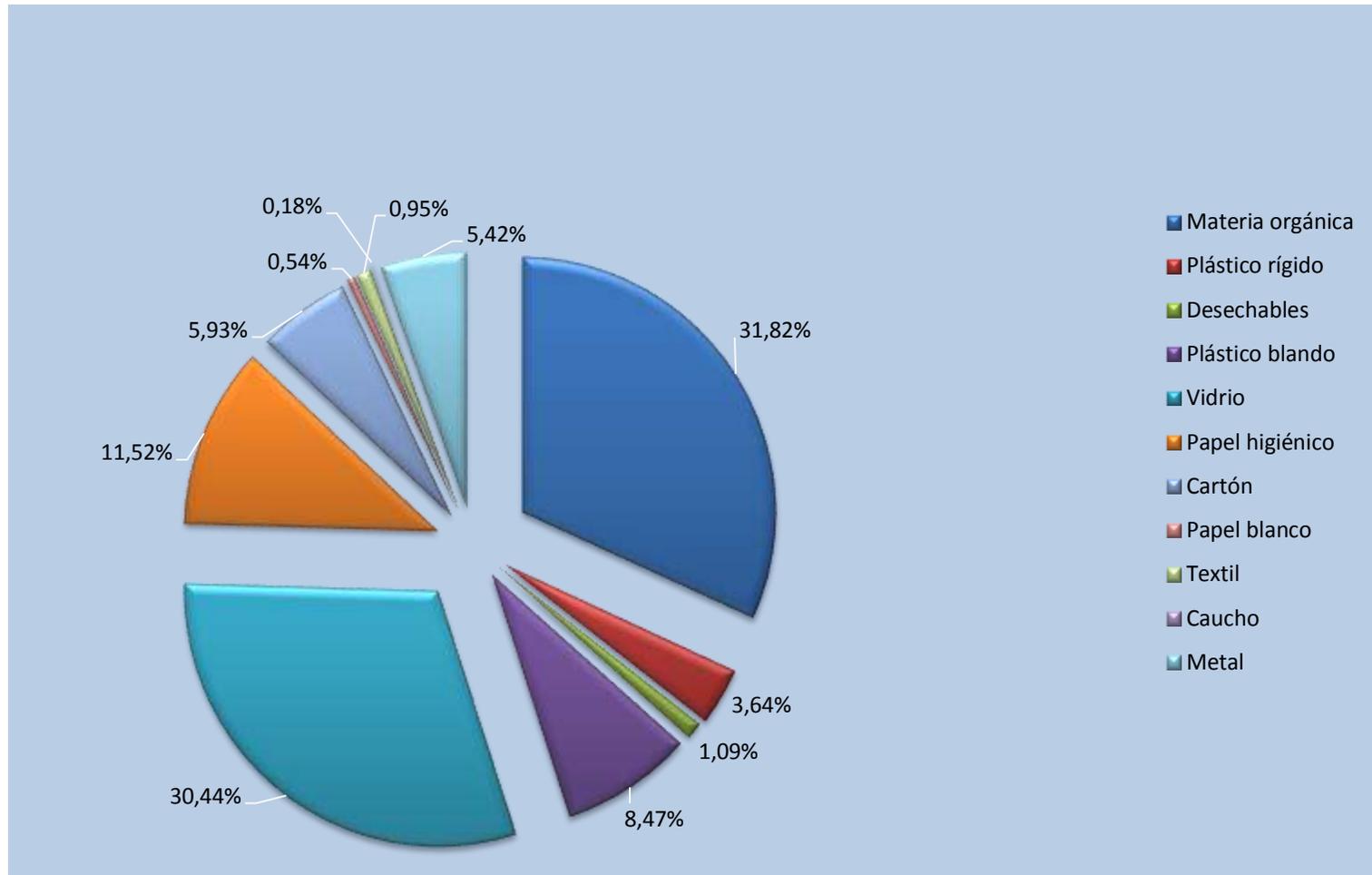


Figura 4.21 Composición gravimétrica de bares en la sub zona 1.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

**Sub zona 2**

Tabla 4.34 Composición gravimétrica de bares en la sub zona 2.

Componentes	Peso (Kg)							Promedio	Promedio (%)
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo		
<b>Materia orgánica</b>	1.36	19.09	21.32	10.91	21.55	11.82	7.59	13.38	53.17
<b>Plástico rígido</b>	0	0.23	1.68	0.59	0.36	1.68	0.14	0.67	2.66
<b>Tetra pack</b>	0	0.14	0.14	0.23	0	0.18	0	0.1	0.39
<b>Desechables</b>	0.18	0.36	0.18	0	0.27	0	0	0.14	0.57
<b>Plástico blando</b>	0.36	2.45	2.32	0.77	1.82	1.86	1.09	1.53	6.07
<b>Vidrio</b>	0.82	0.41	10.18	6.5	3.18	11.5	0.23	4.69	18.64
<b>Papel higiénico</b>	1.05	5	6	3.95	3.86	3.27	2.18	3.62	14.38
<b>Cartón</b>	0	2.23	1	0	0	0.73	0.73	0.67	2.66
<b>Papel blanco</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Textil</b>	0	0.05	0	0.27	0.64	0.18	0	0.16	0.65
<b>Caucho</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Cerámica</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Metal</b>	0.38	0	0.14	0.18	0	0.77	0	0.21	0.84
<b>Total</b>	4.15	29.95	42.95	23.41	31.68	32	11.95	25.16	100

Fuente: (Ochoa Ochoa &amp; Rivera Apuparo, Fuente Propia)

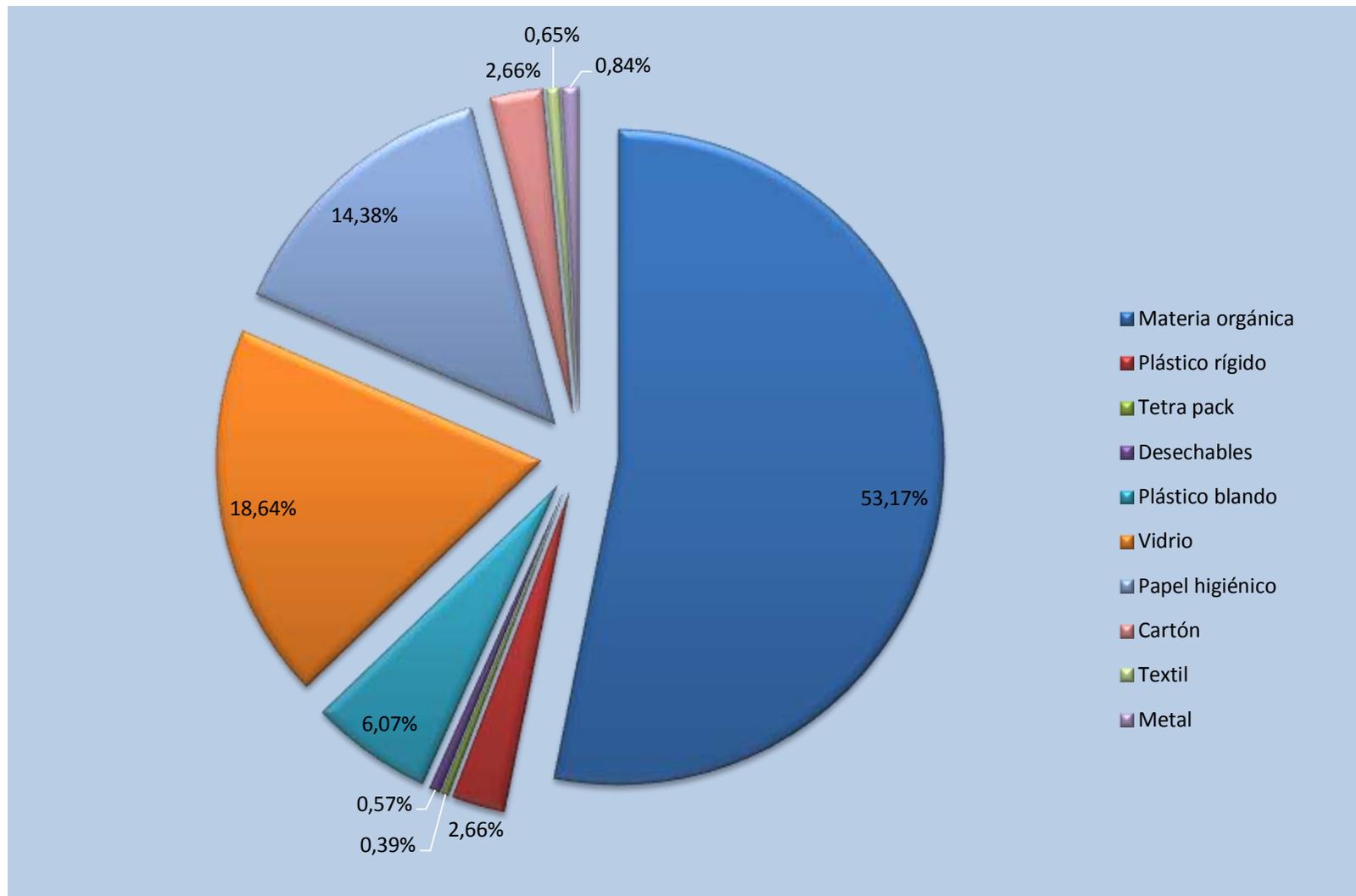


Figura 4.22 Composición gravimétrica de bares en la sub zona 2.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

**Sub zona 3**

Tabla 4.35 Composición gravimétrica de bares en la sub zona 3.

<b>Componentes</b>	<b>Peso (Kg)</b>							<b>Promedio</b>	<b>Promedio (%)</b>
	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>		
<b>Materia orgánica</b>	2.32	0.86	3.77	14.77	9.68	10.05	8.5	7.14	34.08
<b>Plástico rígido</b>	0.55	0.09	0.59	0.36	0.68	0.86	0.18	0.47	2.26
<b>Tetra pack</b>	0	0	0	0	0	0.5	0	0.07	0.34
<b>Desechables</b>	0.41	0.09	0.23	0.05	0	0.09	0	0.12	0.59
<b>Plástico blando</b>	0.41	0.45	0.73	0.64	1.36	1.27	0.27	0.73	3.50
<b>Vidrio</b>	5.82	0.91	18.55	9.36	15.09	16.5	0.55	9.54	45.55
<b>Papel higiénico</b>	1.82	1	0.59	1.77	2.14	2.41	4.91	2.09	9.98
<b>Cartón</b>	0.27	0.05	0.36	0.32	0.27	0.55	0.41	0.32	1.52
<b>Papel blanco</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
<b>Textil</b>	0	0.05	0	0.59	0	0	0.05	0.1	0.47
<b>Caucho</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
<b>Cerámica</b>	0	0	0	1.27	0	0	0	0.18	0.87
<b>Metal</b>	0.05	0	0	0.86	0	0.27	0.05	0.18	0.84
<b>Total</b>	11.64	3.5	24.82	30	29.23	32.5	14.91	20.94	100.00

Fuente: (Ochoa Ochoa &amp; Rivera Apuparo, Fuente Propia)

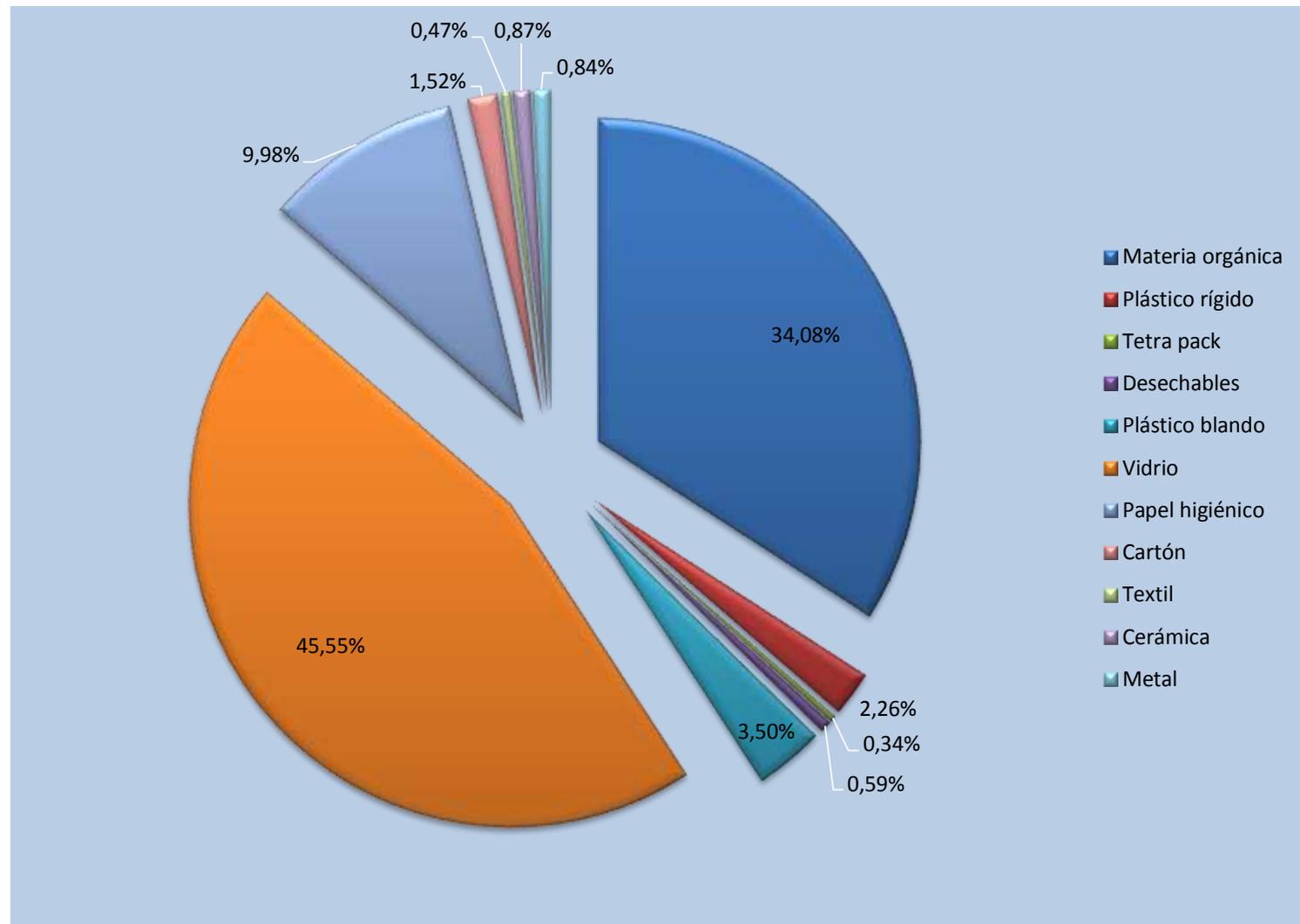


Figura 4.23 composición gravimétrica de bares en la sub zona 3.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

**Sub zona 4**

Tabla 4.36 Composición gravimétrica de bares en la sub zona 4.

