

**UNIVERSIDAD DE CUENCA**



**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LOS CENTROS DE EXPENDIO DE COMIDA DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA”.**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO  
A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO AMBIENTAL**

**AUTORES:**

**CLAUDIO ALEJANDRO GORDILLO VANEGAS**

**C.I. 010683190-2**

**MELISA LUSIA PACHECO CHICA**

**C.I. 010501915-2**

**DIRECTOR:**

**ING. MILTON FRANCISCO BARRAGÁN LANDY, Mg**

**C.I.020185871-9**

**CUENCA – ECUADOR  
2018**



## RESUMEN

El presente estudio se realizó con la finalidad de desarrollar un plan de manejo para la gestión integral de los residuos sólidos generados en los centros de expendio de comida de la Universidad de Cuenca, mediante la determinación de las características físicas (pesos específicos, cantidad y composición) y su generación total diaria en kilogramos.

Para la elaboración de este estudio se procedió inicialmente al levantamiento de información sobre la situación actual de cada establecimiento, lo cual se realizó mediante la observación propia y entrevistas.

Para la obtención de los datos de la caracterización física se realizó la recolección de los desechos de cada establecimiento durante 5 días, seguida de la separación manual, pesaje y análisis peso-volumen de los mismos.

El conjunto de los resultados obtenidos reveló que en los centros de expendio de comida de la Universidad (CECUC) existe mayor generación de materia orgánica con un 79.3%, seguido de plástico con el 9.84% y otros con el 6.83%, los pesos específicos resultaron ser variables, en promedio el mayor peso específico es correspondiente a la categoría de Materia orgánica con un valor de 455.93 kg/m<sup>3</sup> y el menor pertenece a la categoría de plásticos con un valor de 38.52 kg/m<sup>3</sup>.

En base a los resultados obtenidos y a las recomendaciones de los propietarios de los establecimientos, se propuso un plan de manejo para la gestión integral de los residuos sólidos, en el cual se pretende fomentar la separación en la fuente, generar conciencia ambiental y disminuir la cantidad de desechos destinados al relleno sanitario.

**Palabras Clave:** RESIDUOS SÓLIDOS, CARACTERIZACIÓN FÍSICA, PESOS ESPECÍFICOS, PLAN DE MANEJO, GESTIÓN INTEGRAL.



## ABSTRACT

The present study was realized with the purpose of developing a management plan for the integral management of the solid waste generated in the food distribution centers of the University of Cuenca, by determining the physical characteristics (apparent weights, quantity and composition) and its total daily generation in kilograms.

For the preparation of this study, we initially proceeded to the collection of information on the current situation of each establishment, which was made through self-observation and interviews.

In order to obtain the data of the physical characterization, the waste was collected from each establishment during 5 days, followed by the manual separation, weighing and weight-volume analysis of the same.

The set of results obtained revealed that in the centers of sale of food of the University there is greater generation of organic matter with 79.3%, followed by plastic with 9.84% and others with 6.83%. The specific weights turned out to be variable, on average, the highest specific weight corresponds to the category of organics matter with a value of 481.72 kg/m<sup>3</sup> and the lowest belongs to the category of plastics with a value of 40.24 kg/m<sup>3</sup>.

Based on the obtained results and the recommendations of the owners of the establishments, a management plan was proposed for the integral management of solid waste, in which it is intended to promote separation at the source, generate environmental awareness and reduce the amount of waste destined to the sanitary landfill.

**Keywords:** SOLID WASTE, PHYSICAL CHARACTERIZATION, SPECIFIC WEIGHTS, EVALUATION MODEL, MANAGEMENT PLAN



INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	15
2. OBJETIVOS .....	17
2.1. Objetivo general.....	17
2.2. Objetivos específicos .....	17
3. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE .....	18
3.1. Gestión integral de los residuos solidos.....	18
3.2. Caracterización de un desecho.....	18
4. METODOLOGÍA.....	23
4.1. Levantamiento de la información del estado actual sobre la gestión de los residuos sólidos generados en los CECUC .....	23
4.2. Caracterización de los residuos sólidos .....	23
4.2.1. Recolección y Caracterización.....	23
4.2.2. Cálculo de pesos aparentes .....	25
4.3. Diseño de un plan de manejo para los residuos sólidos generados en los CECUC .....	32
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	33
5.1. Estado actual sobre la gestión de los residuos sólidos en los CECUC.....	33
5.2. Generación promedio y pesos aparentes de los residuos sólidos en los CECUC .....	40
5.2.1. Análisis de Pesos Aparentes .....	54
5.2.2 Promedio de generación total diaria .....	57
5.2.3. Promedio de generación de residuos reciclables .....	58
5.2.4. Promedio de generación Per cápita.....	59
5.3. Propuesta del plan de manejo para la gestión integral de los residuos sólidos generados en los CECUC.....	59
6. CONCLUSIONES.....	87
7. RECOMENDACIONES .....	90
8. BIBLIOGRAFÍA .....	91
9. GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	95
10. ANEXOS .....	97



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Contenedor metálico .....	28
Figura 2: Contenedor Plástico .....	28
Figura 3: Irregularidades de los contenedores. a) Contenedor metálico, b) Contenedor plástico .....	28
Figura 4: Curva de medidas de agua en los contenedores plásticos .....	30
Figura 5: Curva de medidas de agua en los contenedores metálicos .....	31
Figura 6: Alturas de los contenedores.....	31
Figura 7: Ubicación de los CECUC .....	39
Figura 8: Porcentaje de generación promedio de los residuos sólidos del CEC de la Facultad de Ciencias Agropecuarias.....	41
Figura 9: Porcentaje de generación promedio de los residuos sólidos del CEC de la Facultad de Artes .....	42
Figura 10: Porcentaje de generación promedio de los residuos sólidos del CEC de la Facultad de Ciencias Médicas.....	43
Figura 11: Porcentaje de generación promedio de los residuos sólidos del CEC de la Escuela de Enfermería.....	44
Figura 12: Porcentaje de generación promedio de los residuos sólidos del CEC de la Facultad de Odontología .....	46
Figura 13: Generación de residuos sólidos del CEC del Tecnológico de la Facultad de Ciencias Químicas .....	47
Figura 14: Porcentaje de generación promedio de los residuos sólidos del CEC de la Facultad de Jurisprudencia, Ciencias Políticas y Sociales.....	48
Figura 15: Porcentaje de generación promedio de los residuos sólidos del CEC Café Central.....	49
Figura 16: Porcentaje de generación promedio de los residuos sólidos del CEC de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo .....	50
Figura 17: Porcentaje de generación promedio de los residuos sólidos del CEC de la Facultad de Ciencias de la Hospitalidad .....	51
Figura 18: Porcentaje de generación promedio de los residuos sólidos del CEC de la Granja Irquis.....	52
Figura 19: Pesos aparentes de cartón .....	54
Figura 20: Pesos aparentes de plástico .....	55
Figura 21: Pesos aparentes de materia orgánica.....	56
Figura 22: Pesos aparentes de vidrio.....	56
Figura 23: Generación total diaria de residuos sólidos.....	57
Figura 24: Promedio de generación total diaria de residuos sólidos. ....	58
Figura 25: Promedio de generación diaria de residuos Reciclables y no Reciclables .....	58
Figura 26 Opción 1. Rótulo informativo - Acrílico .....	62
Figura 27 Ejemplos de Aplicación. Opción 1. Rótulo informativo - Acrílico .....	62
Figura 28 Opción 2. Persona animada.....	63
Figura 29 Ejemplos de aplicación Opción 2. Persona animada .....	64
Figura 30 Opción 3. Rótulo informativo fijo. ....	64
Figura 31 Ejemplos de aplicación. Opción 3. Rótulo informativo fijo.....	65



Figura 32 Código de colores de los recipientes para la separación de residuos sólidos .....	68
Figura 33 Tamaño de pila .....	72
Figura 34 Volteo de pilas.....	72
Figura 35: Lecho de compost.....	75
Figura 36 Depósito temporal de residuos sólidos del Campus Paraíso. a) Vista frontal, b) Vista superior. ....	81
Figura 37 Depósito temporal de residuos sólidos del Campus Central. a) Contenedores, b) Depósito de reciclaje .....	81
Figura 38 Depósito temporal de residuos sólidos del Campus Yanuncay. a) Vista frontal, b) Vista lateral. ....	81
Figura 39 Infraestructura del depósito temporal del Campus Yanuncay. a) Contenedor, b) Depósito de reciclaje. ....	82