<b>Componentes</b>	<b>Peso (Kg)</b>							<b>Promedio</b>	<b>Promedio (%)</b>
	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>		
<b>Materia orgánica</b>	18.41	1.59	5.73	0	0.76	9.82	0	5.19	29.02
<b>Plástico rígido</b>	0.95	0.23	1.05	0.18	0.41	1.05	0	0.55	3.09
<b>Tetra pack</b>	0.55	0	0	0	0	0	0	0.08	0.44
<b>Desechables</b>	0.32	0	0.27	0.32	0	0.27	0	0.17	0.94
<b>Plástico blando</b>	2.27	0.68	1.09	0.09	0.36	1.27	0	0.82	4.61
<b>Vidrio</b>	13.32	1.91	4.82	7.36	8.36	13.32	0	7.01	39.23
<b>Papel higiénico</b>	1.77	2.36	0.59	1.05	0.32	3.91	0	1.43	7.99
<b>Cartón</b>	4.95	0.5	1.91	0.36	0.18	2.82	0	1.53	8.57
<b>Papel blanco</b>	0	0	1.73	0	0	0	0	0.25	1.38
<b>Textil</b>	0.32	0	0	0	0	0	0	0.05	0.25
<b>Caucho</b>	0.14	0	0	0	0	0	0	0.02	0.11
<b>Cerámica</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Metal</b>	0.05	0.27	1.77	1.36	1.15	0.14	0	0.68	3.78
<b>Madera</b>	0.73	0	0	0	0	0	0	0.1	0.58
<b>Total</b>	43.77	7.55	18.95	10.73	11.55	32.59	0	17.88	100

Fuente: (Ochoa Ochoa &amp; Rivera Apuparo, Fuente Propia)

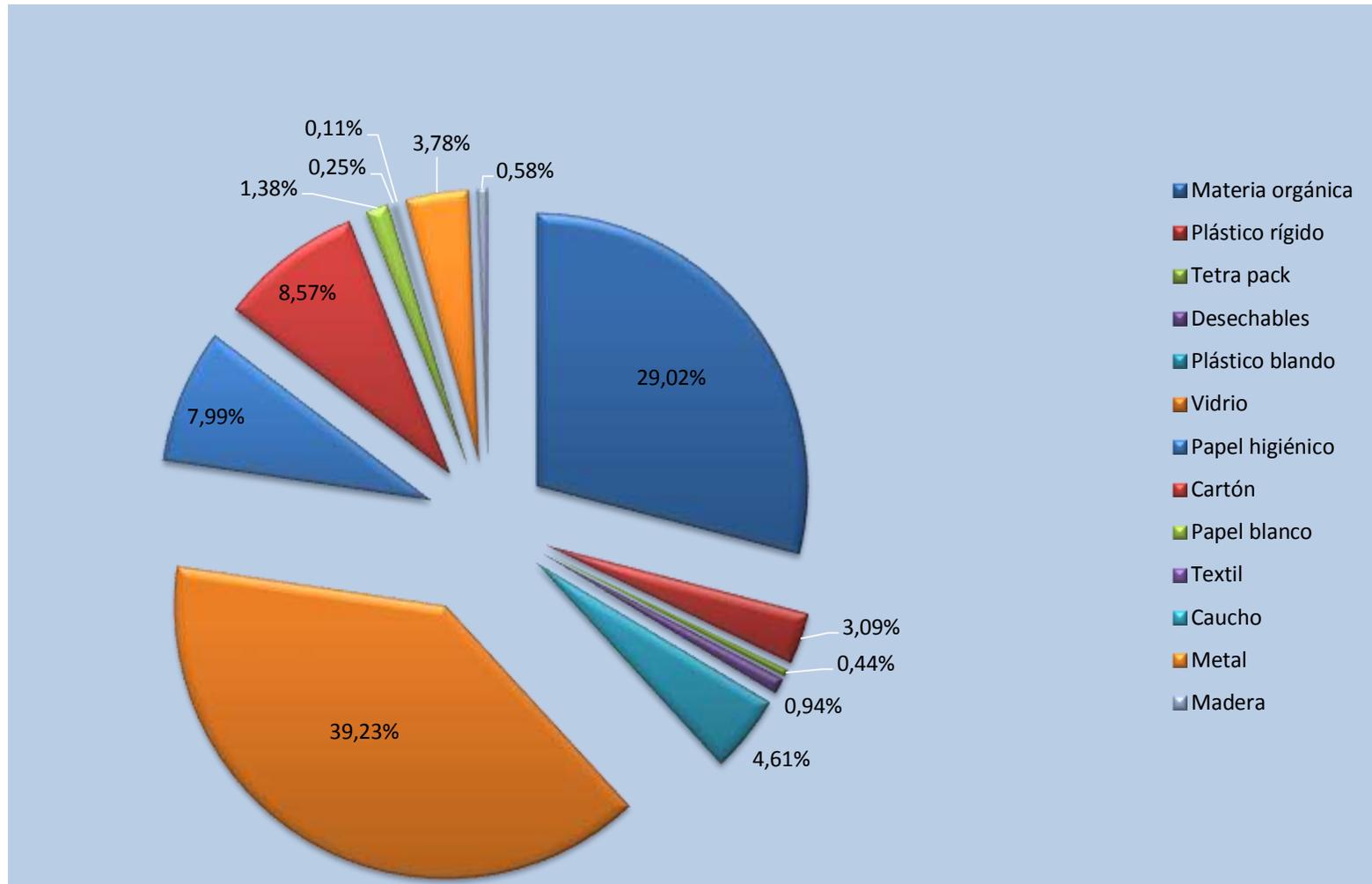


Figura 4.24 Composición gravimétrica de bares en la sub zona 4.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

**Zona de estudio**

Tabla 4.37 Composición gravimétrica de bares en la zona de estudio.

<b>Componentes</b>	<b>Peso (Kg)</b>							<b>Promedio</b>	<b>Promedio (%)</b>
	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>		
<b>Materia orgánica</b>	5.52	6.18	9.82	6.99	10.18	10.26	4.02	7.57	38.64
<b>Plástico rígido</b>	0.38	0.32	1.08	0.4	0.49	1.14	0.08	0.55	2.83
<b>Tetra pack</b>	0.14	0.03	0.03	0.06	0	0.17	0	0.06	0.31
<b>Desechables</b>	0.23	0.11	0.3	0.09	0.18	0.13	0	0.15	0.76
<b>Plástico blando</b>	0.92	1.74	1.36	0.65	1.23	1.29	0.34	1.08	5.49
<b>Vidrio</b>	4.99	2.13	8.57	7.99	8.01	12.95	0.19	6.4	32.69
<b>Papel higiénico</b>	1.35	2.57	1.98	2.2	2.34	3.17	1.77	2.2	11.22
<b>Cartón</b>	1.31	0.81	1.11	0.69	0.28	1.41	0.28	0.84	4.3
<b>Papel blanco</b>	0	0	0.43	0	0.14	0	0	0.08	0.41
<b>Textil</b>	0.08	0.02	0	0.26	0.35	0.05	0.01	0.11	0.56
<b>Caucho</b>	0.03	0	0.05	0	0	0	0	0.01	0.06
<b>Cerámica</b>	0	0	0	0.32	0	0	0	0.05	0.23
<b>Metal (latas)</b>	0.54	0.07	0.58	0.91	0.82	0.3	0.01	0.46	2.35
<b>Madera</b>	0.18	0	0	0	0	0	0	0.03	0.13
<b>Total</b>	15.66	13.98	25.31	20.56	24.02	30.86	6.72	19.59	100

Fuente: (Ochoa Ochoa &amp; Rivera Apuparo, Fuente Propia)

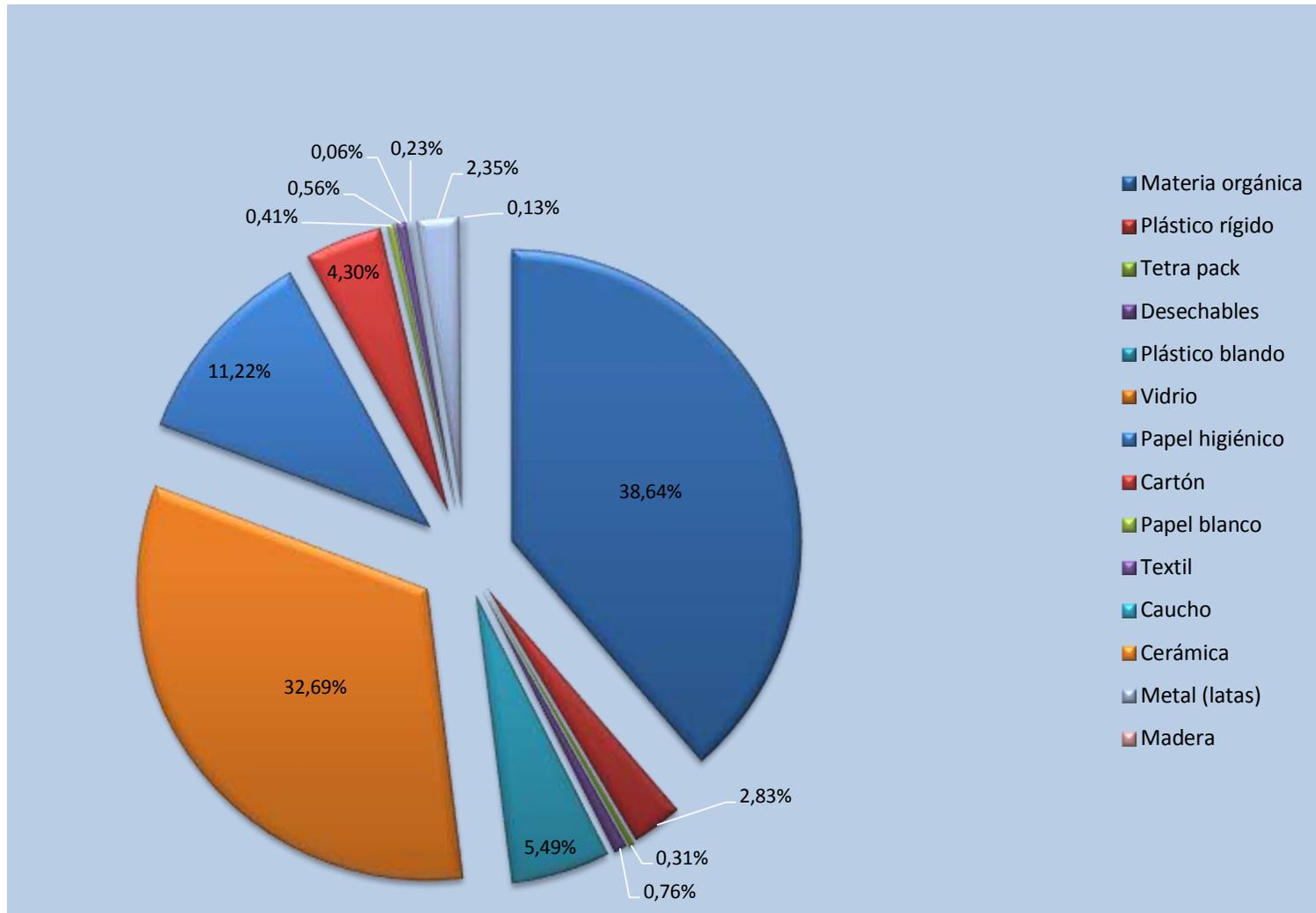


Figura 4.25 Composición gravimétrica de bares en la zona de estudio.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

### 4.2.3 Composición gravimétrica de hoteles

#### Sub zona 1

Tabla 4.38 Composición gravimétrica de hoteles en la sub zona 1.

Componentes	Peso (Kg)							Promedio	Promedio (%)
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo		
<b>Materia orgánica</b>	21.59	7.82	7	6.05	9.23	9.86	4.64	9.45	48.22
<b>Plástico rígido</b>	0.95	2.82	0.82	0.27	1.86	1.38	0.64	1.25	6.37
<b>Desechables</b>	1.27	0	0.14	0.18	0	0.38	0.14	0.3	1.54
<b>Plástico blando</b>	3.45	1.86	1.68	0.68	1.41	1.96	0.82	1.7	8.65
<b>Vidrio</b>	1.41	1.68	0	0.32	1.64	0.8	2.64	1.21	6.18
<b>Papel higiénico</b>	4.64	2.68	1	1.41	1.36	1.88	1.36	2.05	10.44
<b>Cartón</b>	0.68	1.05	4.64	0	1.14	1.62	0.09	1.32	6.71
<b>Papel blanco</b>	0	0	2.77	0	0.64	0	0.41	0.55	2.78
<b>Textil</b>	0.59	2.27	0.14	0.95	1.45	0.24	0.45	0.87	4.44
<b>Caucho</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Cerámica</b>	6.14	0	0	0	0	0	0	0.88	4.47
<b>Metal</b>	0	0.18	0	0	0	0.1	0	0.04	0.21
<b>Total</b>	40.73	20.36	18.18	9.86	18.73	18.22	11.18	19.61	100

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

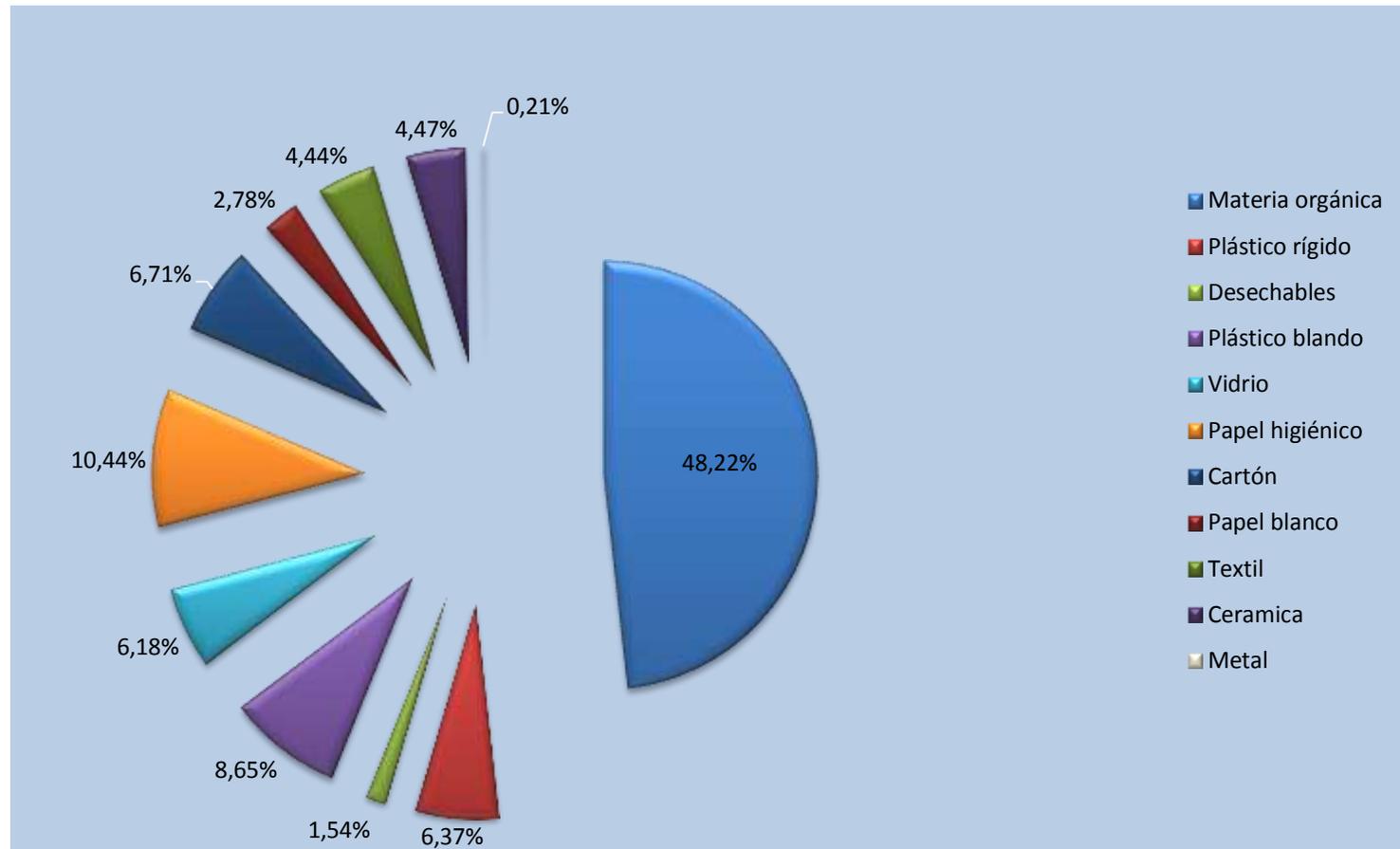


Figura 4.26 Composición gravimétrica de hoteles en la sub zona 1.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

**Sub zona 2**

Tabla 4.39 Composición gravimétrica de hoteles en la sub zona 2.

<b>Componentes</b>	<b>Peso (Kg)</b>							<b>Promedio</b>	<b>Promedio(%)</b>
	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>		
<b>Materia orgánica</b>	6.64	4.18	2.91	3.68	6.23	2.04	6.55	4.6	39.23
<b>Plástico rígido</b>	0.73	1.14	0.95	0.68	0.27	1.18	0.91	0.84	7.14
<b>Tetra pack</b>	0	0	0.05	0	0	0	0	0.01	0.06
<b>Desechables</b>	0.14	0.18	0.09	0	0.09	0	0	0.07	0.61
<b>Plástico blando</b>	1.5	0.27	0.73	0.82	0.86	0.64	1.36	0.88	7.53
<b>Vidrio</b>	2.36	0	0.41	0.64	1.32	0.59	2.82	1.16	9.91
<b>Papel higiénico</b>	5	3.59	0.14	2.91	3.41	2.18	0.77	2.57	21.92
<b>Cartón</b>	0.5	0.41	2.36	1.05	0.77	1.05	0.64	0.97	8.25
<b>Papel blanco</b>	0	0	0	1.05	0	0	0	0.15	1.27
<b>Textil</b>	0.5	0	0	0.68	0.32	0.18	0	0.24	2.05
<b>Caucho</b>	0	0	0	0	0	0	0.18	0.03	0.22
<b>Cerámica</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Metal</b>	1.14	0	0.05	0.23	0.09	0	0	0.21	1.83
<b>Total</b>	18.5	9.77	7.68	11.73	13.36	7.86	13.23	11.73	100

Fuente: (Ochoa Ochoa &amp; Rivera Apuparo, Fuente Propia)

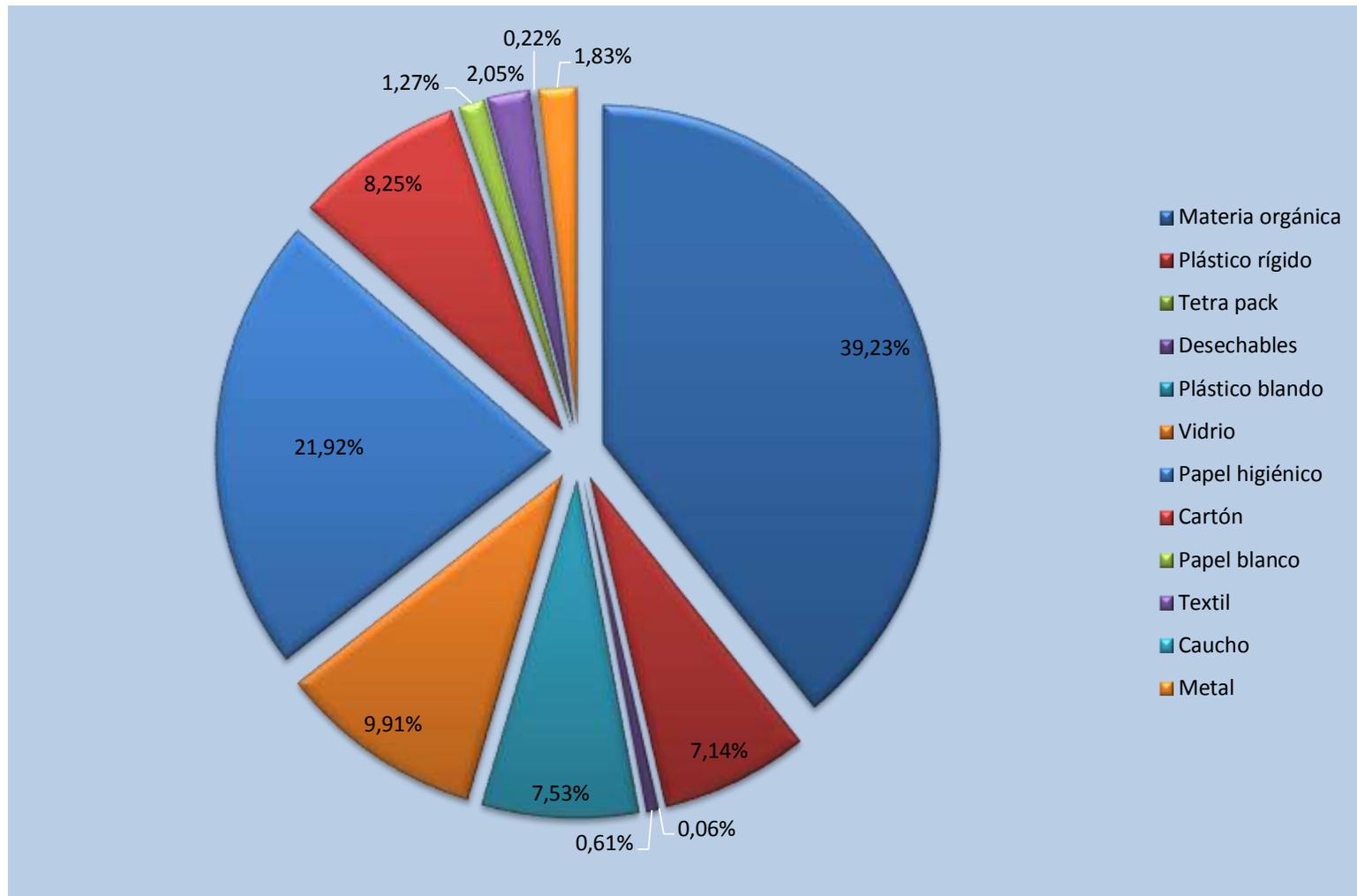


Figura 4.27 Composición gravimétrica de hoteles en la sub zona 2.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

**Sub zona 3**

Tabla 4.40 Composición gravimétrica de hoteles en la sub zona 3.

<b>Componentes</b>	<b>Peso (Kg)</b>							<b>Promedio</b>	<b>Promedio (%)</b>
	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>		
<b>Materia orgánica</b>	13.82	24.55	20.59	15.68	16.36	15.41	15.36	17.4	56.09
<b>Plástico rígido</b>	2.05	0.86	1.09	0.91	1.23	1.59	1.09	1.26	4.06
<b>Tetra pack</b>	0	0.14	0	0	0	0	0	0.02	0.06
<b>Desechables</b>	0.23	0.27	0.82	0.14	0.27	0.23	0.27	0.32	1.03
<b>Plástico blando</b>	3.05	2.64	2.55	1.68	2	2.86	2.59	2.48	8
<b>Vidrio</b>	1.41	3.23	3.23	2.59	2.14	0	1	1.94	6.26
<b>papel higiénico</b>	8.82	5.14	3.95	2.77	3.73	4.36	5.36	4.88	15.72
<b>Cartón</b>	1.45	2.36	0.86	0.32	1.68	0.36	0.77	1.12	3.6
<b>Papel blanco</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Textil</b>	0.32	1	2.68	1.05	1.64	0	0	0.95	3.08
<b>Caucho</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Cerámica</b>	0	0	0	0	0.64	0	0	0.09	0.29
<b>Metal</b>	0.14	0.14	2.05	0.09	0.82	0.5	0.18	0.56	1.8
<b>Total</b>	31.27	40.32	37.82	25.23	30.5	25.32	26.64	31.01	100

Fuente: (Ochoa Ochoa &amp; Rivera Apuparo, Fuente Propia)

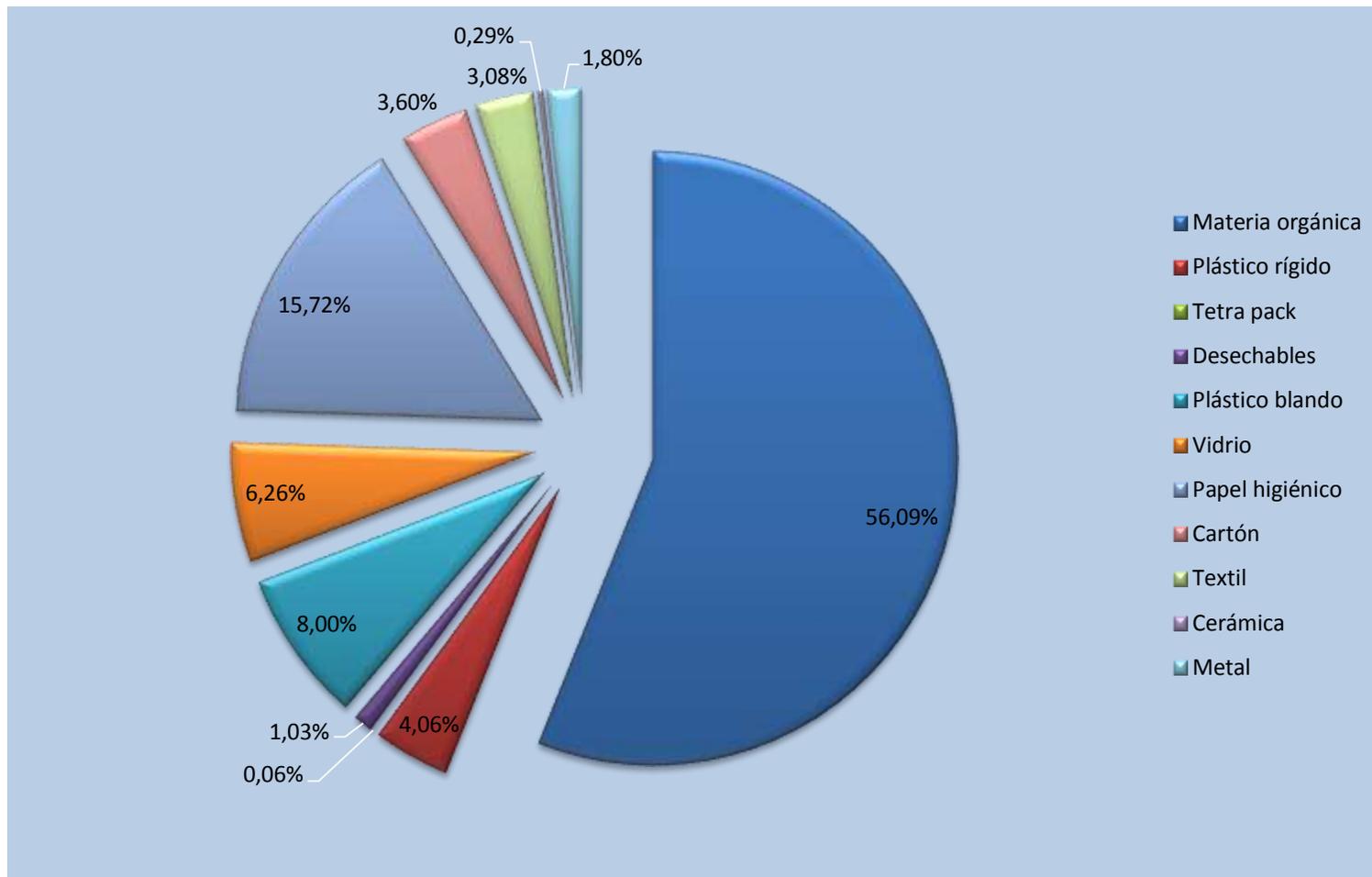


Figura 4.28 Composición gravimétrica de hoteles en la sub zona 3.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

**Sub zona 4**

Tabla 4.41 Composición gravimétrica de hoteles en la sub zona 4.