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Información Preliminar de los CECUC .....	34
Tabla 2: Promedio de generación y pesos aparentes de los residuos sólidos generados en el bar de la Facultad de Ciencias Agropecuarias .....	40
Tabla 3: Promedio de generación y pesos aparentes de los residuos sólidos generados en el CEC de la Facultad de Artes .....	41
Tabla 4: Promedio de generación y pesos aparentes de los residuos sólidos generados en el CEC de la Facultad de Ciencias Médicas.....	43
Tabla 5: Promedio de generación y pesos aparentes de los residuos sólidos generados en el CEC de la Escuela de Enfermería .....	44
Tabla 6: Promedio de generación y pesos aparentes de los residuos sólidos generados en el CEC de Facultad de Odontología .....	45
Tabla 7: Promedio de generación y pesos aparentes de los residuos sólidos generados en el CEC del Tecnológico de la Facultad de Ciencias Químicas .....	46
Tabla 8: Promedio de generación y pesos aparentes de los residuos sólidos generados en el CEC de la Facultad de Jurisprudencia, Ciencias Políticas y Sociales .....	47
Tabla 9: Promedio de generación y pesos aparentes de los residuos sólidos generados en el CEC Café Central.....	48
Tabla 10: Promedio de generación y pesos aparentes de los residuos sólidos generados en el CEC de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo .....	50
Tabla 11: Promedio de generación y pesos aparentes de los residuos sólidos generados en el CEC de la Facultad de Ciencias de la Hospitalidad .....	51
Tabla 12: Promedio de generación y pesos aparentes de los residuos sólidos generados en el CEC de la Granja Irquis.....	52
Tabla 13: Promedio de generación y pesos aparentes de los residuos sólidos generados en el CEC CREDU .....	53
Tabla 14: Generación Per Cápita .....	59
Tabla 15 Costo de aplicación de la Opción 1. Rótulo informativo – Acrílico.....	63
Tabla 16 Costo de implementación de la Opción 2. Persona animada. ....	64



Tabla 17 Costo de implementación de la Opción 3. Rótulo informativo fijo. 3.....	65
Tabla 18 Costos anuales de la Alternativa 2: Contratación de personal adicional para la separación de los residuos sólidos.....	67
Tabla 19: Costos de la implementación de almacenamiento. ....	69
Tabla 20: Inversión para la implementación del contenedor para el transporte. ....	70
Tabla 21 Generación de Materia Orgánica .....	71
Tabla 22 Parámetros a mantener para el compostaje.....	73
Tabla 23: Generación de compost. ....	73
Tabla 24: Inversión para la producción de compost.....	74
Tabla 25: Costo anual del mantenimiento de la producción de compost. ....	74
Tabla 26: Parámetros para una adecuada lombricultura.....	75
Tabla 27: Inversión inicial para la implementación de la Lombricultura .....	76
Tabla 28: Costo Anual para el mantenimiento de la Lombricultura .....	76
Tabla 29: Costo anual del traslado de Materia Orgánica. ....	77
Tabla 30 Generación y costo mensual de los materiales reciclables inorgánicos ....	79
Tabla 31: Inversión necesaria para el mejoramiento del área de almacenamiento masivo del campus Yanuncay.....	82
Tabla 32: Matriz de costos de las alternativas en cada fase .....	83
Tabla 33: Matriz de costo de la propuesta de este estudio .....	86

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1: Recolección de los residuos sólidos .....	23
Fotografía 2: Separación de residuos .....	25
Fotografía 3: Contenedores utilizados en el muestreo .....	25
Fotografía 4: Pesaje de los residuos .....	26
Fotografía 5: Balanza calibrada utilizada en el proceso de muestreo .....	26
Fotografía 6: Caracterización de botellas de vidrio. a) llenado de botella, b) botellas dentro del contenedor, c) determinación de altura de agua desplazada.....	27
Fotografía 7: Determinación del volumen del agua .....	29

## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1: Para el contenedor plástico .....	30
Ecuación 2: Para el contenedor metálico .....	31

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Finalización del contrato de arrendamiento del local de Casa de Arcos ...	97
Anexo 2: Tabla de datos y cálculos de las muestras del bar de la Facultad de Ciencias Agropecuarias .....	98
Anexo 3: Tabla de datos y cálculos de las muestras del bar de la Facultad de Artes .....	100
Anexo 4: Tabla de datos y cálculos de las muestras del bar de la Facultad de Ciencias Médicas .....	102



Anexo 5: Tabla de datos y cálculos de las muestras del bar de la Escuela de Enfermería .....	104
Anexo 6: Tabla de datos y cálculos de las muestras del bar de la Facultad de Odontología.....	106
Anexo 7: Tabla de datos y cálculos de las muestras del bar del Tecnológico de la Facultad de Ciencias Químicas.....	107
Anexo 8: Tabla de datos y cálculos de las muestras del bar de la Facultad de Jurisprudencia, Ciencias Políticas y Sociales .....	109
Anexo 9: Tabla de datos y cálculos de las muestras del bar Café Central.....	111
Anexo 10: Tabla de datos y cálculos de las muestras del bar de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo.....	114
Anexo 11: Tabla de datos y cálculos de las muestras del bar de la Facultad de Ciencias de la Hospitalidad.....	115
Anexo 12: Tabla de datos y cálculos de las muestras del bar de la Granja Irquis .	117
Anexo 13: Tabla de datos y cálculos de las muestras del bar CREDU .....	119
Anexo 14: Pesos Aparentes del vidrio.....	120
Anexo 15: Modelo de contenedores con 3 compartimentos.....	122
Anexo 16: Modelo del registro de recolección de residuos sólidos .....	122
Anexo 17: Modelo de contenedores con ruedas y tapa para la recolección .....	123
Anexo 18: Modelo propuesto de mejora de la infraestructura del Depósito Temporal Campus Yanuncay. a) vista frontal derecha y b) vista superior .....	124
Anexo 19: Cotización recolección y transporte de materia orgánica reciclable .....	125
Anexo 20: Oficio de apoyo al proyecto.....	126
Anexo 21: Hoja de levantamiento de recepción del oficio de apoyo al proyecto ....	127
Anexo 22: Certificado de calibración de la balanza utilizada en el muestreo .....	128
Anexo 23: Registro de retiro de desechos sólidos del bar de la Facultad de Ciencias Agropecuarias .....	131
Anexo 24: Registro de retiro de desechos sólidos del bar de la Facultad de Artes	132
Anexo 25: Registro de retiro de desechos sólidos del bar de la Facultad de Ciencias Médicas.....	133
Anexo 26: Registro de retiro de desechos sólidos del bar de la Escuela de Enfermería .....	134
Anexo 27: Registro de retiro de desechos sólidos del bar de la Facultad de Odontología.....	135
Anexo 28: Registro de retiro de desechos sólidos del bar del Tecnológico de la Facultad de Ciencias Químicas.....	136
Anexo 29: Registro de retiro de desechos sólidos del bar de la Facultad de Jurisprudencia, Ciencias Políticas y Sociales .....	137
Anexo 30: Registro de retiro de desechos sólidos del bar Café Central .....	138
Anexo 31: Registro de retiro de desechos sólidos del bar de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo.....	139
Anexo 32: Registro de retiro de desechos sólidos del bar de la Facultad de Ciencias de la Hospitalidad.....	140
Anexo 33: Registro de retiro de desechos sólidos del bar de la Granja Irquis .....	141
Anexo 34: Registro de retiro de desechos sólidos del bar CREDU.....	142



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio  
Institucional

---

Gordillo Vanegas Claudio Alejandro en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LOS CENTROS DE EXPENDIO DE COMIDA DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 04 de junio de 2018

---

Gordillo Vanegas Claudio Alejandro

C.I: 010683190-2



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio  
Institucional

---

Pacheco Chica Melisa Lusía en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LOS CENTROS DE EXPENDIO DE COMIDA DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 04 de junio de 2018

---

Pacheco Chica Melisa Lusía

C.I.: 010501915-2



### Cláusula de Propiedad Intelectual

---

Gordillo Vanegas Claudio Alejandro, autor/a del trabajo de titulación PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LOS CENTROS DE EXPENDIO DE COMIDA DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 04 de junio de 2018

Gordillo Vanegas Claudio Alejandro

C.I: 010683190-2



### Cláusula de Propiedad Intelectual

---

Pacheco Chica Melisa Lusía, autor/a del trabajo de titulación "PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LOS CENTROS DE EXPENDIO DE COMIDA DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 04 de junio de 2018

---

Pacheco Chica Melisa Lusía

C.I: 010501915-2



## AGRADECIMIENTO

A Dios por brindarme la fortaleza y la voluntad necesaria para hacer posible esta meta en mi vida.

A mi esposo John y a mi hijo Dylan por siempre brindarme amor, paciencia y confianza y por creer en mí en cada instante y por los momentos sacrificados durante la elaboración de este proyecto.

A mis padres Rosa Chica y Miguel Pacheco por ser el apoyo incondicional durante la elaboración de este proyecto y en mi vida en general.

A mi hermano menor Steve por sus ánimos y entusiasmo brindado siempre.

A mis padres políticos Rosa y Enrique por siempre estar dispuestos a ayudar para lograr la culminación de mis estudios universitarios.

Agradezco especialmente al Ing. Milton Barragán, director de la presente tesis, quien supo orientar y dirigir muy gentilmente este proyecto.

A la Universidad de Cuenca por el apoyo y confianza brindada para llevar este trabajo de titulación.

Melisa Pacheco.

Detrás de cada sueño siempre hay personas que nos apoyan y creen en nosotros, son seres especiales que nos animan a seguir adelante en nuestros proyectos, brindándonos de diferentes maneras su apoyo, por eso es preciso agradecer:

A Dios por darme de la fuerza de voluntad necesaria para vencer las dificultades y así persistir en el logro de esta meta.

A mis padres por el apoyo incondicional que me han brindado durante la elaboración de este proyecto y en general durante toda mi vida hasta ahora.

Agradezco al Ing. Milton Barragán, director de la presente tesis, quien supo orientar y dirigir muy gentilmente este proyecto.

Con todo respeto mi agradecimiento también va para cada uno de mis amigos y compañeros que me han ayudado y motivado para alcanzar el último peldaño de esta meta.

Claudio Gordillo.



## DEDICATORIA

A mi amado esposo y amigo John Eduardo por siempre creer en mí y estar a mi lado en todo momento, por nunca estar cansado después de un largo día de trabajo y estar dispuesto a escuchar, aconsejar y apoyar cuando lo necesito, por ser un gran padre y ejemplo para nuestro pequeño hijo y por luchar diariamente a mi lado para hacer de nuestro futuro el mejor,

A mi hijo Dylan Gabriel por ser mi principal motivación para seguir superándome cada día más, por enseñarme a disfrutar de la vida incluso en los momentos más difíciles, que con su sonrisa mejora el peor día que se pueda tener y sencillamente porque es la bendición más grande y hermosa que Dios me pudo dar,

A mis padres quienes me enseñaron a nunca rendirme y dar lo mejor de mí en todo lo que haga, quienes dieron todo que estuvo a su alcance para hacer de mí una buena persona.

Melisa Pacheco.

Dedico este trabajo con todo mi cariño a mis queridos padres y hermanos que son su ayuda y sacrificio, supieron darme el apoyo necesario para culminar mis estudios y así lograr una más de mis metas.

Claudio Gordillo



## **PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LOS CENTROS DE EXPENDIO DE COMIDA DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA**

### **1. INTRODUCCIÓN**

Toda actividad generada por el ser humano, por más eficiente que sea, genera residuos, los cuales son comúnmente conocidos como basura. Todos estos residuos generados, sin un manejo apropiado de los mismos, constituyen una fuente constante de contaminación ambiental para cualquier lugar en el que sean depositados. Además, su incorrecta disposición, los convierte en un foco infeccioso atrayendo vectores peligrosos que originan enfermedades y problemas de salud para la población (Secretaría de Ambiente, 2018).

El crecimiento poblacional sobredimensionado a nivel mundial, implica un mayor consumo de recursos y productos, con su consecuente aumento en la generación de residuos, por este motivo, existen organizaciones a lo largo de todo el mundo, las cuales han ido desarrollando políticas y estrategias enfocadas hacia la gestión integral de desechos, a través de la creación de planes de manejo, los mismos que tengan como finalidad, controlar, mitigar y/o eliminar el impacto negativo sobre el ecosistema, teniendo como principal meta, precautelar la salud pública y proteger los servicios ambientales que brindan los recursos naturales (Secretaría de Ambiente, 2018).

En este marco es que las universidades cumplen con un papel fundamental en lo que a manejo de desechos se refiere. Al preparar a los futuros profesionales, es necesario inculcar en cada uno de ellos la gravedad de este problema ambiental, preparándolos para la futura toma de decisiones en la que se verán involucrados al ejercer sus carreras y, a su vez, generando una cultura ecológica que les permita seguir encontrando mecanismos capaces de atacar a esta problemática.

Este tipo de instituciones, al albergar diariamente un gran número de población en el desarrollo de sus actividades, también se convierten en un ente generador de residuos, por lo que es necesario establecer un plan para el manejo integrado de los mismos, el cual sea aplicado para aportar un gran número de beneficios, entre los cuales destacan:



- Económicos: por aprovechamiento de materias primas, insumos o servicios; reducción de costos por disposición o tratamientos; acceso a beneficios económicos por programas de mejoramiento ambiental.
- Legales: Ayuda a cumplir normativas disminuyendo costos por sanciones.
- Imagen: Ante la comunidad y los empleados por el respeto al ambiente.
- Ambientales: Garantiza el mejoramiento continuo de la gestión ambiental reduciendo el impacto ambiental.
- Sociales: Disminución de riesgo a la salud de la población y mejora la calidad de vida.

Ya hablando a nivel local y más específico, en la Universidad de Cuenca, se originan residuos que tienen un alto potencial de aprovechamiento en base a los beneficios económicos, ambientales y energéticos que poseen los mismos, pero estos son enviados directamente al relleno sanitario debido a la inexistencia de un plan de gestión que sepa optimizar al máximo todos sus beneficios potenciales.

Entre algunos de los problemas identificados en la gestión de los residuos sólidos generados en los centros de expendio de comida de la Universidad de Cuenca (CECUC) se pueden detallar los siguientes:

- Los desechos sólidos generados son depositados en un mismo recipiente sin realizar ningún tipo de clasificación de los mismos.
- El desconocimiento de las personas en lo referente a la gestión de residuos sólidos, evidencia falta de capacitaciones.
- Los depósitos de almacenamiento temporal propios de la Universidad se encuentran descuidados.
- La no difusión del Plan de Manejo de Residuos en la Universidad.

El presente trabajo tiene como objetivo realizar un análisis de los desechos sólidos generados en los centros de expendio de comida de la Universidad de Cuenca para diseñar una propuesta de plan de manejo tomando en cuenta los siguientes puntos:

- Levantamiento de información: realizando observaciones, entrevistas y recolectando información preliminar que se utiliza para planificar la caracterización de los residuos sólidos.



- Caracterización de residuos sólidos: fase en la que de acuerdo a las características de cada residuo son clasificados y evaluados según dos criterios principales: reciclables y no reciclables.
- Plan de Manejo de Residuos Sólidos: de acuerdo a los resultados obtenidos en los pasos anteriores se plantean alternativas para el manejo de los residuos sólidos.

El trabajo presentado culmina con la presentación de las conclusiones y las recomendaciones donde se propone un plan de manejo para los residuos sólidos generados en los centros de expendio de comida de la Universidad de Cuenca.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo general**

Desarrollar una propuesta de un plan de manejo para la gestión integral de los residuos sólidos generados en los centros de expendio de comida de la Universidad de Cuenca.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Levantar información del estado actual sobre la gestión de los residuos sólidos generados en los CECUC.
- Realizar la caracterización física (pesos aparentes, cantidad y composición) de los residuos sólidos generados en los CECUC.
- Diseñar alternativas para el manejo de los residuos sólidos generados en los CECUC.



### **3. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE**

#### **3.1. Gestión integral de los residuos solidos**

En todos los procesos o actividades se generan desechos los cuales causan un impacto negativo en la salud y al ambiente, por lo cual deben tratarse o llevarse a su disposición final conforme dicta la legislación ambiental nacional aplicable (MAE, 2015).

Para esto existe la gestión integral de los residuos sólidos, que trata de un sistema de manejo sostenible de la basura cuyo objetivo principal es la reducción de los residuos que llegan al depósito final, comenzando en el origen donde la forma más eficaz de disminuir la generación de desechos es mediante el no uso del producto o utilizar otros materiales más ecológicos reduciendo también su toxicidad (Rodríguez, 2012).

Después de reducir en el origen, se aprovechan todos los residuos que puedan ser reutilizados sin requerimiento de un nuevo proceso, es decir no hay cambios físicos o químicos para su utilización. También se puede realizar reciclaje donde es necesaria la entrada de energía, ya que existe cambio físico o químico debido a la transformación en nuevos productos, quedando así los residuos que pueden ser aprovechados para la recuperación de energía en forma de calor y biogás. A la disposición final llegan los desechos que no tienen ningún uso adicional y la materia residual de la recuperación de productos de conversión o energía (Micán & Arismendi, 2002).

El aprovechamiento de los residuos es importante porque ayuda a reducir la demanda de recursos naturales y de energía, aumentando así la vida útil de los sitios de disposición final y reduciendo la contaminación ambiental, siendo también un recurso económico, ya que los materiales recuperados son materias primas que pueden ser comercializadas (Rodríguez, 2012).

#### **3.2. Caracterización de un desecho**

Proceso destinado al conocimiento de las características de un desecho, integrado por la toma de muestras e identificación de los componentes físicos, químicos, biológicos y microbiológicos. Los datos de caracterización generalmente corresponden a mediciones de campo y determinaciones de laboratorio que resultan



en concentraciones contaminantes, masas por unidad de tiempo y masas por unidad de producto (TULSMA, 2015).

En los procesos de caracterización de residuos sólidos es importante conocer los datos sobre la generación de los mismos y su composición para lo cual existen distintos métodos, siendo los principales los siguientes:

- **Análisis de pesada total.** Consiste básicamente en el pesaje total de los residuos sólidos que se transportan a las instalaciones de tratamiento o vertido. Conocido también como análisis del número de cargas debido a que se pesa en balanzas el número de cargas que llegan a las instalaciones de tratamiento durante un periodo determinado (Runfola & Gallardo, 2009).
- **Análisis peso-volumen.** Mediante este método se determina el peso y el volumen de las cargas que llegan a las instalaciones de tratamiento o vertido. A partir del volumen de carga de los camiones se puede determinar el peso y en base a la densidad se puede tener una idea del tipo de material contenido en dichos camiones (Runfola & Gallardo, 2009).
- **Análisis de balance de masas.** Este método consiste básicamente en identificar las entradas y salidas de materiales de un sistema limitado, es decir se debe conocer las actividades que ocurren dentro del proceso y los residuos que genera. Debido a que se necesita una gran cantidad de datos (en ocasiones datos no disponibles) se vuelve un método muy complejo (Gallardo, 2000).
- **Análisis por muestreo estadístico.** Este método implica la toma de un número representativo de muestras de residuos sólidos de alguna de las fuentes, durante un tiempo, determinándose los pesos totales y de sus componentes. A partir de un análisis estadístico se determinan la tasa de generación y la composición. El número de muestras dependerá de la precisión que se quiera alcanzar, aplicándose métodos estadísticos (Gallardo, 2000).