<b>Componentes</b>	<b>Peso (Kg)</b>								<b>Promedio (%)</b>
	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>Promedio</b>	
<b>Materia orgánica</b>	7.82	0.55	3.55	2.05	4.23	5.59	3.82	3.94	38.39
<b>Plástico rígido</b>	1.14	1.55	0.23	0.23	0.09	1.41	0.73	0.77	7.46
<b>Tetra pack</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Desechables</b>	0.55	0.05	0.14	0.09	0.09	0.27	0.27	0.21	2.02
<b>Plástico blando</b>	1.64	0	0.73	0.64	0.55	0.36	0.95	0.69	6.77
<b>Vidrio</b>	1.86	0.82	0.68	0	0.5	1.09	1.18	0.88	8.54
<b>Papel higiénico</b>	5.23	0.95	1.18	0.82	1.95	1.45	1.86	1.92	18.72
<b>Cartón</b>	1.5	0.95	0.27	0	0.82	0.45	1.14	0.73	7.15
<b>Papel blanco</b>	0	0	0.5	0.73	0	0.73	1	0.42	4.11
<b>Textil</b>	0.55	0	0	0.09	0	0	0.36	0.14	1.39
<b>Caucho</b>	0.14	0	0	0	0	0	0	0.02	0.19
<b>Cerámica</b>	0	0	0	0	0	0.77	0	0.11	1.08
<b>Metal</b>	0.5	0	0.05	0.73	0	0.09	0.27	0.23	2.28
<b>Infecioso-contagioso</b>	1.36	0	0	0	0	0	0	0.19	1.9
<b>Total</b>	22.27	4.86	7.32	5.36	8.23	12.23	11.59	10.27	100

Fuente: (Ochoa Ochoa &amp; Rivera Apuparo, Fuente Propia)

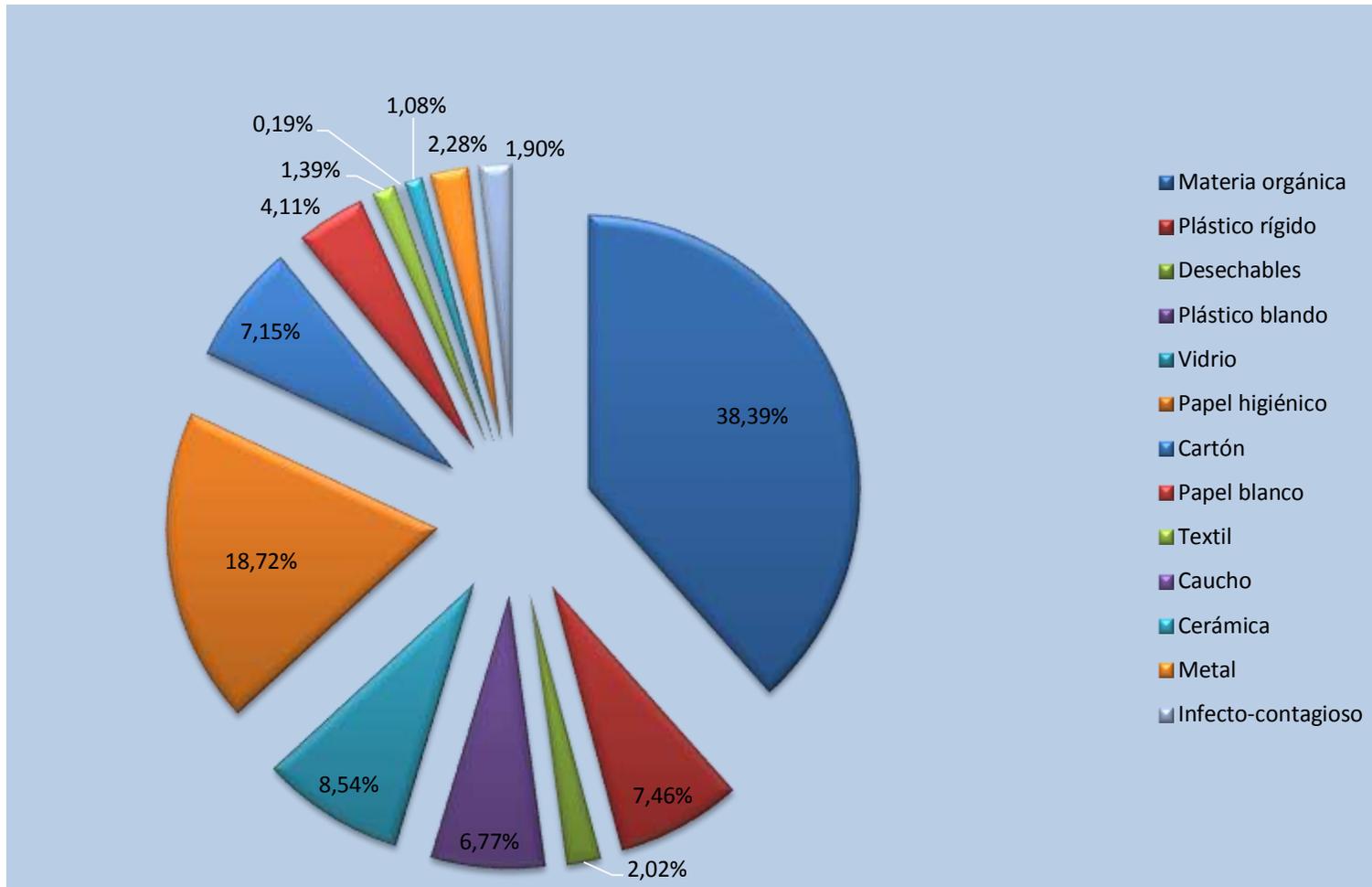


Figura 4.29 Composición gravimétrica de hoteles en la sub zona 4.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

**Zona de estudio**

Tabla 4.42 Composición gravimétrica de hoteles en la zona de estudio.

<b>Componentes</b>	<b>Peso (Kg)</b>								<b>Promedio (%)</b>
	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>Promedio</b>	
<b>Materia orgánica</b>	12.47	9.27	8.51	6.86	9.01	8.23	7.59	8.85	48.74
<b>Plástico rígido</b>	1.22	1.59	0.77	0.52	0.86	1.39	0.84	1.03	5.66
<b>Tetra pack</b>	0	0.03	0.01	0	0	0	0	0.01	0.04
<b>Desechables</b>	0.55	0.13	0.3	0.1	0.11	0.22	0.17	0.22	1.24
<b>Plástico blando</b>	2.41	1.19	1.42	0.95	1.2	1.46	1.43	1.44	7.92
<b>Vidrio</b>	1.76	1.43	1.08	0.89	1.4	0.62	1.91	1.3	7.15
<b>Papel higiénico</b>	5.92	3.09	1.57	1.98	2.61	2.47	2.34	2.85	15.72
<b>Cartón</b>	1.03	1.19	2.03	0.34	1.1	0.87	0.66	1.03	5.69
<b>Papel blanco</b>	0	0	0.82	0.44	0.16	0.18	0.35	0.28	1.54
<b>Textil</b>	0.49	0.82	0.7	0.69	0.85	0.1	0.2	0.55	3.04
<b>Caucho</b>	0.03	0	0	0	0	0	0.05	0.01	0.06
<b>Cerámica</b>	1.53	0	0	0	0.16	0.19	0	0.27	1.48
<b>Metal (latas)</b>	0.44	0.08	0.53	0.26	0.23	0.17	0.11	0.26	1.44
<b>Infecioso -contagioso</b>	0.34	0	0	0	0	0	0	0.05	0.27
<b>Total</b>	28.19	18.83	17.75	13.05	17.7	15.91	15.66	18.16	100

Fuente: (Ochoa Ochoa &amp; Rivera Apuparo, Fuente Propia)

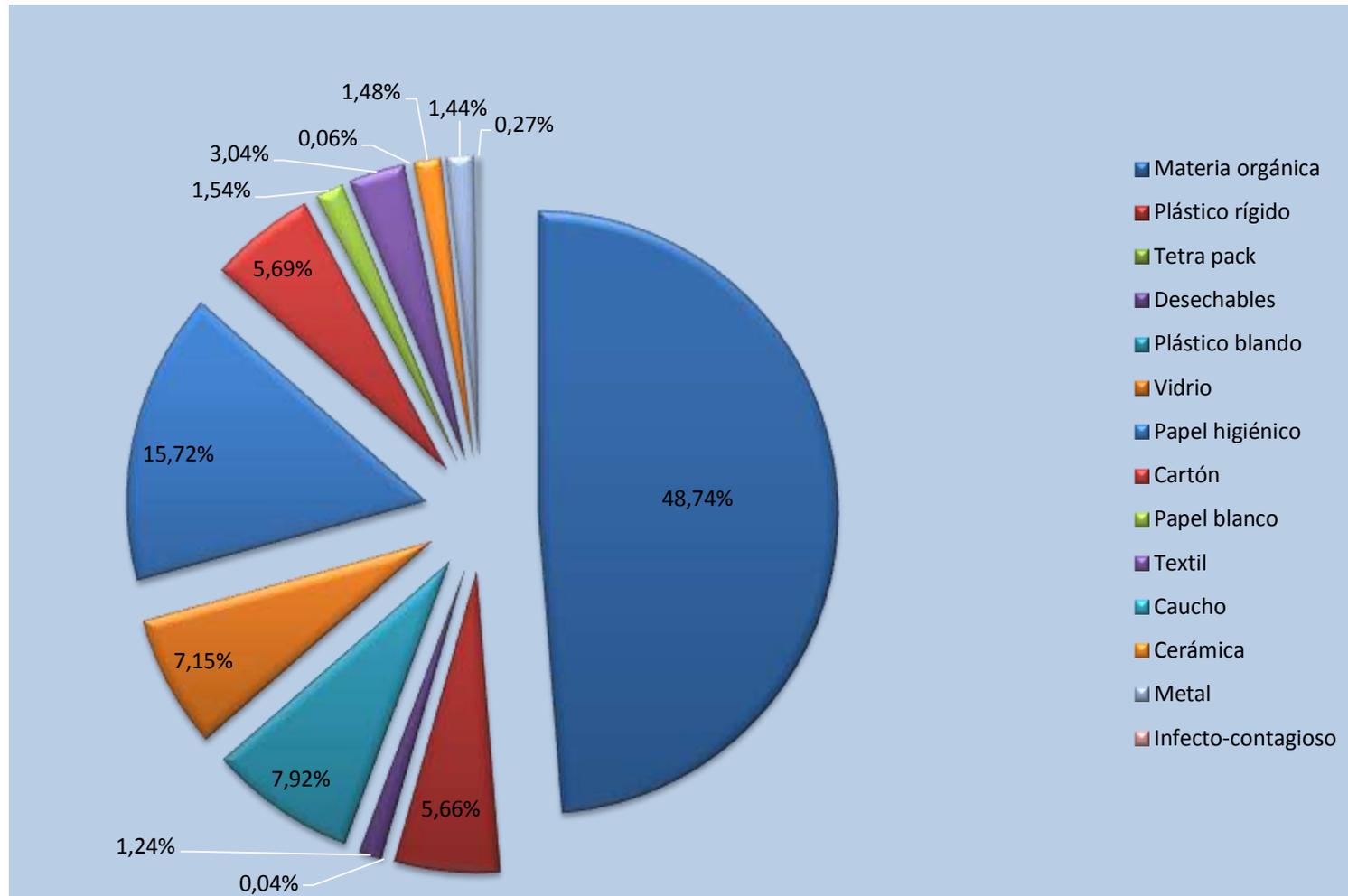


Figura 4.30 Composición gravimétrica de hoteles en la zona de estudio.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

Como se puede observar la materia orgánica es el residuo de mayor generación en restaurantes, debido a que estos desechos son procedentes de la cocina por lo que sus principales componentes son: verduras, frutas, legumbres, restos de comida, etc. De la misma manera se puede evidenciar que en los hoteles este componente es el de mayor generación, esto se debe a que la mayoría poseían en sus instalaciones restaurantes en la que se brindaba desayunos, almuerzos y meriendas a los huéspedes. La materia orgánica en bares también tiene mayor generación, esto debido a que los locales ofrecían en sus menús comida rápida como: nachos, hamburguesas, papas fritas, jugos, etc. Sin embargo, se puede observar que el vidrio también tiene un gran porcentaje de generación en bares, debido a que estos locales brindan bebidas alcohólicas y principalmente el fin de semana este residuo tiene mayor consumo.

Otro componente de mayor generación en restaurantes y hoteles es el plástico blando, esto debido a que en el momento de realizar las compras tanto en mercados como en centros comerciales estamos acostumbrados a que nos brinden las bolsas plásticas, las cuales la mayoría de las personas una vez utilizadas las desechan.

### **4.3 Peso específico**

El peso específico o densidad de los residuos sólidos es un valor fundamental para dimensionar los recipientes de almacenamiento tanto de los hogares como de la vía pública. Igualmente, es un factor básico que marca los volúmenes de los equipos de recogida y transporte, tolvas de recepción, cintas, capacidad de vertederos, etc. Este valor soporta grandes variaciones según el grado de compactación a que están sometidos los residuos (Ambientum, 2019).

Para determinar el peso específico se registró diferentes datos con el tanque vacío y tanque lleno todos los días del muestreo. A continuación, se presentan el peso específico para los diferentes establecimientos en la que se realizó nuestro estudio.

### 4.3.1. Peso específico de restaurantes

Tabla 4.43 Peso específico de restaurantes.

Peso específico de restaurantes sub zona 1										
Día	Tanque vacío				Tanque + residuos		Residuos			Peso específico (kg/m3)
	Altura (m)	Radio (m)	Volumen (m3)	Peso(kg)	Peso(Kg)	Altura libre (m)	Altura de residuos (m)	Peso (kg)	Volumen (m3)	
Lunes	0.85	0.28	0.21	12.86	51.95	0.18	0.67	39.09	0.17	229.95
Martes	0.85	0.28	0.21	12.86	49.39	0.28	0.57	36.52	0.14	260.88
Miércoles	0.85	0.28	0.21	12.86	67.86	0.2	0.65	55	0.16	343.54
Jueves	0.85	0.28	0.21	12.86	57.09	0.23	0.62	44.23	0.15	289.62
Viernes	0.85	0.28	0.21	12.86	57.91	0.26	0.59	45.05	0.15	309.98
Sábado	0.85	0.28	0.21	12.86	43.32	0.23	0.62	30.46	0.15	199.44
Domingo	0.85	0.28	0.21	12.86	19.32	0.24	0.61	6.45	0.059	109.19
Peso específico de restaurantes sub zona 2										
Lunes	0.85	0.28	0.21	13	67.36	0.28	0.57	54.36	0.14	388.31
Martes	0.85	0.28	0.21	12.45	63.18	0.65	0.2	50.73	0.14	362.34
Miércoles	0.85	0.28	0.21	13	72.55	0.18	0.67	59.55	0.17	360.83
Jueves	0.85	0.28	0.21	12.45	57.09	0.23	0.62	44.64	0.15	292.3
Viernes	0.85	0.28	0.21	12.45	55.28	0.3	0.55	42.83	0.14	316.14
Sábado	0.85	0.28	0.21	13	57.88	0.24	0.61	44.88	0.15	298.72
Domingo	0.85	0.28	0.21	13	67.1	0.22	0.63	54.1	0.16	348.65
Peso específico de restaurantes sub zona 3										
Lunes	0.85	0.28	0.21	12.45	58.68	0.29	0.56	46.23	0.14	330.21
Martes	0.85	0.28	0.21	12.45	76.68	0.28	0.57	64.23	0.14	459
Miércoles	0.85	0.28	0.21	13	64.05	0.29	0.56	51.05	0.138	370.09
Jueves	0.85	0.28	0.21	13	64.86	0.26	0.59	51.86	0.145	356.9
Viernes	0.85	0.28	0.21	13	67.22	0.25	0.6	54.22	0.148	366.88
Sábado	0.85	0.28	0.21	13	45.36	0.39	0.46	32.36	0.113	285.65
Domingo	0.85	0.28	0.21	13	55.27	0.41	0.44	42.27	0.108	390.07

Peso específico de restaurantes sub zona 4										
Lunes	0.85	0.28	0.21	13	66	0.29	0.56	53	0.14	378.57
Martes	0.85	0.28	0.21	13	62.18	0.16	0.69	49.18	0.17	289.39
Miércoles	0.85	0.28	0.21	13	62.73	0.17	0.68	49.73	0.167	296.91
Jueves	0.85	0.28	0.21	13	60.36	0.24	0.61	47.36	0.15	315.25
Viernes	0.85	0.28	0.21	13	71.14	0.17	0.68	58.14	0.167	347.11
Sábado	0.85	0.28	0.21	13	55.41	0.36	0.49	42.41	0.121	351.4
Domingo	0.85	0.28	0.21	12.45	52.64	0.4	0.45	40.18	0.111	362.54

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

Tabla 4.44 Peso específico de restaurantes en la zona de estudio

Peso específico de restaurantes	
Sub zona	(Kg/m3)
Peso específico promedio en la sub zona 1	248.94
Peso específico promedio en la sub zona 2	338.18
Peso específico promedio en la sub zona 3	365.54
Peso específico promedio en la sub zona 4	334.45
<b>Peso específico promedio</b>	<b>321.78</b>

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

### 4.3.2 Peso específico de hoteles

Tabla 4.45 Peso específico de hoteles.