Durante los últimos años se han realizado diversos estudios sobre la generación y el reciclaje de los residuos sólidos, los cuales han sido desarrollados dentro de universidades en todo el mundo (Ruiz, 2012).

Dentro de la Universidad Iberoamericana en la ciudad de México se realizó un estudio de caracterización de sus residuos sólidos en la cual se menciona que el 52% de los



residuos generados en la institución son susceptibles al compostaje, el 27% es material reciclable y apenas el 21% es material destinado al relleno sanitario de la ciudad. El 26,23% es el porcentaje de los residuos totales aprovechados por la Universidad ya que cuentan con un sistema de reciclaje el cual confía en que los usuarios depositen los desechos en los contenedores correspondientes, pero debido al bajo porcentaje de los residuos aprovechados este sistema no es eficiente, puesto que los usuarios no están dispuestos a trasladarse hasta el contenedor de basura correspondiente (Ruiz, 2012).

En la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), ubicada en México, se realizó un análisis de los residuos sólidos generados en las áreas administrativas, académicas, bibliotecas y centros de cómputo en el cual se observó que en estas áreas no se realiza ningún tipo de tratamiento a los residuos que generan, mezclándose entre sí incluso con materia putrescible en los contenedores situados por la ciudad universitaria, lo que da lugar a la generación de lixiviados que a la final llegan a ser un problema pues existe un alto potencial de contaminación de aguas subterráneas. Mayoritariamente se generaron residuos con potencial a ser reciclados pero que al final fueron depositados en el relleno sanitario de la ciudad contribuyendo con la contaminación. Según el estudio al implementarse el reciclaje como solución en la UMSNH existirían beneficios económicos los cuales se podrían reinvertir en los gastos del mismo reciclaje. También se generaron residuos peligrosos los cuales tuvieron la misma disposición que los demás residuos por lo que según el estudio la UMSNH tendría que buscar empresas dedicadas a la recolección y tratamiento de dichos residuos (Carrillo, 2007).

El estudio realizado sobre la caracterización y cuantificación de los residuos sólidos en la ciudad universitaria (C.U) de la Universidad Nacional Autónoma de México en las zonas: escolar, cultural, del estadio de C.U., deportiva y de institutos, demostró que se genera un promedio diario de 17.49 ton/día de residuos, representando un total de 489.80 ton/mes. Los residuos orgánicos fueron los que reportaron las mayores cantidades con un 47.02 % en peso, seguido por misceláneos con un 9%, los materiales reciclables tales como: papel, cartón, plásticos y vidrio se presentaron en porcentajes de 11.82 %, 7.50 %, 12.67 % y 4.22% respectivamente (Alcántara, Cruz, & Santos, 2005).



La Universidad de San Buenaventura, seccional Medellín, sede San Benito, al no contar con un manejo óptimo de los residuos sólidos, dio paso al desarrollo de un estudio en el cual se propuso un plan de manejo integral para los residuos sólidos generados en dicha institución, el cual pretendió concientizar a la comunidad universitaria sobre el deterioro ambiental, estético y los perjuicios para la salud, debido a un inadecuado manejo de estos desechos. En base al diagnóstico de la situación actual de la disposición de los residuos sólidos, cuantificación de los mismos y al procesamiento de la información levantada se determinó que la separación de los residuos en la fuente es el mecanismo óptimo para el adecuado manejo de estos, debido principalmente a que evita la contaminación de desechos con el potencial de ser reciclados (Molina et al., 2009).

Otro estudio de caracterización de residuos sólidos es el que se realizó en la cafetería de la Universidad de San Buenaventura Cartagena, del cual se determinó que los residuos orgánicos fueron los de mayor generación con el 36 %, también se observó que el 91 % de los residuos generados eran susceptibles a ser recuperados y aprovechados, de este porcentaje el 35 % correspondía a plásticos, el 20 % a papel y el 36 % a material orgánico. En base a los resultados, este estudio se menciona que existe una oportunidad económica para la institución, debido a que los residuos podrían ser comercializados. También indica que a pesar de que la generación de residuos sólidos es menor durante los meses de vacaciones, se produce una cantidad considerable de desechos, lo cual hace evidente la factibilidad de crear a largo plazo un proceso de recuperación para los desechos generados en la Universidad (Ruiz, 2017).

En el Ecuador, se realizó un estudio en la Universidad Politécnica Salesiana, en el campus sur de la ciudad de Quito en el año 2013, en el que se caracterizaron los residuos sólidos de la institución. Los resultados de este estudio reflejaron que cerca del 50% de los desechos producidos corresponden a materia orgánica, determinando esta fracción como la más abundante, seguido por la fracción plástica con el 21.22 % y 15.87 % correspondiente a papel. También se estimaron valores de residuos líquidos de 81 l/día, datos obtenidos por un promedio de muestreo de cinco días. Se utilizó el método manual para la caracterización de los residuos sólidos, los datos calculados proporcionan los principios necesarios para una buena gestión de los mismos dentro de la Universidad recomendado así también tener una actualización



de los datos programando repeticiones de este estudio en un periodo mínimo de un año (González & Heredia, 2013).

En otro estudio de caracterización de los residuos sólidos desarrollado dentro de la Universidad Politécnica Salesiana, Campus Sur, Sede Quito, en el año 2013, se demostró que diariamente se generan 87.64 kg de residuos sólidos, de los cuales el 77.63 % corresponden a desechos reciclables, el 14.07 % a residuos comunes y el 8.3 % a otros residuos, entre ellos desechos peligrosos y especiales correspondientes a laboratorios. En cuanto al diseño de un sistema de gestión integral para dichos residuos se proponen diversas acciones tanto para el almacenamiento, recolección, tratamiento y aprovechamiento además se escogió un periodo de diseño de 10 años puesto que para obras de ingeniería de este tipo en general, el tiempo de vida recomendado es de 10 a 25 años (Guamá & Ordóñez, 2014).

## 4. METODOLOGÍA

### 4.1. Levantamiento de la información del estado actual sobre la gestión de los residuos sólidos generados en los CECUC

Según información proporcionada por la Coordinación Administrativa de la Dirección Administrativa Financiera de la Universidad se determinaron que existen 13 centros de expendio de comida (CEC) funcionando dentro de las instalaciones de la institución, para la verificación de este dato se realizaron visitas a estos centros.

Mediante observación y entrevistas con los representantes de los distintos locales de expendio de comida se determinó el estado actual del funcionamiento de los bares, es decir, se tuvo conocimiento sí disponen o no de un plan de manejo para los residuos sólidos, número aproximado de comensales diarios y su generación diaria aproximada de residuos sólidos.

### 4.2. Caracterización de los residuos sólidos

#### 4.2.1. Recolección y Caracterización

Se determinó el número de muestras en base al análisis de información recopilada de cada bar. Los residuos sólidos fueron retirados de manera personal de cada establecimiento como se muestra en la Fotografía 1 para posteriormente trabajar con ellos.

Se retiró durante cinco días, es decir, de lunes a viernes, con la finalidad de obtener datos de generación de una semana.



Fotografía 1: Recolección de los residuos sólidos



La clasificación de los residuos se realizó de forma manual, el cual constó en esparcir los desechos en una superficie plana para posteriormente identificar el residuo y separarlo en diferentes categorías (Fotografía 2).

Para establecer las categorías de separación se consideró el mercado disponible en la ciudad de Cuenca para los desechos reciclables, porque en esta ciudad existen instituciones dedicadas al tratamiento de los residuos de acuerdo a las categorías establecidas; además Cuenca tiene los mejores indicadores de reciclaje en el país con el 43.15% en el censo realizado en el año 2014, según los datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), (Arias & Seilles, 2014). Considerando

En Cuenca existen más de 300 recicladores que pertenecen a 5 asociaciones, avaladas por la EMAC-EP, los cuales venden aproximadamente 1500 toneladas de residuos reciclables al mes, según Eugenio Palacios, técnico de reciclaje de la EMAC-EP, siendo en este orden: chatarra, cartón, papel, botellas de plástico y vidrio, los materiales que más se reciclan en la ciudad. En el caso de los residuos orgánicos, estos son llevados a una planta de compostaje para ser utilizados en las áreas verdes (El Tiempo, 2013; El Tiempo, 2014).

Además, también se consideró la clasificación específica de la NTE INEN 2841, que presenta la estandarización de colores para recipientes de depósito de residuos, la cual se modificó tomando en consideración las categorías establecidas en estudios similares, para de esta manera realizar una comparación de resultados.

Por lo tanto, para este caso de estudio se establecieron las siguientes categorías de separación:

- **Papel:** Papel limpio en buenas condiciones: revistas, folletos publicitarios, papel periódico, bolsas de papel. De preferencia que no tengan grapas.
- **Cartón:** Cajas, envases de cartón, envolturas de cartón.
- **Materia orgánica:** Origen biológico, cascara de fruta, verduras, hojas, pasto.
- **Plástico:** plástico susceptible de aprovechamiento, botellas plásticas, fundas plásticas y de leche, recipientes de champú o productos de limpieza.
- **Vidrio:** Botellas de vidrio: refrescos, jugos.
- **Otros:** Todo material no perteneciente a las demás categorías.



Fotografía 2: Separación de residuos

#### 4.2.2. Cálculo de pesos aparentes

Para la determinación de los pesos aparentes de los residuos se siguieron los pasos detallados a continuación:

- a) Disposición de los residuos sólidos en los contenedores

Una vez realizada la separación se colocaron los residuos categorizados en diferentes contenedores circulares pequeños, para este caso de estudio los contenedores utilizados no se encontraban normalizados, por lo que en el literal d de esta sección se detalla el método para determinar el volumen de los mismos. Se consideraron contenedores pequeños (Fotografía 3) debido a la generación de residuos en cada CEC.



Fotografía 3: Contenedores utilizados en el muestreo

- b) Compactación de los residuos

Se realizó la compactación de los mismos dejando caer los contenedores tres veces contra el suelo de una altura máxima de 10 cm, esto de acuerdo a lo establecido en la Norma Mexicana NMXAA-019-1985, literal 4.2, la cual hace referencia a la protección del ambiente - contaminación del suelo - residuos sólidos municipales - peso volumétrico in situ, la aplicación de ésta se debe a la carencia de una norma ecuatoriana la cual establezca el procedimiento para el cálculo del volumen de los residuos sólidos.



Fotografía 4: Pesaje de los residuos

c) Pesaje y toma de alturas

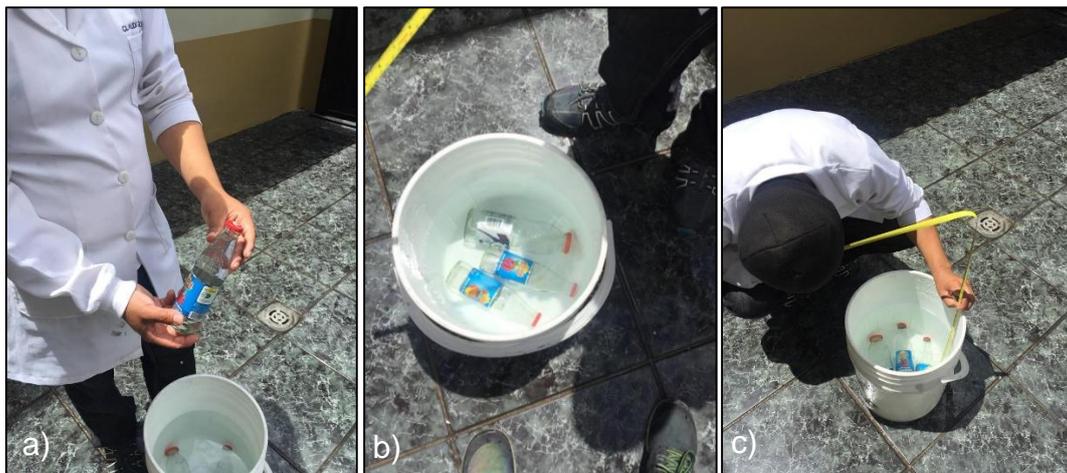
Se procedió al pesaje y toma de alturas para el respectivo cálculo de volumen (Fotografía 4), para esto se utilizó una balanza certificada (Fotografía 5) por un ente normalizador (INEN). La certificación se puede visualizar en el Anexo 22.



Fotografía 5: Balanza calibrada utilizada en el proceso de muestreo

Durante la caracterización de vidrio, se observó que esta metodología no es la más adecuada para este material, pues dejaba grandes vacíos alrededor de estos desechos, provocando que la determinación del volumen sea totalmente errónea. Por tal motivo fue preciso utilizar una técnica distinta para este tipo de material, la metodología utilizada se basa en el principio de Arquímedes en el cual “todo sólido sumergido en un fluido, experimenta un empuje hacia arriba igual al peso del fluido desalojado”.

Por lo tanto, para este procedimiento se utilizó un contenedor con características determinadas, agua y un flexómetro. Se llenó el contenedor con agua hasta una altura determinada, luego se colmó las botellas de vidrio con el mismo fluido y se tapó de manera que queden bien selladas (para que se sumerjan), posteriormente se colocaron las botellas llenas dentro del contenedor, de este modo se observó el empuje hacia arriba del agua desplazada, como se puede observar en la Fotografía 6). Una vez determinada la altura a la que se desplazó el agua se pudo continuar con el cálculo del volumen de este desecho.



Fotografía 6: Caracterización de botellas de vidrio. a) llenado de botella, b) botellas dentro del contenedor, c) determinación de altura de agua desplazada.

d) Cálculo de volúmenes aparentes

Al utilizar contenedores no normalizados, estos tienen ciertas irregularidades en sus superficies (figura 3), las características fueron determinadas por los autores.

- **Contenedores 1 y 2:**

Material: metal

Altura (H1): 35cm

Diámetro inferior (D1): 27.3cm

Diámetro superior (D2): 28.7cm

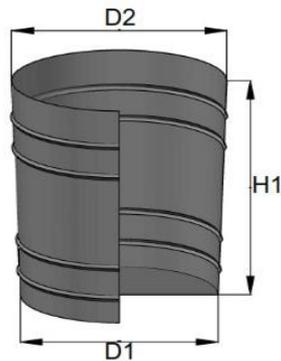


Figura 1: Contenedor metálico

- **Contenedores 3 y 4:**

Material: plástico

Altura (H1): 33.4cm

Diámetro inferior (D1): 26cm

Diámetro superior (D2): 28.4cm

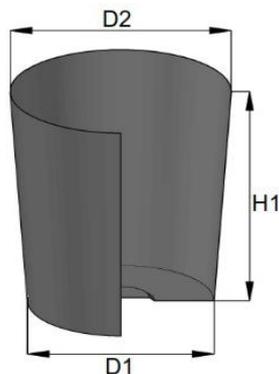


Figura 2: Contenedor Plástico

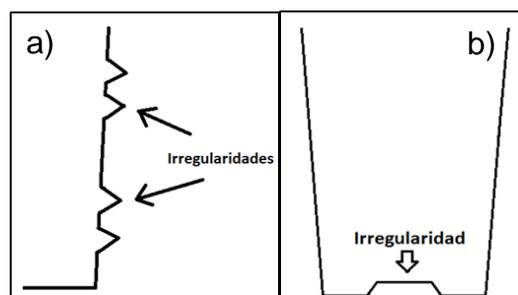


Figura 3: Irregularidades de los contenedores. a) Contenedor metálico, b) Contenedor plástico

Para obtener las ecuaciones para el cálculo del volumen de los residuos, se determinó el volumen del agua que entra en el contenedor empezando desde la altura de 1cm hasta la altura máxima del recipiente, siendo este acumulativo. Para este procedimiento se utilizó una probeta de 100ml, un flexómetro y agua destilada para que el cálculo sea lo más preciso posible, como se puede visualizar en la Fotografía 7.



Fotografía 7: Determinación del volumen del agua

En la Figura 4 se puede observar la curva obtenida con las mediciones de agua en los contenedores plásticos, en la cual mediante un ajuste lineal se obtuvo la ecuación para los mismos (ecuación 1) la cual tiene una confianza del 95 % y un error porcentual de +/- 4%.

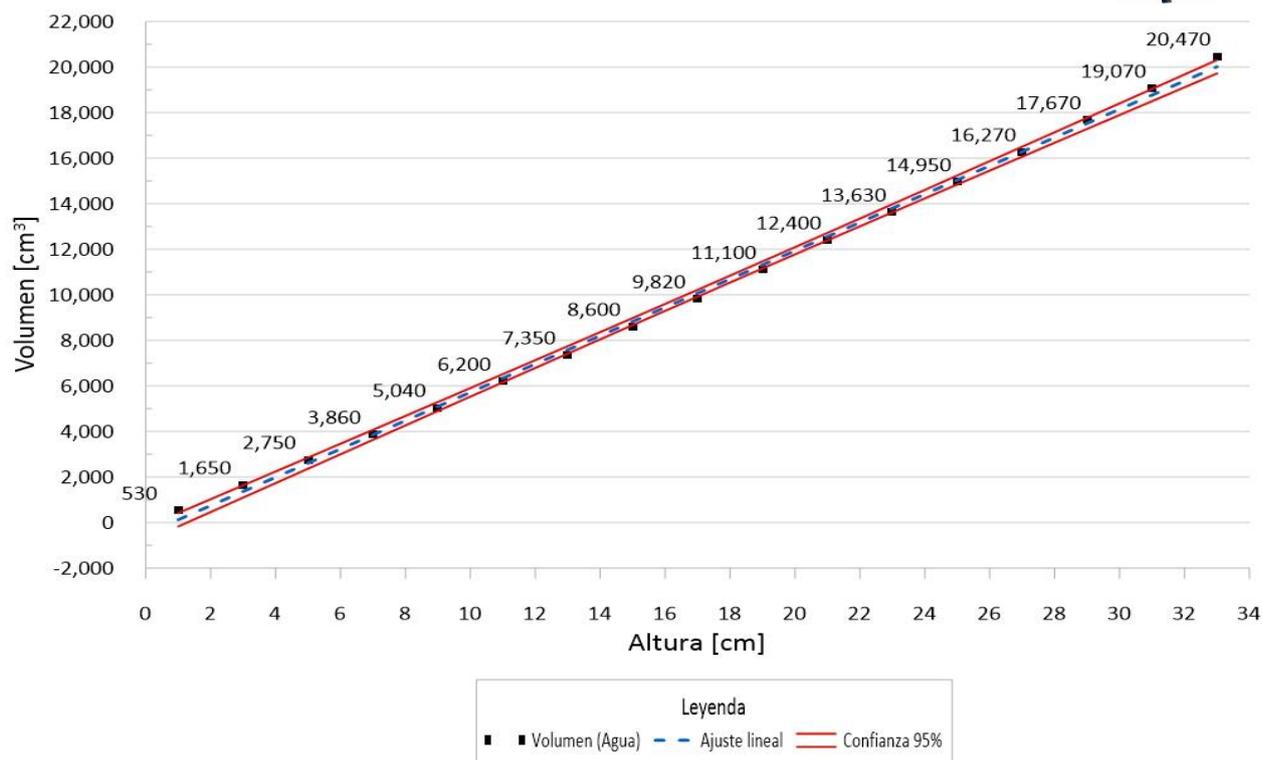


Figura 4: Curva de medidas de agua en los contenedores plásticos

$$y = 621.75x - 502.25$$

Ecuación 1: Para el contendor plástico

En la Figura 5 se puede observar la curva obtenida con las mediciones de agua en los contenedores metálicos, en la cual mediante un ajuste lineal se obtuvo la ecuación para los mismos (ecuación 2) la cual tiene una confianza del 95 % y un error porcentual de +/- 1.4 %.