Peso específico de hoteles sub zona 1										
Día	Tanque vacío				Tanque + residuos		Residuos			Peso específico (kg/m3)
	Altura (m)	Radio (m)	Volumen (m3)	Peso (kg)	Peso(Kg)	Altura libre (m)	Altura de residuos (m)	Peso(kg)	Volumen (m3)	
Lunes	0.85	0.28	0.21	12.86	53.68	0.14	0.71	40.82	0.17	240.12
Martes	0.85	0.28	0.21	12.86	33.27	0.13	0.72	20.41	0.177	115.09
Miércoles	0.85	0.28	0.21	12.86	31.09	0.32	0.53	18.23	0.131	139.63
Jueves	0.85	0.28	0.21	12.86	22.95	0.62	0.23	10.09	0.057	178.13
Viernes	0.85	0.28	0.21	12.86	31.95	0.35	0.5	19.09	0.123	155.02
Sábado	0.85	0.28	0.21	12.86	31.36	0.16	0.69	18.5	0.17	108.83
Domingo	0.85	0.28	0.21	12.86	24.09	0.49	0.36	11.23	0.089	126.62
peso específico de hoteles sub zona 2										
Lunes	0.85	0.28	0.21	13	31.95	0.46	0.39	18.95	0.1	189.5
Martes	0.85	0.28	0.21	13	22.77	0.57	0.28	9.77	0.069	141.71
Miércoles	0.85	0.28	0.21	12.45	20.18	0.41	0.44	7.73	0.108	71.3
Jueves	0.85	0.28	0.21	13	24.77	0.33	0.52	11.77	0.128	91.92
Viernes	0.85	0.28	0.21	13	26.42	0.63	0.22	13.42	0.054	247.66
Sábado	0.85	0.28	0.21	12.45	20.44	0.45	0.4	7.99	0.099	81.05
Domingo	0.85	0.28	0.21	13	26.24	0.48	0.37	13.24	0.091	145.28
peso específico de hoteles sub zona 3										
Lunes	0.85	0.28	0.21	13	44.27	0.29	0.56	31.27	0.14	223.35
Martes	0.85	0.28	0.21	13	53.64	0.23	0.62	40.64	0.153	266.11
Miércoles	0.85	0.28	0.21	13	50.91	0.21	0.64	37.91	0.158	240.49
Jueves	0.85	0.28	0.21	13	38.32	0.43	0.42	25.32	0.103	244.75
Viernes	0.85	0.28	0.21	13	43.86	0.1	0.75	30.86	0.185	167.05
Sábado	0.85	0.28	0.21	13	38.55	0.25	0.6	25.55	0.148	172.86
Domingo	0.85	0.28	0.21	12.45	39.14	0.41	0.44	26.68	0.108	246.2

peso específico de hoteles sub zona 4										
Lunes	0.85	0.28	0.21	12.45	35.36	0.22	0.63	22.91	0.16	143.19
Martes	0.85	0.28	0.21	13	17.91	0.58	0.27	4.91	0.067	73.82
Miércoles	0.85	0.28	0.21	12.45	19.77	0.65	0.2	7.32	0.049	148.56
Jueves	0.85	0.28	0.21	12.45	17.82	0.62	0.23	5.36	0.057	94.68
Viernes	0.85	0.28	0.21	12.45	20.82	0.68	0.17	8.36	0.042	199.75
Sábado	0.85	0.28	0.21	12.45	24.73	0.41	0.44	12.27	0.108	113.25
Domingo	0.85	0.28	0.21	13	25	0.45	0.4	12	0.099	121.8

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

Tabla 4.46 Peso específico de hoteles en la zona de estudio.

Peso específico de hoteles	
Sub zona	(Kg/m3)
Peso específico promedio en la sub zona 1	151.92
Peso específico promedio en la sub zona 2	138.35
Peso específico promedio en la sub zona 3	222.97
Peso específico promedio en la sub zona 4	127.86
<b>Peso específico promedio</b>	<b>160.28</b>

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

### 4.3.3 Peso específico de bares

Tabla 4.47 Peso específico de bares.

Peso específico de bares sub zona 1										
Día	Tanque vacío				Tanque + residuos		Residuos			Peso específico (kg/m3)
	Altura (m)	Radio (m)	Volumen (m3)	Peso (kg)	Peso(Kg)	Altura libre (m)	Altura de residuos (m)	Peso (kg)	Volumen (m3)	
Lunes	0.85	0.28	0.21	12.86	15.95	0.79	0.06	3.09	0.01	209.16
Martes	0.85	0.28	0.21	12.86	27.77	0.57	0.28	14.91	0.069	216.19
Miércoles	0.85	0.28	0.21	12.86	27.77	0.35	0.5	14.91	0.123	121.06
Jueves	0.85	0.28	0.21	12.86	31.45	0.48	0.37	18.59	0.091	204
Viernes	0.85	0.28	0.21	12.86	37.05	0.3	0.55	24.18	0.135	178.51
Sábado	0.85	0.28	0.21	12.86	39.24	0.28	0.57	26.37	0.14	187.85
Domingo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Peso específico de bares sub zona 2										
Lunes	0.85	0.28	0.21	13	17.14	0.75	0.1	4.14	0.02463	168.1
Martes	0.85	0.28	0.21	13	43.68	0.36	0.49	30.68	0.121	254.23
Miércoles	0.85	0.28	0.21	12.45	56.23	0.18	0.67	43.77	0.165	265.25
Jueves	0.85	0.28	0.21	13	36.45	0.64	0.21	23.45	0.052	453.46
Viernes	0.85	0.28	0.21	13	44.7	0.49	0.36	31.7	0.089	357.51
Sábado	0.85	0.28	0.21	12.45	44.74	0.27	0.58	32.29	0.143	226
Domingo	0.85	0.28	0.21	12.45	25.18	0.65	0.2	12.73	0.049	258.33
Peso específico de bares sub zona 3										
Lunes	0.85	0.28	0.21	13	24.73	0.65	0.2	11.73	0.05	234.6
Martes	0.85	0.28	0.21	12.45	15.95	0.76	0.09	3.5	0.022	157.89
Miércoles	0.85	0.28	0.21	13	37.86	0.43	0.42	24.86	0.103	240.35
Jueves	0.85	0.28	0.21	13	43	0.32	0.53	30	0.131	229.82
Viernes	0.85	0.28	0.21	12.45	41.86	0.44	0.41	29.4	0.101	291.18
Sábado	0.85	0.28	0.21	13	45.5	0.32	0.53	32.5	0.131	248.97
Domingo	0.85	0.305	0.25	13	28.77	0.58	0.27	15.77	0.079	199.89

peso específico de bares sub zona 4										
Lunes	0.85	0.28	0.21	13	56.86	0.14	0.71	43.86	0.17	250.83
Martes	0.85	0.28	0.21	13	20.64	0.7	0.15	7.64	0.037	206.69
Miércoles	0.85	0.28	0.21	13	32	0.25	0.6	19	0.148	128.57
Jueves	0.85	0.28	0.21	12.45	23.18	0.7	0.15	10.73	0.037	290.36
Viernes	0.85	0.28	0.21	12.45	24	0.75	0.1	11.55	0.025	468.75
Sábado	0.85	0.28	0.21	12.45	45.09	0.22	0.63	32.64	0.155	210.33
Domingo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

Tabla 4.48 Peso específico de bares en la zona de estudio.

Peso específico de bares	
Sub zona	(Kg/m3)
Peso específico promedio en la sub zona 1	186.13
Peso específico promedio en la sub zona 2	283.27
Peso específico promedio en la sub zona 3	228.96
Peso específico promedio en la sub zona 4	259.26
<b>Peso específico promedio</b>	<b>239.4</b>

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

Como se puede observar el peso específico de los residuos de restaurantes dentro de la zona de estudio corresponde a un valor de 321.78 kg/m<sup>3</sup>, este valor se encuentra muy cercano al de los mercados de la ciudad de Cuenca, que se encuentra en un promedio de 340 kg/m<sup>3</sup> según datos que tiene la empresa EMAC EP, la causa principal se debe a que los residuos son muy similares, ya que como se mencionó anteriormente cerca del 76% corresponde a materia orgánica, la misma constituye un alto peso ya que está compuesta principalmente de restos de alimentos.

Dentro del grupo que corresponde a hoteles el valor promedio de peso específico de toda la zona es de 160.28 kg/m<sup>3</sup>, este valor se asemeja al valor de domicilios que se encuentra en 140 kg/m<sup>3</sup> según datos que tiene la empresa EMAC EP, la causa principal de esto es que realizan actividades similares dentro de domicilios como en hoteles, por lo que se generan residuos muy similares y el peso no varía tanto, además existe alta presencia de plástico blando, papel higiénico los cuales no representan un alto peso

Dentro del grupo de bares el valor promedio de toda la zona del peso específico es de 239.40 kg/m<sup>3</sup>, es un valor medio alto la causa principal se debe a que los residuos se componen principalmente de materia orgánica como son restos de alimentos y otro componente bastante significativo es el vidrio, que constituye un peso alto y ocupa un volumen más grande que los demás residuos considerados dentro de nuestro estudio.

Estos valores de peso específico en restaurantes, bares y hoteles son muy parecidos a los que se tienen en otros países, por ejemplo, según la dirección técnica de desechos sólidos en la ciudad de México el peso específico para restaurantes y bares es de 324 kg/m<sup>3</sup> y para hoteles es de 144 kg/m<sup>3</sup>, por lo que se podría considerar que los datos obtenidos son certeros.

## **5. EVALUACIÓN DE UN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

Una vez determinado la generación per cápita, peso específico y composición gravimétrica de los locales de estudio, se procederá a realizar una evaluación del sistema de almacenamiento y recolección que se pretende implementar. La EMAC EP ante la problemática que se ha generado, ha contratado a la empresa PATHSIOL para que realice un estudio de reingeniería en el sistema de almacenamiento y recolección en el centro histórico; este estudio propone implementar un sistema de almacenamiento de contenedores soterrados ya que este método establece la solución más adecuada a la problemática actual por el inadecuado manejo de residuos sólidos.

PATHSOIL en la realización del estudio considera datos proporcionados por la dirección técnica de desechos sólidos de la ciudad de México, por lo que nosotros en este capítulo evaluaremos el sistema de contenedores soterrados propuesto con los datos que obtuvimos y de esta manera ver si el sistema que se planea implementar es adecuado para el almacenamiento temporal de residuos sólidos.

### **5.1 Almacenamiento y recolección de residuos sólidos**

El almacenamiento es de gran importancia en la gestión integral de residuos sólidos (Figura 5.1), ya que una vez que se generan estos se deben disponer en contenedores para su almacenamiento temporal, evitando de esta manera que los desechos se encuentren a la intemperie; la falta de planificación en la incorporación de sistemas de almacenamiento y recolección puede causar efectos negativos para la salud y la proliferación de vectores sanitarios como moscas, roedores, perros, etc.

En el almacenamiento temporal se debe diferenciar los residuos orgánicos y los inorgánicos, para que de esta manera se pueda facilitar el rescate de material reciclable y evitar que estos se dispongan en el relleno sanitario prolongando así la vida útil del mismo. Por lo tanto, es importante incentivar prácticas de separación y reciclaje en la

fuente generadora, además de utilizar recipientes adecuados que mantengan higiene al momento de recolectar los residuos (Figuroa Bustos M. R., 2008).



Figura 5.1 Gestión integral de residuos sólidos.

Fuente: (Inversiones Macoll Eirl, 2018)

Por otra parte, la recolección de los residuos sólidos urbanos se refiere a la acción de manejo de residuos sólidos que permite eliminar los residuos del entorno de vida de las personas. Los residuos sólidos deben ser transportados desde el punto de generación al sitio de disposición final para su tratamiento. La recolección y transporte hacia el sitio de disposición final es reconocido como un servicio de operación pública desde el punto de vista de la población, que debe impedir el desarrollo de vectores y la transmisión de enfermedades (Ministerio del Medio Ambiente y Recurso Naturales, 2017).

La recolección para el sistema de almacenamiento propuesto requiere de camiones especiales y que la ubicación de los contenedores sea accesible al vehículo recolector, además la recolección debe efectuarse de modo que minimice los efectos ambientales como el ruido y la caída de residuos en la vía pública.

## **5.2 Sistema de almacenamiento con contenedores soterrados**

Los contenedores soterrados son estructuras que permite almacenar los residuos sólidos urbanos de una manera técnica y segura, este sistema es empleado en ciudades donde la recolección de residuos resulta dificultosa. Este sistema se ubica debajo de la tierra oculto mediante el uso de una tapa, posee un sistema o plataforma elevadora que es accionada hidráulicamente para efectuar la recogida del material, además presentan un recubrimiento de acero inoxidable en la zona de contacto con la finalidad de evitar la transmisión de enfermedades, se emplaza dentro de fosos de hormigón armado, con lo cual evita la contaminación del suelo y la filtración de lixiviados (PATHSOIL, 2016).

Este sistema evita la acumulación de basura a cielo abierto, el proceso de vaciado se realiza por gravedad, lo cual maximiza la capacidad de los contenedores internos debido a que la basura se compacta cuándo se va superponiéndose los desechos uno sobre otros; evita la salida de gases y malos olores evitando la propagación de plagas (PATHSOIL, 2016).

Debido a su funcionamiento son catalogadas como zonas ecológicas de almacenamiento de residuos sólidos, caracterizando cada desecho por medio de buzones diferenciados que permiten realizar de una manera selectiva vidrio, plástico, papel, materia orgánica, residuos especiales (pilas, baterías), lo cual genera un incremento en temas de reciclaje (PATHSOIL, 2016).