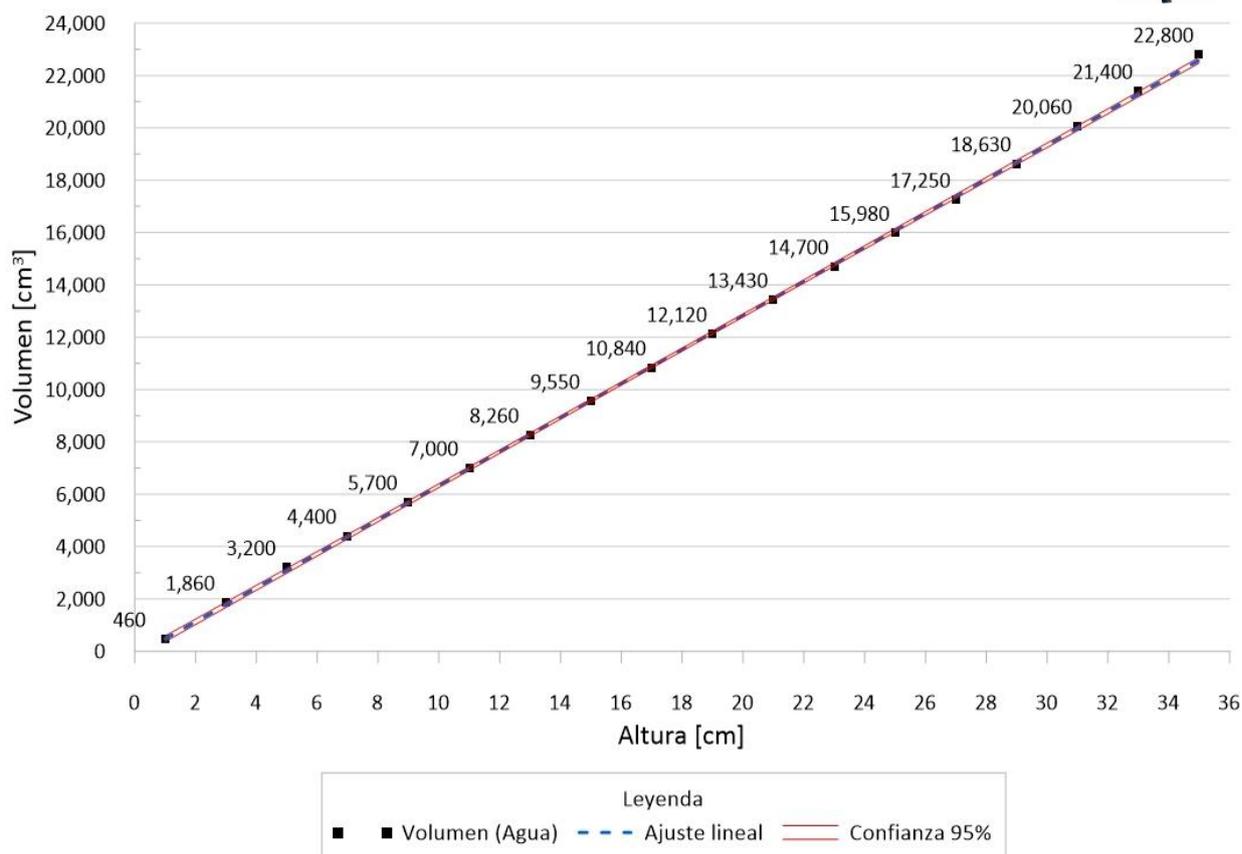


Figura 5: Curva de medidas de agua en los contenedores metálicos

$$y = 650.29x - 174.57$$

Ecuación 2: Para el contendor metálico

En las ecuaciones dadas anteriormente la altura H3 es representada por x.

La altura de los residuos (H3) se obtuvo al restar la altura no ocupada por los residuos sólidos (H2) de la altura total del contenedor (H1), como se puede visualizar en la Figura 6.

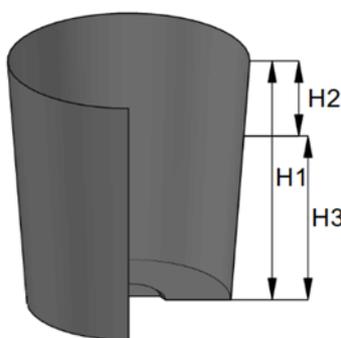


Figura 6: Alturas de los contenedores



### **4.3. Diseño de un plan de manejo para los residuos sólidos generados en los CECUC**

En base a los resultados obtenidos y a revisiones bibliográficas se diseñó un plan de manejo para la gestión integral de los residuos sólidos generados en los bares de los diferentes campus mediante los siguientes pasos:

1. Análisis de resultados.
2. Revisión de normas vigentes propias de la Universidad respecto a un manejo integral de residuos sólidos.
3. Análisis de los aspectos técnicos y operativos.



## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1. Estado actual sobre la gestión de los residuos sólidos en los CECUC

En la Universidad de Cuenca existe un total de 13 bares funcionales, según datos proporcionados por la Coordinación Administrativa de la Dirección Administrativa Financiera de la Universidad a la fecha del 12 de abril de 2017, los mismos que se encuentran distribuidos en sus diferentes campus.

El levantamiento de la información sobre el estado actual de la gestión de residuos sólidos generados en los centros de expendio de comida se lo realizó en días aleatorios entre el 15 de mayo de 2017 y 15 de junio de 2017.

Se registraron datos de cada centro de expendio de comida tales como el número aproximado diario de comensales, generación diaria aproximada de residuos y otras observaciones las cuales se pueden visualizar en la Tabla 1. Estos datos fueron obtenidos en base a entrevistas realizadas a los representantes de los centros de expendio de comida y son relevantes como referencia o punto de partida para el estudio. Cabe recalcar que no se cuenta con información sobre el local Casa de los Arcos debido a la terminación anticipada del contrato de arrendamiento el 18 de mayo de 2017, durante el periodo de levantamiento de información y progreso de este estudio (ver Anexo 1).



Tabla 1: Información Preliminar de los CECUC

Campus	Dirección	Local	Responsable	Horario de atención	# de personas que laboran en el local	Comensales aproximados por día	Generación diaria aproximada de Residuos sólidos	Observaciones
Central	Av. 12 de Abril y Av. Loja	Bar Café Central	Sra. Ana María Palacios	De Lunes a Viernes de 7:30am - 8:00pm	4	100-130	25 kg	Separación de aceites, lavazas, botellas plásticas y cartón diariamente.
		Bar de la Facultad de Jurisprudencia, Ciencias Políticas y Sociales	Sra. Rosa Berrezueta	De Lunes a Viernes de 7:00am - 9:00pm	6	100-120	20 kg	Separación de residuos diariamente (cartón y lavazas).
		Bar de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo	Sra. Mónica Aguilar	De Lunes a Viernes de 7:00am - 5:00pm	3	50-60	10 kg	Separación de botellas plásticas diariamente.
		Bar del Tecnológico de la Facultad de Ciencias Químicas	Sra. Luisa María Morocho	De Lunes a Viernes de 7:00am - 6:00pm	2	50-55	6 kg	Semanalmente realiza la separación de cartón.
		Bar CREDU	Sr. Jaime Flores	De Lunes a Viernes de 10:00am - 4:00pm	1	15-20	1 kg	La generación de residuos es mínima, debido a que en el local la elaboración de alimentos es ex situ, únicamente se distribuyen los alimentos. No se utilizan desechables.



Campus	Dirección	Local	Responsable	Horario de atención	# de personas que laboran en el local	Comensales aproximados por día	Generación diaria aproximada de Residuos sólidos	Observaciones
		Bar Casa de los Arcos	-	-	-	-	-	-
Paraiso	Av. 12 de Abril y El Paraíso 3-52 junto al Hospital Vicente Corral Moscoso.	Bar de la Facultad de Ciencias Médicas	Sra. Ana Lucía Guerra	De Lunes a Viernes de 7:00am - 6:30pm	3	150	20 kg	Separación de materiales reciclables (botellas de vidrio, cartón y botellas plásticas) diariamente.
		Bar de la Escuela de Enfermería	Sra. Luz Esperanza Sacaquirin	De Lunes a Viernes de 7:00am - 5:00pm	2	30	2 kg	No existe separación de materiales, únicamente se expende comida rápida.
		Bar de la Facultad de Odontología	Sr. Benjamín Crespo	De Lunes a Viernes de 7:00am - 6:00pm	3	60-80	8 kg	Separación de materia orgánica y aceite diariamente. La disposición de los desechos es cada dos días.
Yanuncay	Av.12 de Octubre y Menéndez v	Bar de la Facultad de Ciencias Agropecuarias	Sra. Rosa Carmen Lazo	De Lunes a Viernes de 7:00am - 8:00pm	3	200	20 kg	Separación de materiales reciclables (cartón, botellas plásticas), lavaza y aceites diariamente. Utiliza descartables a diario.