En Ecuador se ha implementado dentro del centro histórico de la ciudad de Quito generando buenos resultados, ya que se ha mejorado la estética de sus calles y plazas emblemáticas de carácter patrimonial. A continuación, se detalla los tipos de contenedores soterrados que se han implementado en diferentes ciudades.

### **5.2.1 Contenedores soterrados de elevación vertical con grúa (Pluma)**

Son estructuras fabricadas en acero estructural insertada en un foso de hormigón armado (Figura 5.2), que garantiza que los lixiviados no contaminen el suelo, requieren de poco espacio, además se encuentran conformado por un solo cuerpo (buzón contenedor subterráneo metálico), tiene una capacidad que va desde los 3 a 5 m<sup>3</sup>. Para poder

levantarlos se requiere de un sistema de elevación mecánica y un camión especial (Figura 5.3) de recolección de carga vertical (PATHSOIL, 2016).



Figura 5.2 Contenedores soterrados tipo grúa.

Fuente: (PATHSOIL, 2016).



Figura 5.3 Vehículo empleado para contenedores soterrados tipo grúa.

Fuente: (PATHSOIL, 2016).

### 5.2.2 Contenedores soterrados de carga lateral

Son estructuras fabricadas en acero estructural insertado en un foso de hormigón armado (Figura 5.4), que garantiza que los lixiviados no se filtren y contaminen el suelo, requiere de mayor espacio que los anteriores, cuenta con uno o dos contenedores metálicos internos, con una capacidad de 2.4 m<sup>3</sup> cada uno, son elevados mediante un sistema hidroeléctrico y un camión especial de carga lateral (Figura 5.5). La plataforma superior donde se encuentran los buzones necesariamente deben tener una chapa metálica antideslizante, brinda facilidad y seguridad a obreros y a peatones tanto en la captación como en la recolección de residuos, además requiere medianos costos de operación (PATHSOIL, 2016).



Figura 5.4 Contenedores soterrados de carga vertical.

Fuente: (PATHSOIL, 2016).



Figura 5.5 Vehículo empleado para contenedores soterrados de carga vertical.

Fuente: (PATHSOIL, 2016).

### 5.2.3 Contenedores soterrados de carga posterior

Son estructuras fabricadas en acero estructural insertado en un foso de hormigón armado, que garantiza que los lixiviados no se filtren y contaminen el suelo, disponen de contenedores plásticos o metálicos internos con una capacidad de 1.10 m<sup>3</sup> cada uno (Figura 5.6), son elevados mediante un sistema hidráulico conectado al camión de recolección (Figura 5.7). Brinda seguridad y facilidad a obreros y peatones tanto en la captación y recolección de residuos, sus costos de operación, recolección y mantenimiento son mínimos. No requiere la adquisición camiones especiales, ya que únicamente se necesita un lifter de carga posterior (PATHSOIL, 2016).



Figura 5.6 Contenedores soterrados de carga posterior.

Fuente: (PATHSOIL, 2016).



Figura 5.7 Vehículo empleado para contenedores soterrados de carga posterior.

Fuente: (PATHSOIL, 2016).

### 5.3 Ubicación de las isletas de contenedores soterrados de carga posterior

PAITHSOIL propone implementar 16 isletas de contenedores (Tabla 5.1) con el objetivo de garantizar la funcionalidad y servicio a los ciudadanos. Para determinar la localización de las isletas, se inició recabando información que determine espacios utilizados por los moradores de la zona para la colocación de sus residuos, esta actividad se realizó mediante inspecciones de campo, identificando zonas de vulnerabilidad a espacios emblemáticos y de generación masiva debido a la concentración de varios locales comerciales en una zona.

La ubicación de las isletas es de carácter preliminar pues se basa exclusivamente en desaparecer sitios de acopio a cielo abierto y que funcionalmente los contenedores puedan operar para la captación temporal de los residuos, además, PAITSOIL recomienda implementar en cada isleta de contenedores 3 buzones con una capacidad de 1.1 m<sup>3</sup> cada uno. El tipo de contenedores que se pretende implementar en la zona de estudio son los de carga posterior ya que la empresa actualmente no cuenta con carros de carga lateral, los mismos que son necesarios para los otros sistemas de contenedores, además porque no supone un alto costo, ya que lo único que requiere para el levantamiento de los tanques es un lifter y podría implementarse en los vehículos que cuenta actualmente la empresa EMAC EP.

Tabla 5.1 Georreferenciación de las isletas de contenedores.

Descripción	Zona cuadrante	X	Y
Soterrado 1	17 M	721958	9679349
Soterrado 2	17 M	722287	9679271
Soterrado 3	17 M	721503	9679340
Soterrado 4	17 M	722151	9679192
Soterrado 5	17 M	721809	9679155
Soterrado 6	17 M	721892	9679121
Soterrado 7	17 M	722391	9679015
Soterrado 8	17 M	722398	9678839
Soterrado 9	17 M	721497	9679258
Soterrado 10	17 M	721828	9679072
Soterrado 11	17 M	721884	9679090
Soterrado 12	17 M	722064	9678943

Soterrado 13	17 M	722271	9678793
Soterrado 14	17 M	722389	9678737
Soterrado 15	17 M	721752	9679054
Soterrado 16	17 M	721946	9678950

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)



Figura 5.8 Ubicación de las isletas de contenedores.

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

### 5.4 Evaluación del volumen de los contenedores

Como se indicó anteriormente se pretende implementar en cada isleta 3 buzones de contenedores los cuales tienen una capacidad de 1.1 m<sup>3</sup>, es decir que en la zona de estudio se contará con un total de 48 contenedores los cuales cubrirán la demanda generada. En los buzones que se colocarán se dispondrán dos tipos de residuos: materia orgánica y material reciclable, esto con la finalidad de aprovechar los residuos de una mejor manera y que la ciudadanía tome conciencia de lo importante que es clasificar desde el origen ya que esto reduciría considerablemente la contaminación en la zona.

El estudio realizado por la empresa PATHSOIL considera datos de la generación per cápita de la dirección técnica de desechos sólidos de la ciudad de México para locales como bares, restaurantes y hoteles; y para la generación per cápita domiciliaria se considera datos de la EMAC EP. La evaluación de los volúmenes de los contenedores soterrados que se pretenden implementar se realizará con los datos obtenidos en nuestro estudio, ya que se conoce la generación per cápita, composición gravimétrica y peso específico de cada una de las fuentes generadoras estudiadas.

Para evaluar los volúmenes de los contenedores propuestos se realizará el siguiente procedimiento:

1. Se determina el peso total generado por cada grupo de estudio, esto se efectuará al multiplicar la generación per cápita de cada día por la sumatoria de las capacidades.
2. Después se determina el peso de cada componente, resultando de la multiplicación del peso total generado con los porcentajes de la composición gravimétrica. A continuación, se detalla los resultados obtenidos (Tabla 5.2):

Tabla 5.2 Peso de cada componente en restaurantes.

Restaurantes – Peso de cada componente								
Lunes			Martes			Miércoles		
Número de restaurantes	Gpc (kg/cliente*día)	Capacidad total	Número de restaurantes	Gpc (kg/cliente*día)	Capacidad total	Número de restaurantes	Gpc (kg/cliente*día)	Capacidad total
108	0.431	3531	108	0.322	3531	108	0.285	3531
<b>Peso total generado (kg)</b>	1521.03		<b>Peso total generado (kg)</b>	1138.31		<b>Peso total generado (kg)</b>	1006.77	
Componente	Porcentaje (%)	Peso (kg)	Componente	Porcentaje (%)	Peso (kg)	Componente	Porcentaje (%)	Peso (kg)
Materia orgánica	75.64%	1150.56	Materia orgánica	75.64%	861.06	Materia orgánica	75.64%	761.56
Plástico rígido	1.97%	30.02	Plástico rígido	1.97%	22.47	Plástico rígido	1.97%	19.87
Tetrapack	0.12%	1.79	Tetrapack	0.12%	1.34	Tetrapack	0.12%	1.19
Desechables	1.17%	17.84	Desechables	1.17%	13.35	Desechables	1.17%	11.81
Plástico blando	8.35%	126.96	Plástico blando	8.35%	95.02	Plástico blando	8.35%	84.04
Vidrio	4.14%	62.90	Vidrio	4.14%	47.08	Vidrio	4.14%	41.64
Papel higiénico	4.71%	71.70	Papel higiénico	4.71%	53.66	Papel higiénico	4.71%	47.46
Cartón	2.63%	39.95	Cartón	2.63%	29.90	Cartón	2.63%	26.44
Papel blanco	0.27%	4.17	Papel blanco	0.27%	3.12	Papel blanco	0.27%	2.76
Textil	0.39%	5.97	Textil	0.39%	4.47	Textil	0.39%	3.95
Caucho	0.09%	1.40	Caucho	0.09%	1.05	Caucho	0.09%	0.93
Cerámica	0.15%	2.25	Cerámica	0.15%	1.68	Cerámica	0.15%	1.49
Metal	0.36%	5.51	Metal	0.36%	4.12	Metal	0.36%	3.65
<b>Total</b>		1521.03	<b>Total</b>		1138.31	<b>Total</b>		1006.77

Jueves			Viernes			Sábado		
Número de restaurantes	Gpc (kg/cliente*día)	Capacidad total	Número de restaurantes	Gpc (kg/cliente*día)	Capacidad total	Número de restaurantes	Gpc (kg/cliente*día)	Capacidad total
108	0.305	3531	108	0.329	3531	108	0.309	3531
<b>Peso total generado (kg)</b>	1076.22		<b>Peso total generado (kg)</b>	1163.17		<b>Peso total generado (kg)</b>	1092.63	
Componente	Porcentaje (%)	Peso (kg)	Componente	Porcentaje (%)	Peso (kg)	Componente	Porcentaje (%)	Peso (kg)
Materia orgánica	75.64%	814.09	Materia orgánica	75.64%	879.86	Materia orgánica	75.64%	826.51
Plástico rígido	1.97%	21.24	Plástico rígido	1.97%	22.96	Plástico rígido	1.97%	21.57
Tetrapack	0.12%	1.27	Tetrapack	0.12%	1.37	Tetrapack	0.12%	1.29
Desechables	1.17%	12.62	Desechables	1.17%	13.64	Desechables	1.17%	12.81
Plástico blando	8.35%	89.84	Plástico blando	8.35%	97.09	Plástico blando	8.35%	91.21
Vidrio	4.14%	44.51	Vidrio	4.14%	48.10	Vidrio	4.14%	45.19
Papel higiénico	4.71%	50.73	Papel higiénico	4.71%	54.83	Papel higiénico	4.71%	51.50
Cartón	2.63%	28.27	Cartón	2.63%	30.55	Cartón	2.63%	28.70
Papel blanco	0.27%	2.95	Papel blanco	0.27%	3.19	Papel blanco	0.27%	3.00
Textil	0.39%	4.22	Textil	0.39%	4.56	Textil	0.39%	4.29
Caucho	0.09%	0.99	Caucho	0.09%	1.07	Caucho	0.09%	1.01
Cerámica	0.15%	1.59	Cerámica	0.15%	1.72	Cerámica	0.15%	1.61
Metal	0.36%	3.90	Metal	0.36%	4.21	Metal	0.36%	3.96
<b>Total</b>		1076.22	<b>Total</b>		1163.17	<b>Total</b>		1092.63

<b>Domingo</b>		
<b>Número de restaurantes</b>	<b>Gpc (kg/cliente*día)</b>	<b>Capacidad total</b>
108	0.365	3531
<b>Peso total generado (kg)</b>	1287.05	
<b>Componente</b>	<b>Porcentaje (%)</b>	<b>Peso (kg)</b>
Materia orgánica	75.64%	973.57
Plástico rígido	1.97%	25.41
Tetrapack	0.12%	1.52
Desechables	1.17%	15.09
Plástico blando	8.35%	107.43
Vidrio	4.14%	53.23
Papel higiénico	4.71%	60.67
Cartón	2.63%	33.80
Papel blanco	0.27%	3.53
Textil	0.39%	5.05
Caucho	0.09%	1.18
Cerámica	0.15%	1.90
Metal	0.36%	4.66
<b>Total</b>		1287.05

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

Tabla 5.3 Peso de cada componente en bares.

Bares – Peso de cada componente								
Lunes			Martes			Miércoles		
Número de bares	Gpc (kg/cliente*día)	capacidad total	Número de bares	Gpc (kg/cliente*día)	Capacidad total	Número de bares	Gpc (kg/cliente*día)	Capacidad total
59	0.195	2555	59	0.149	2555	59	0.158	2555
<b>Peso total generado (kg)</b>	497.37		<b>Peso total generado (kg)</b>	380.54		<b>Peso total generado (kg)</b>	403.73	
Componente	Porcentaje (%)	Peso (kg)	Componente	Porcentaje (%)	Peso (kg)	Componente	Porcentaje (%)	Peso (kg)
Materia orgánica	38.64%	192.18	Materia orgánica	38.64%	147.04	Materia orgánica	38.64%	156.00
Plástico rígido	2.83%	14.08	Plástico rígido	2.83%	10.77	Plástico rígido	2.83%	11.43
Tetrapack	0.31%	1.57	Tetrapack	0.31%	1.20	Tetrapack	0.31%	1.27
Desechables	0.76%	3.76	Desechables	0.76%	2.87	Desechables	0.76%	3.05
Plástico blando	5.49%	27.30	Plástico blando	5.49%	20.89	Plástico blando	5.49%	22.16
Vidrio	32.69%	162.61	Vidrio	32.69%	124.41	Vidrio	32.69%	132.00
Papel higiénico	11.22%	55.81	Papel higiénico	11.22%	42.70	Papel higiénico	11.22%	45.30
Cartón	4.30%	21.41	Cartón	4.30%	16.38	Cartón	4.30%	17.38
Papel blanco	0.41%	2.06	Papel blanco	0.41%	1.58	Papel blanco	0.41%	1.67
Textil	0.56%	2.80	Textil	0.56%	2.14	Textil	0.56%	2.28
Caucho	0.06%	0.29	Caucho	0.06%	0.22	Caucho	0.06%	0.23
Cerámica	0.23%	1.15	Cerámica	0.23%	0.88	Cerámica	0.23%	0.94
Metal	2.35%	11.69	Metal	2.35%	8.94	Metal	2.35%	9.49
Madera	0.13%	0.66	Madera	0.13%	0.50	Madera	0.13%	0.54
<b>Total</b>		497.37	<b>Total</b>		380.54	<b>Total</b>		403.73