Campus	Dirección	Local	Responsable	Horario de atención	# de personas que laboran en el local	Comensales aproximados por día	Generación diaria aproximada de Residuos sólidos	Observaciones
		Bar de la Facultad de Artes	Sra. Ruth Arévalo	De Lunes a Viernes de 7:30am - 6:30pm	3	45-50	6 kg	Separación de materia orgánica diariamente.
<b>Centro Histórico</b>	Tarqui 13-46 entre Vega Muñoz y Pío Bravo.	Bar de la Facultad de Ciencias de la Hospitalidad	Sra. Bertha García	De Lunes a Viernes de 7:00am - 6:00pm	2	50	2 kg	Posee contenedores para la separación de materia orgánica y materiales reciclables.
<b>Granja Irquis</b>	km 23 de la vía Cuenca- Girón	Bar de la Granja Irquis	Sra. Eulalia Matute	De Lunes a Viernes de 7:30am - 3:00pm	1	20	1 kg	No existe separación.



También se determinó que anualmente los representantes de los locales de expendio de comida reciben capacitaciones referentes a temas relacionados a la higiene alimentaria y manipulación de alimentos.

En general la mayoría de los CEC, de alguna manera, gestionan los residuos sólidos, por iniciativa propia, en algunos casos reciclan botellas PET y cartones, y en otros casos separan los restos orgánicos para entregarlos a terceras personas como alimento de animales. El bar perteneciente a la Granja Irquis y el de la Escuela de Enfermería no cuentan con un mecanismo de desvío de desechos.

En cuanto a la disposición final de los desechos todos los bares a excepción del bar CREDU y el bar de la Facultad de Odontología, colocan los residuos diariamente en el depósito general de desechos de cada campus. Según los representantes de estos bares al generar bajas cantidades de residuos prefieren acumularlos para posteriormente llevarlos a los contenedores generales.

Durante las visitas de campo se pudo observar que el bar de la Facultad de Artes es el único local que no cuenta con un comedor cerrado de infraestructura establecida, pues cuenta con una carpa como comedor lo que provoca que los desechos generados por los comensales del local sean depositados en contenedores ajenos al bar.

También se observó que únicamente el bar de la Facultad de Ciencias de la Hospitalidad posee contenedores distintos para realizar la separación de desechos, los bares restantes cuentan con un solo contenedor.

En cuanto al espacio necesario en las distintas áreas para el funcionamiento adecuado del local según la NTE INEN 3039 estas deben ser diseñadas de tal forma que faciliten el buen ordenamiento de los equipos y materiales y eviten la contaminación cruzada además también, deben contar con el espacio suficiente para facilitar las operaciones que en ellas se realicen, así como su limpieza y su mantenimiento. En los bares de la Universidad únicamente el bar Café Central, el bar de la Granja Irquis y el bar de la Facultad de Ciencias Médicas cumplen con lo mencionado anteriormente, en los bares restantes las áreas de cocina son reducidas para el funcionamiento adecuado del local, debido principalmente al número de personas que laboran ahí (INEN, 2015).



Debido al número de personas que laboran en el bar de la Facultad de Jurisprudencia, Ciencias Políticas y Sociales, se observó que el espacio en el área de cocina no es el adecuado pues a las trabajadoras se les dificulta realizar las actividades diarias, la movilidad y además existe acumulación de calor, sin embargo, el local cuenta con un amplio espacio para la atención y otro para el comedor.

A excepción del bar de la Facultad de Ciencias Médicas, se observó que en los bares restantes acumulan aceites usados para posteriormente entregarlos a terceras personas para la elaboración de jabón en algunos casos y en otros para mezclarlos con alimento de animal. En el bar de Medicina se observó que se colocan los aceites usados en fundas para luego depositarlos en la basura general.

En la Figura 7 se puede visualizar la distribución de 12 CEC en las instalaciones de la Universidad. El CEC de la Granja Irquis es el único local que se encuentra fuera de la ciudad, siendo este el décimo tercer CEC, está ubicado en el km 23 de la vía Cuenca-Girón, en las coordenadas 730898.73m E y 9659359.93m S.

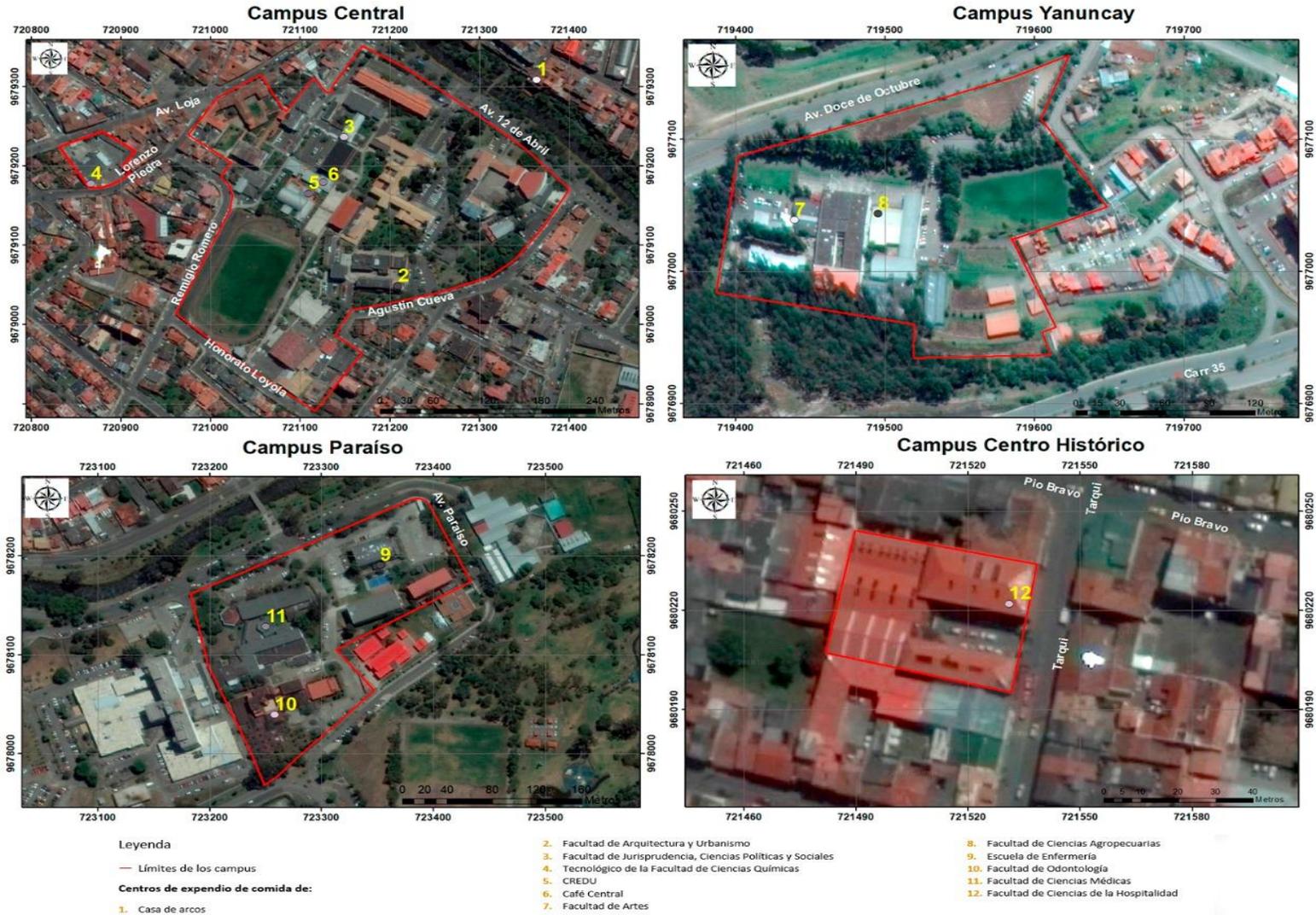


Figura 7: Ubicación de los CECUC  
 Fuente: Google Earth



## 5.2. Generación promedio y pesos aparentes de los residuos sólidos en los CECUC

### CEC de la Facultad de Ciencias Agropecuarias

La Tabla 2 muestra los resultados obtenidos de la caracterización de los residuos sólidos realizada en el centro de expendio de comida de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, en ella se puede observar que no se dio la generación de desechos de papel, los desechos de cartón no siempre estuvieron presentes en las muestras recogidas, pues únicamente hubo presencia de este material en la primera muestra tomada (ver Anexo 2).

Tabla 2: Promedio de generación y pesos aparentes de los residuos sólidos generados en el bar de la Facultad de Ciencias Agropecuarias

<b>Categoría</b>	<b>Generación promedio de residuos sólidos diarios [kg]</b>	<b>Promedio de pesos aparentes [kg/m<sup>3</sup>]</b>
Cartón	0.97	128.82
Plástico	2.69	26.10
Papel	-	-
Materia Orgánica	19.39	569.06
Vidrio	0.26	414.15
Otros	0.89	314.96

La generación promedio de los residuos sólidos en este bar es de 24.20 kg/día, en la Figura 8 se puede observar el porcentaje de generación de cada categoría.