Jueves			Viernes			Sábado		
Número de bares	Gpc (kg/cliente*día)	Capacidad total	Número de bares	Gpc (kg/cliente*día)	Capacidad total	Número de bares	Gpc (kg/cliente*día)	Capacidad total
59	0.165	2555	59	0.152	2555	59	0.189	2555
<b>Peso total generado (kg)</b>	421.79		<b>Peso total generado (kg)</b>	389.00		<b>Peso total generado (kg)</b>	483.53	
Componente	Porcentaje (%)	Peso (kg)	Componente	Porcentaje (%)	Peso (kg)	Componente	Porcentaje (%)	Peso (kg)
Materia orgánica	38.64%	162.97	Materia orgánica	38.64%	150.31	Materia orgánica	38.64%	186.83
Plástico rígido	2.83%	11.94	Plástico rígido	2.83%	11.01	Plástico rígido	2.83%	13.69
Tetrapack	0.31%	1.33	Tetrapack	0.31%	1.23	Tetrapack	0.31%	1.52
Desechables	0.76%	3.18	Desechables	0.76%	2.94	Desechables	0.76%	3.65
Plástico blando	5.49%	23.15	Plástico blando	5.49%	21.35	Plástico blando	5.49%	26.54
Vidrio	32.69%	137.90	Vidrio	32.69%	127.18	Vidrio	32.69%	158.09
Papel higiénico	11.22%	47.33	Papel higiénico	11.22%	43.65	Papel higiénico	11.22%	54.26
Cartón	4.30%	18.15	Cartón	4.30%	16.74	Cartón	4.30%	20.81
Papel blanco	0.41%	1.75	Papel blanco	0.41%	1.61	Papel blanco	0.41%	2.00
Textil	0.56%	2.38	Textil	0.56%	2.19	Textil	0.56%	2.73
Caucho	0.06%	0.24	Caucho	0.06%	0.23	Caucho	0.06%	0.28
Cerámica	0.23%	0.98	Cerámica	0.23%	0.90	Cerámica	0.23%	1.12
Metal	2.35%	9.91	Metal	2.35%	9.14	Metal	2.35%	11.37
Madera	0.13%	0.56	Madera	0.13%	0.52	Madera	0.13%	0.64
<b>Total</b>		421.79	<b>Total</b>		389.00	<b>Total</b>		483.53

<b>Domingo</b>		
<b>Número de bares</b>	<b>Gpc (kg/cliente*día)</b>	<b>Capacidad total</b>
59	0.115	2555
<b>Peso total generado (kg)</b>	293.83	
<b>Componente</b>	<b>Porcentaje (%)</b>	<b>Peso (kg)</b>
Materia orgánica	38.64%	113.53
Plástico rígido	2.83%	8.32
Tetrapack	0.31%	0.93
Desechables	0.76%	2.22
Plástico blando	5.49%	16.13
Vidrio	32.69%	96.06
Papel higiénico	11.22%	32.97
Cartón	4.30%	12.65
Papel blanco	0.41%	1.22
Textil	0.56%	1.66
Caucho	0.06%	0.17
Cerámica	0.23%	0.68
Metal	2.35%	6.91
Madera	0.13%	0.39
<b>Total</b>		293.83

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

Tabla 5.4 Peso de cada componente en hoteles.

Hoteles – Peso de cada componente								
Lunes			Martes			Miércoles		
Número de hoteles	Gpc (kg/cliente*día)	Capacidad Total	Número de hoteles	Gpc (kg/cliente*día)	Capacidad total	Número de hoteles	Gpc (kg/cliente*día)	Capacidad total
34	0.343	845	34	0.508	845	34	0.436	845
<b>Peso total generado (kg)</b>	289.48		<b>Peso total generado (kg)</b>	429.18		<b>Peso total generado (kg)</b>	368.13	
Componente	Porcentaje (%)	Peso (kg)	Componente	Porcentaje (%)	Peso (kg)	Componente	Porcentaje (%)	Peso (kg)
Materia orgánica	48.74%	141.09	Materia orgánica	48.74%	209.18	Materia orgánica	48.74%	179.43
Plástico rígido	5.66%	16.39	Plástico rígido	5.66%	24.30	Plástico rígido	5.66%	20.85
Tetrapack	0.04%	0.10	Tetrapack	0.04%	0.15	Tetrapack	0.04%	0.13
Desechables	1.24%	3.58	Desechables	1.24%	5.31	Desechables	1.24%	4.56
Plástico blando	7.92%	22.94	Plástico blando	7.92%	34.01	Plástico blando	7.92%	29.17
Vidrio	7.15%	20.70	Vidrio	7.15%	30.69	Vidrio	7.15%	26.32
Papel higiénico	15.72%	45.51	Papel higiénico	15.72%	67.48	Papel higiénico	15.72%	57.88
Cartón	5.69%	16.48	Cartón	5.69%	24.43	Cartón	5.69%	20.95
Papel blanco	1.54%	4.45	Papel blanco	1.54%	6.60	Papel blanco	1.54%	5.66
Textil	3.04%	8.81	Textil	3.04%	13.06	Textil	3.04%	11.20
Caucho	0.06%	0.18	Caucho	0.06%	0.27	Caucho	0.06%	0.23
Cerámica	1.48%	4.30	Cerámica	1.48%	6.37	Cerámica	1.48%	5.46
Metal	1.44%	4.17	Metal	1.44%	6.19	Metal	1.44%	5.31
Infecto-contagioso	0.27%	0.78	Infecto-contagioso	0.27%	1.15	Infecto-contagioso	0.27%	0.99
<b>Total</b>		289.48	<b>Total</b>		429.18	<b>Total</b>		368.13

Jueves			Viernes			Sábado		
Número de hoteles	Gpc (kg/cliente*día)	Capacidad total	Número de hoteles	Gpc (kg/cliente*día)	Capacidad total	Número de hoteles	Gpc (kg/cliente*día)	Capacidad total
34	0.583	845	34	0.383	845	34	0.364	845
<b>Peso total generado (kg)</b>	492.92		<b>Peso total generado (kg)</b>	324.00		<b>Peso total generado (kg)</b>	307.44	
Componente	Porcentaje (%)	Peso (kg)	Componente	Porcentaje (%)	Peso (kg)	Componente	Porcentaje (%)	Peso (kg)
Materia orgánica	48.74%	240.25	Materia orgánica	48.74%	157.92	Materia orgánica	48.74%	149.85
Plástico rígido	5.66%	27.91	Plástico rígido	5.66%	18.35	Plástico rígido	5.66%	17.41
Tetrapack	0.04%	0.18	Tetrapack	0.04%	0.12	Tetrapack	0.04%	0.11
Desechables	1.24%	6.10	Desechables	1.24%	4.01	Desechables	1.24%	3.80
Plástico blando	7.92%	39.06	Plástico blando	7.92%	25.67	Plástico blando	7.92%	24.36
Vidrio	7.15%	35.24	Vidrio	7.15%	23.17	Vidrio	7.15%	21.98
Papel higiénico	15.72%	77.50	Papel higiénico	15.72%	50.94	Papel higiénico	15.72%	48.34
Cartón	5.69%	28.06	Cartón	5.69%	18.44	Cartón	5.69%	17.50
Papel blanco	1.54%	7.58	Papel blanco	1.54%	4.98	Papel blanco	1.54%	4.73
Textil	3.04%	14.99	Textil	3.04%	9.86	Textil	3.04%	9.35
Caucho	0.06%	0.31	Caucho	0.06%	0.20	Caucho	0.06%	0.19
Cerámica	1.48%	7.32	Cerámica	1.48%	4.81	Cerámica	1.48%	4.56
Metal	1.44%	7.10	Metal	1.44%	4.67	Metal	1.44%	4.43
Infecto-contagioso	0.27%	1.32	Infecto-contagioso	0.27%	0.87	Infecto-contagioso	0.27%	0.82
<b>Total</b>		492.92	<b>Total</b>		324.00	<b>Total</b>		307.44

<b>Domingo</b>		
<b>Número de hoteles</b>	<b>Gpc (kg/cliente*día)</b>	<b>Capacidad total</b>
34	0.464	845
<b>Peso total generado (kg)</b>	392.12	
<b>Componente</b>	<b>Porcentaje (%)</b>	<b>Peso (kg)</b>
Materia orgánica	48.74%	191.12
Plástico rígido	5.66%	22.20
Tetrapack	0.04%	0.14
Desechables	1.24%	4.85
Plástico blando	7.92%	31.07
Vidrio	7.15%	28.04
Papel higiénico	15.72%	61.65
Cartón	5.69%	22.32
Papel blanco	1.54%	6.03
Textil	3.04%	11.93
Caucho	0.06%	0.25
Cerámica	1.48%	5.82
Metal	1.44%	5.65
Infecto-contagioso	0.27%	1.05
<b>Total</b>		392.12

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

3. Una vez determinado el peso de cada componente se procede a determinar la generación de material reciclable en la zona de estudio. Como material reciclable se consideró el plástico rígido, vidrio, cartón, papel blanco, textil, metal (latas) y madera, como se indica en la Tabla 5.5.

Tabla 5.5 Generación de material reciclable en la zona de estudio.

Generación de material reciclable en la zona de estudio							
Lunes		Martes		Miércoles		Jueves	
Componente	Peso total (kg)	Componente	Peso total (kg)	Componente	Peso total (kg)	Componente	Peso total (kg)
Plástico rígido	60.49	Plástico rígido	57.54	Plástico rígido	52.15	Plástico rígido	61.09
Vidrio	246.21	Vidrio	202.18	Vidrio	199.95	Vidrio	217.65
Cartón	77.83	Cartón	70.71	Cartón	64.77	Cartón	74.48
Papel blanco	10.69	Papel blanco	11.30	Papel blanco	10.10	Papel blanco	12.28
Textil	17.58	Textil	19.67	Textil	17.42	Textil	21.59
Metal (latas)	21.37	Metal (latas)	19.25	Metal (latas)	18.44	Metal (latas)	20.92
Madera	0.66	Madera	0.50	Madera	0.54	Madera	0.56
<b>Total</b>	<b>434.84</b>	<b>Total</b>	<b>381.15</b>	<b>Total</b>	<b>363.37</b>	<b>Total</b>	<b>408.58</b>
		Viernes		Sábado		Domingo	
	Componente	Peso total (kg)	Componente	Peso total (kg)	Componente	Peso total (kg)	
	Plástico rígido	52.32	Plástico rígido	52.66	Plástico rígido	55.93	
	Vidrio	198.45	Vidrio	225.26	Vidrio	177.33	
	Cartón	65.74	Cartón	67.01	Cartón	68.77	
	Papel blanco	9.79	Papel blanco	9.73	Papel blanco	10.78	
	Textil	16.61	Textil	16.37	Textil	18.63	
	Metal (latas)	18.03	Metal (latas)	19.75	Metal (latas)	17.22	
	Madera	0.52	Madera	0.64	Madera	0.39	
	<b>Total</b>	<b>361.45</b>	<b>Total</b>	<b>391.42</b>	<b>Total</b>	<b>349.05</b>	

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

Tabla 5.6 Resumen de la generación de residuos sólidos en la zona de estudio.

<b>Generación de residuos sólidos de los locales de estudio en la zona</b>		
<b>Día</b>	<b>Materia orgánica (kg)</b>	<b>Material reciclable (kg)</b>
Lunes	1483.83	434.84
Martes	1217.27	381.15
Miércoles	1096.98	363.37
Jueves	1217.31	408.58
Viernes	1188.09	361.45
Sábado	1163.19	391.42
Domingo	1278.22	349.05
<b>Total</b>	<b>8644.89</b>	<b>2689.86</b>

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

- En cada isleta de contenedores se implementará 2 buzones para materia orgánica, debido a que es el componente de mayor generación en nuestra zona de estudio y 1 buzón para material reciclable. Para determinar el volumen que ocupan estos residuos se requiere su peso específico, por lo que la EMAC EP nos proporcionó la información del peso específico de la materia orgánica que es de  $269.07 \text{ kg/m}^3$ . En cambio, para determinar el peso específico del material reciclable se realizó un promedio ponderado, en función de la composición gravimétrica de cada material reciclable según el grupo de estudio ya sea restaurantes, hoteles o bares, y el valor de peso específico típico de cada uno de estos materiales, se consideró de acuerdo a la Tabla 5.7.

Tabla 5.7 Peso específico de residuos sólidos urbanos.

Tipos de residuos (no compactados)	Peso específico (kg/m <sup>3</sup> )	
	Rango	Típico
Papel	42- 131	89
Cartón	42 -80	50
Plásticos	42 - 131	65
Textiles	42 - 101	65
Goma	101 - 202	131
Cuero	10 - 261	160
Residuos de jardinería	59 - 225	101
Madera	131 - 320	237
Vidrio	160 - 481	196
Latas	50 - 160	89
Aluminio	65 - 240	160
Otros metales	131 - 1151	320
Cenizas	650 - 831	131

Fuente: (Ambientum, 2019)

Tabla 5.8 Peso específico ponderado de material reciclable en restaurantes.

Material reciclable en restaurantes		
Material	Peso específico típico (Kg/m <sup>3</sup> )	%(composición)
Papel blanco	89	0.27%
Cartón	50	2.63%
Plástico rígido	65	1.97%
Textil	65	0.39%
Vidrio	196	4.14%
Metal(Latas)	89	0.36%
<b>Promedio ponderado del peso específico (Kg/m<sup>3</sup>)</b>		<b>118.01</b>

Fuente: (Ochoa Ochoa &amp; Rivera Apuparo, Fuente Propia)

Tabla 5.9 Peso específico ponderado de material reciclable en hoteles.

Material reciclable en hoteles		
Material	Peso específico típico (Kg/m <sup>3</sup> )	%(composición)
Papel Blanco	89	1.54%
Cartón	50	5.69%
Plástico rígido	65	5.66%
Textil	65	3.04%
Vidrio	196	7.15%
Metal(Latas)	89	1.44%
<b>Promedio ponderado peso específico (Kg/m<sup>3</sup>)</b>		<b>102.62</b>

Fuente: (Ochoa Ochoa &amp; Rivera Apuparo, Fuente Propia)

Tabla 5.10 Peso específico ponderado de material reciclable en bares.

<b>Material reciclable en bares</b>		
<b>Material</b>	<b>Peso específico típico (Kg/m3)</b>	<b>%(composición)</b>
Papel Blanco	89	0.41%
Cartón	50	4.30%
Plástico rígido	65	2.83%
Textil	65	0.56%
Vidrio	196	32.69%
Metal(Latas)	89	2.35%
Madera	237	0.13%
<b>Promedio ponderado peso específico (Kg/m3)</b>		<b>164.50</b>

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

Para determinar el promedio ponderado del material reciclable de todos estos tres grupos se hizo un promedio de los mismo obteniendo un valor de 128.37 Kg/m3.

- Una vez determinado el peso específico del material reciclable y materia orgánica se procede a verificar si el volumen de los contenedores satisface la demanda generada en la zona como se indica en la Tabla 5.11 . Para la materia orgánica se contará con un total de 32 buzones y para material reciclable con 16 buzones, después se verifica si el volumen de los residuos es menor al volumen de los contenedores.

También se requiere conocer el peso de los residuos en el día crítico, es por esto que debido a que la recolección por parte de la EMAC EP son lunes, miércoles y viernes se consideró el lunes como día crítico, ya que el fin de semana son los días en la que se da mayor afluencia de personas a la zona y por lo tanto se tiene mayor generación de residuos.

Tabla 5.11 Verificación de la capacidad de los contenedores.

<b>Descripción</b>	<b>Peso del día crítico (kg)</b>	<b>Peso específico (kg/m3)</b>	<b>Volumen residuos (m3)</b>	<b>Número de contenedores</b>	<b>Volumen del contenedor (m3)</b>	<b>Volumen total (m3)</b>	<b>Verificación</b>
Materia Orgánica	3925.24	269.07	14.59	32	1.1	35.2	Cumple
Material Reciclable	1175.31	128.37	9.15	16	1.1	17.6	Cumple

Fuente: (Ochoa Ochoa & Rivera Apuparo, Fuente Propia)

Se puede evidenciar que el número y volumen de los contenedores propuesto en el estudio realizado por la empresa PATHSOIL, satisface la demanda generada en la zona, esto se debe a que en que dicho estudio se utiliza datos muy similares a los obtenidos; también a que los contenedores propuestos según el estudio de dicha empresa, abarcará residuos generados por los domicilios de la zona.

## 6. CONCLUSIONES

De acuerdo a la metodología descrita en el trabajo, se pudo realizar el levantamiento de la información necesaria de una muestra representativa de bares, restaurantes y hoteles dentro de una zona del centro histórico de la ciudad de Cuenca. La fórmula estadística empleada sugería muestrear 54 locales, sin embargo, no todas las personas que inicialmente se comprometen a colaborar con el muestreo lo hacen y dada la experiencia, se incrementó el tamaño de la muestra a 120 locales; sin embargo, se muestrearon 100 locales por los motivos ya mencionados. Además, se llevó conjuntamente trabajos de campo con los cuales se permitió determinar la generación per cápita, el peso específico y la composición gravimétrica de los residuos sólidos.

En la zona que se realizó nuestro estudio se georreferenciaron un total de 201 locales de los cuales 87 corresponden a restaurantes, 59 a bares, 21 a cafeterías y 34 a hoteles; en el caso de las cafeterías se consideraron dentro del grupo de los restaurantes, esto debido a que la generación y composición gravimétrica son similares. Una vez localizados los locales se determinó su clasificación respecto a la capacidad.

En lo que respecta al muestreo de restaurantes se obtuvo un valor de generación per-cápita promedio semanal de 0.255 kg/cliente/día en la zona de estudio, un valor promedio del peso específico de 321.78 kg/m<sup>3</sup> y en la composición gravimétrica se determinó que el principal residuo que se genera dentro de este grupo es materia orgánica con un porcentaje de 75.64 %, seguido de un 9.76 % de material reciclable.

En hoteles se obtuvo un valor de generación per-cápita promedio de 0.44 kg/cliente/día, un valor promedio del peso específico de 160.28 Kg/m<sup>3</sup> y en la composición gravimétrica se determinó que el principal residuo que se genera dentro de este grupo es materia orgánica con un valor de 48.74% seguido de igual manera por material reciclable con un 24.52%.

Como se puede observar en estos dos grupos de estudio la materia orgánica predomina considerablemente, por lo que se debe exigir a estos establecimientos una correcta separación de los residuos generados, para que mediante tratamientos biológicos como el compostaje se pueda aprovechar este residuo.

Por otro lado, para bares se obtuvo un valor de generación per-cápita promedio semanal de 0.16 kg/cliente/día, un valor promedio del peso específico de 239.40 kg/m<sup>3</sup> y en la composición gravimétrica se determinó que el principal residuo que se genera dentro de este grupo es material reciclable con un 43.27 % seguido de materia orgánica con un valor de 38.64 %.

Otro dato importante que se obtuvo en los locales de estudio, es la cantidad semanal de materia orgánica y material reciclable que se puede aprovechar dentro de la zona de estudio, obteniendo un valor aproximado de 8645 kg para materia orgánica y 2690 kg para material reciclable.

Una vez determinado estos datos faltantes se procedió a la evaluación del sistema de contenedores soterrados que se pretende implementar en la zona de estudio, en la evaluación realizada se utilizó nuestros datos ya que en el sistema de contenedores soterrados propuestos por la empresa PATHSOIL se utiliza datos de los desechos sólidos de la ciudad de México. De acuerdo a la evaluación realizada se determinó que las 16 isletas contarán con 3 buzones de contenedores de los cuales 2 serán para disponer materia orgánica y 1 para material reciclable; el volumen de cada contenedor será de 1.1 m<sup>3</sup> satisfaciendo de esta manera la demanda generada por los locales de estudio.

## **7. RECOMENDACIONES**

- Es muy importante la utilización de equipos de protección en los trabajos de campo, ya que se pudo evidenciar que se encontraba botellas rotas o materiales infecciosos dentro de las fundas de basura, esto podría causar cortaduras o la transmisión de enfermedades mortales.
- Para la realización de trabajos similares en los que se tenga gran cantidad de establecimientos, se recomienda designarlos mediante un número, esto con la finalidad de saber qué tipo y que cantidad de residuos produce cada uno de estos.
- Antes de realizar los trabajos de recolección en las sub zonas de estudio se procedió a designar una ruta, esto con la finalidad de facilitar el muestreo.
- Concientizar sobre la importancia de recolección desde tempranas edades en centros educativos, esto con la finalidad de que se genere una cultura consiente sobre este tema.

- Se debe exigir a estos locales que realicen una correcta separación de los residuos para que de esta manera la materia orgánica se pueda aprovechar y no disponer directamente al relleno sanitario.
- Los puntos donde se implementarán las isletas de contenedores soterrados debe tener accesibilidad y un área suficiente para poder realizar una adecuada recolección con los camiones recolectores, resguardando así la seguridad tanto de los transeúntes como de las personas encargadas de la recolección.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía Cuenca. (11 de Julio de 2019). *Fundación Turismo Cuenca*. Obtenido de [http://cuenca.com.ec/es/conoce-cuenca?fbclid=IwAR0Ks8ob3\\_vZJfV3IOCTM6hD0dA292f8fMSUz89Sb9WsMeMkvOSfeBJMLk8](http://cuenca.com.ec/es/conoce-cuenca?fbclid=IwAR0Ks8ob3_vZJfV3IOCTM6hD0dA292f8fMSUz89Sb9WsMeMkvOSfeBJMLk8)
- Ambientum. (2019). *Características físicas de los residuos sólidos urbanos*. Obtenido de [https://www.ambientum.com/enciclopedia\\_medioambiental/suelos/caracteristicas\\_fisicas.asp](https://www.ambientum.com/enciclopedia_medioambiental/suelos/caracteristicas_fisicas.asp)
- Astudillo, G. (28 de Noviembre de 2016). Los 10 íconos patrimoniales de Cuenca. *EL COMERCIO*.
- Bermeo Barreto, A. E., & Miño Guznay, 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*. Cuenca: Universidad del Azuay.
- Cantor Gutiérrez, D., & Leal Jaramillo, M. A. (2016). *Estudio de viabilidad para la ubicación de contenedores soterrados en el municipio de Fusagasugá, utilizando técnicas de análisis espacial*. Fusagasugá, Colombia: Universidad de Cundinamarca.
- EcuRed. (12 de Julio de 2019). *EcuRed*. Obtenido de [https://www.ecured.cu/Cant%C3%B3n\\_Cuenca\\_\(Ecuador\)?fbclid=IwAR0o8Y1wq6gld2e5bMc4UWBExDQrQNdEuExk9Jxu988r22VzzZUZBLgluYA](https://www.ecured.cu/Cant%C3%B3n_Cuenca_(Ecuador)?fbclid=IwAR0o8Y1wq6gld2e5bMc4UWBExDQrQNdEuExk9Jxu988r22VzzZUZBLgluYA)
- EMAC EP. (26 de Octubre de 2014). *Empresa Pública Municipal de Aseo de Cuenca*. Obtenido de <https://www.emac.gob.ec/?q=content/recolecci%C3%B3n-0>
- Fierro Ochoa, A., Armijo de Vega, C., Buenrostro Delgado, O., & Valdez Salas, B. (2010). *Análisis de la generación de residuos sólidos en supermercados de la ciudad de Mexicali, Mexico*. Mexicali, Mexico: Scielo.
- Figueroa Bustos, M. (2008). *Descripción de las etapas de almacenamiento, recolección y transporte de los residuos sólidos en el sistema de aseo urbano del municipio de Chinú-Córdoba*. Córdoba.
- Figueroa Bustos, M. R. (2008). *Descripción de las etapas de almacenamiento, recolección y transporte de los residuos sólidos en el sistema de aseo urbano del municipio de Chinú-Córdoba*. Córdoba.

- Inversiones Macoll Eirl. (2018). Obtenido de <http://macollperu.com/gestion-integral-de-residuos/>
- Miller, P. (2017). El centro histórico de Cuenca Patrimonio Cultural de la Humanidad y su aspecto turístico. *Revista Cuenca Ilustre - Ecuador*.
- Ministerio del Medio Ambiente y Recurso Naturales. (2017). *Manual de Recolección y Transporte de Residuos Sólidos*. Nippon Koei.
- PATHSOIL. (2016). *Informe del estudio de reingeniería para el sistema de recolección en el centro histórico y en el área rural de la ciudad de Cuenca, provincia del Azuay*. Quito.

ANEXOS

Anexo 1: Recepción de oficios a los locales de estudio.

Entrega de Oficio de fecha 05 de junio de 2019 a bares, restaurantes y hotes de una zona del Centro Histórico

ESTABLECIMIENTO	FIRMA DE RECEPCIÓN
31 Bar La Vispera del Chuchaqui	[Firma]
32 Bar Alhamra Palace	[Firma]
33 Bar La Caverna	[Firma]
34 Bar Nidia 0583 178451 Diana Velázquez	[Firma]
35 Retro video bar	[Firma]
36 Bar Kalahari	[Firma]
37 Hotel Crespo Selina	[Firma]
38 Bar Plazma	[Firma]
39 Restaurante Club Sandwich Bar	[Firma]
40 Hotel Victoria	[Firma]
41 Hotel Casa Hibiscus	[Firma]
42 Hostal La escalinata	[Firma]
43 Restaurante Café libre	[Firma]
44 Bar La locata	[Firma]
45 Restaurante El jardín	[Firma]
46 Restaurante Ecos del ayer	[Firma]
47 Cafeteria Vereda 107	[Firma]
48 Picanteria Nuestra receta	[Firma]
49 Restaurante Luz y Sal	[Firma]
50 Hostal villa del rosario	[Firma]
51 Bar Cheers	[Firma]
52 Bar Zaruma	[Firma]
53 Hostal La casa cuencana	[Firma]
54 Breakfast club restaurant	[Firma]
55 Restaurante The Castle	[Firma]
56 Restaurante Qala	[Firma]
57 Hostal Posada del Rio	[Firma]
58 Bar Inca	[Firma]
59 Hostal Siberia	[Firma]
60 Restaurante Cafe Wanderbar	[Firma]

Anexo 2: Formato de hojas de registro.

Registro del número de clientes y fundas recolectadas.

ZONA 3

Lista de Locales Zona 3	Calle	Lunes 24/06/2018		Martes 25/06/2018		Miércoles 26/06/2018		Jueves 27/06/2018		Viernes 28/06/2018		Sábado 29/06/2018		Domingo 30/06/2018	
		Fundas	Clientes	Fundas	Clientes	Fundas	Clientes	Fundas	Clientes	Fundas	Clientes	Fundas	Clientes	Fundas	Clientes
61. Hotel Príncipe	Juan Jaramillo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
62. Restaurante el rincón del café	Juan Jaramillo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
63. Restaurante niky's	Juan Jaramillo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
64. Bar for you	Juan Jaramillo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
65. <del>Restaurante</del> <b>Restaurante</b>	Juan Jaramillo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
66. Restaurante Pio-Pio	Presidente Borrero	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
67. Cafetería el arco-iris	Presidente Borrero	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
68. Cafetería el arco-iris	Presidente Borrero	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
69. <del>Restaurante</del> <b>Restaurante</b>	Presidente Borrero	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
70. Hotel Lucía	Presidente Borrero	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
71. Hotel Santa Fe	Presidente Borrero	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
72. O'leus bar - restaurant	Presidente Borrero	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
73. Waya hotel	Presidente Borrero	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
74. Bar Virginia	Presidente Borrero	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
75. Hotel Villa Flora	Presidente Borrero	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
76. La compañía beer house	Presidente Borrero	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
77. Bar Zaragoza	Presidente Borrero	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
78. Bar Jaque <b>Hotel 3-22</b>	Honorato Vasquez	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
79. Cafetería para much	Honorato Vasquez	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
80. Restaurante KAY	Honorato Vasquez	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
81. Restaurante la casa de Maggie	Honorato Vasquez	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
82. <del>Restaurante</del> <b>KFO</b>	Honorato Vasquez	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
83. Pizzeria Medici good	Honorato Vasquez	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
84. Restaurante Bar la Cigale	Honorato Vasquez	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
85. Restaurante Hala	Luis Cordero	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
86. Hotel Viena Maritim	Luis Cordero	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
87. Hotel Príncipe	Luis Cordero	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
88. Hotel Yacumama	Luis Cordero	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
89. Restaurante Royal Food	Luis Cordero	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
90. Hotel Llanos Brothers	Luis Cordero	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Restaurante Cigale Juarez: 3 Fundas ✓  
 Bar Cigale Juarez: 3 cajas de Botellas y 1 funda Bar ✓  
 Rest. Cigale Viernes: 2 Fundas Naytas ✓  
 Bar Cigale Sábado: 2 fundas azules y 2 cajas bot ✓  
 84 TE + los productos de arte ✓  
 1to cho ✓  
 calca ✓

Registro del peso de residuos de los locales de estudio.

ZONA 3 Juven.

Fecha de recolección: 26/06/2019 Miércoles  
 Fecha de control: 27/06/2019 Jueves

# Local	Peso (lb)	# Local	Peso (lb)
69	23,6 //	88	20,5 //
63	36,1 //	90	3,7 //
65	4,8 //	76	14,1 //
66	20,8 + 11,7 + 2,9 + 15,3 //	77	35,6 + 13,3 //
68	0,3 //		
72	18,7 //		
74	4,7 //		
80	21,3 //		
81	5,8 //		
83	2,4 //		
84	30,2 + 8,0 //		
85	10,8 //		
89	43,8 //		
91	4,8 //		
70	2,8 //		
71	7,1 + 11,7 //		
73	45,1 //		
75	4 //		
86	8,9 //		
87	8,9 //		

ESTILO

Registro de la altura libre y peso de los tanques.