En cuanto a los residuos reciclables encontrados en el bar de la Facultad de Ciencias Agropecuarias se determinó que éstos ocupan el 91% de todos los desechos generados, en este porcentaje se encuentra la generación total de cartón y vidrio, además una parte de los desechos plásticos como botellas PET y fundas HDPE y materia orgánica.

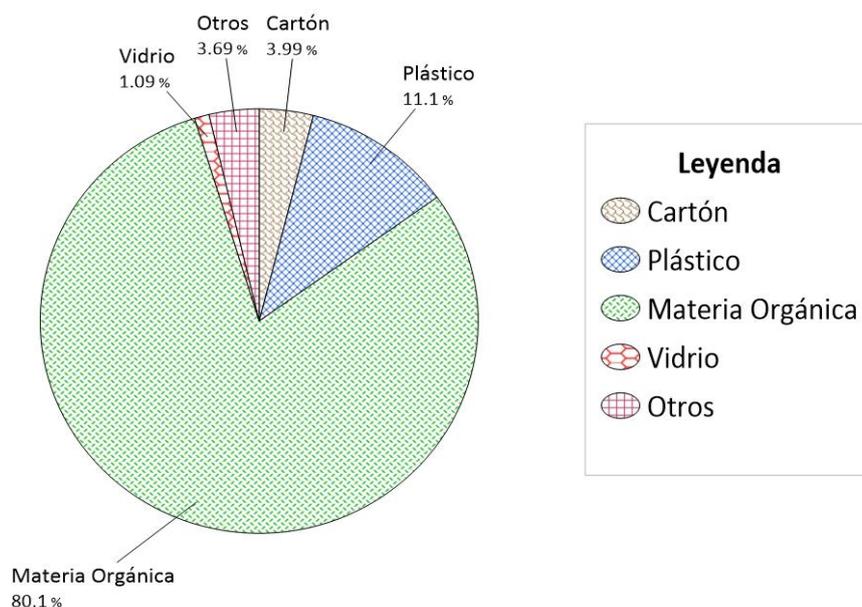


Figura 8: Porcentaje de generación promedio de los residuos sólidos del CEC de la Facultad de Ciencias Agropecuarias

### CEC de la Facultad de Artes

En la Tabla 3 se observan los resultados obtenidos de la caracterización de los residuos sólidos en el centro de expendio de comida de la Facultad de Artes, no existen datos de generación de cartón, papel y vidrio, debido a que durante los días de muestreo estos materiales no se presentaron en los desechos. La generación promedio total de residuos sólidos en este local es de 8.81 kg/día.

Tabla 3: Promedio de generación y pesos aparentes de los residuos sólidos generados en el CEC de la Facultad de Artes

Categoría	Generación promedio de residuos sólidos diarios [kg]	Promedio de pesos aparentes [kg/m <sup>3</sup> ]
Cartón	-	-
Plástico	1.37	26.31
Papel	-	-
Materia Orgánica	6.88	422.60
Vidrio	-	-
Otros	0.57	122.30

En la Figura 9 se representan los porcentajes de generación de las categorías presentes, los datos levantados y los resultados obtenidos de las muestras del CEC de la Facultad de Artes se encuentran en el Anexo 3.

El 84% de la totalidad de los desechos muestreados corresponden a materiales con el potencial a ser reciclados, la totalidad de desechos orgánicos y parte de los desechos de plástico entran en este porcentaje.

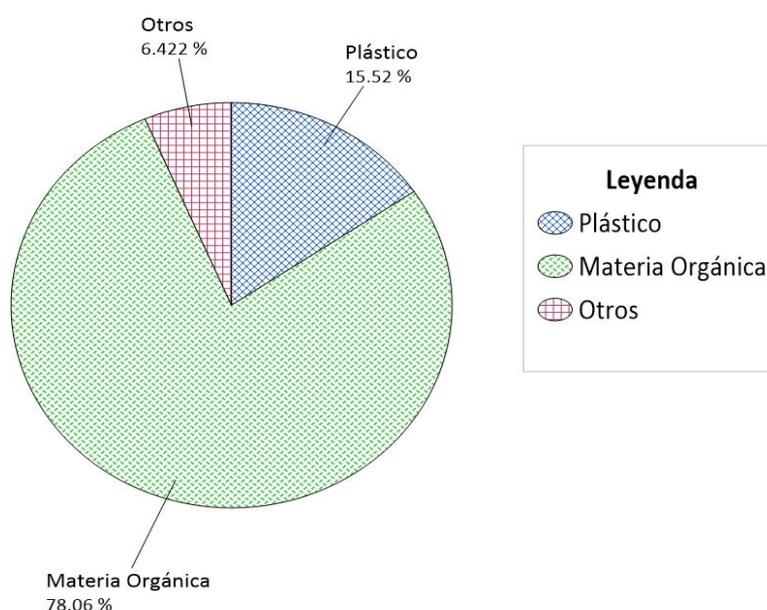


Figura 9: Porcentaje de generación promedio de los residuos sólidos del CEC de la Facultad de Artes

### CEC de la Facultad de Ciencias Médicas

Los resultados obtenidos de la caracterización de los residuos sólidos realizada en el CEC de la Facultad de Ciencias Médicas se pueden observar en la Tabla 4. En éste local existe mayor generación de desechos orgánicos con el 76.6%, como se visualiza en la Figura 10, esto debido a que el bar expende almuerzos, adicional a los alimentos de preparación rápida. En cuanto a los desechos de vidrio se encontraron botellas, vasos rotos y envases de condimentos.

El promedio total de generación diaria de los residuos sólidos en el CEC de la Facultad de Ciencias Médicas es de 21.99 kg, en el Anexo 4 se detallan los resultados obtenidos de la caracterización de este centro de expendio de comida.



Tabla 4: Promedio de generación y pesos aparentes de los residuos sólidos generados en el CEC de la Facultad de Ciencias Médicas

Categoría	Generación promedio de residuos sólidos diarios [kg]	Promedio de pesos aparentes [kg/m <sup>3</sup> ]
Cartón	0.55	106.68
Plástico	1.77	31.92
Papel	-	-
Materia Orgánica	16.85	519.11
Vidrio	0.83	417.63
Otros	1.99	200.21

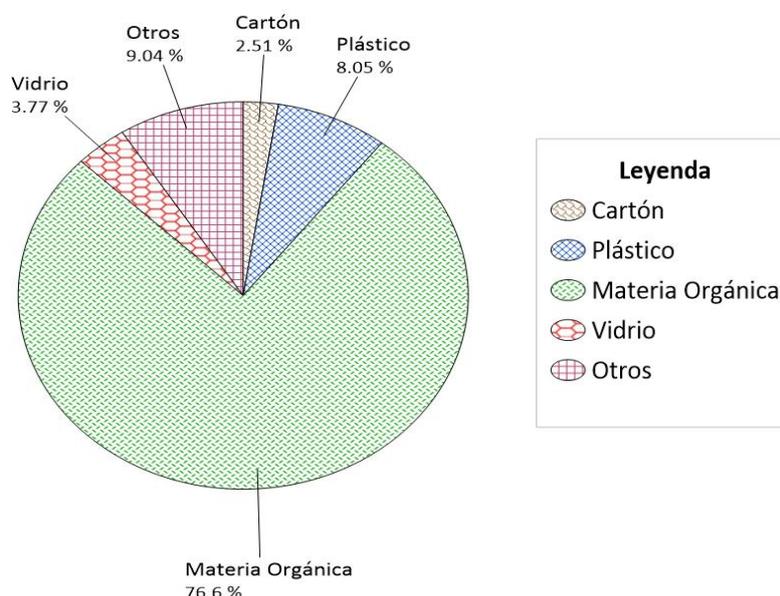


Figura 10: Porcentaje de generación promedio de los residuos sólidos del CEC de la Facultad de Ciencias Médicas

El 89% de los desechos sólidos generados en este bar son materiales con potencial a ser aprovechados, dentro de este porcentaje se encuentran los residuos de cartón, materia orgánica, vidrio y una parte de los desechos de plástico.

### CEC de la Escuela de Enfermería

El promedio de generación diaria de los residuos sólidos en el centro de expendio de comida de la Escuela de Enfermería es de 3.39 kg, la relativamente baja generación de desechos (tabla 5) en comparación con los CEC restantes se debe a que en este



local únicamente se expende alimentos de preparación rápida como papas fritas, hamburguesas, hot dogs, entre otros.

Tabla 5: Promedio de generación y pesos aparentes de los residuos sólidos generados en el CEC de la Escuela de Enfermería

Categoría	Generación promedio de residuos sólidos diarios [kg]	Promedio de pesos aparentes [kg/m <sup>3</sup> ]
Cartón	-	-
Plástico	0.58	60.74
Papel	-	-
Materia Orgánica	2.42	395.39
Vidrio	-	-
Otros	0.39	130.45

En la Figura 11 se observa la representación gráfica del porcentaje de generación de los desechos de este local.

En cuanto al porcentaje de los desechos susceptibles a ser reciclados este corresponde al 88%, dentro del cual se encuentra la generación total de materia orgánica y botellas PET.

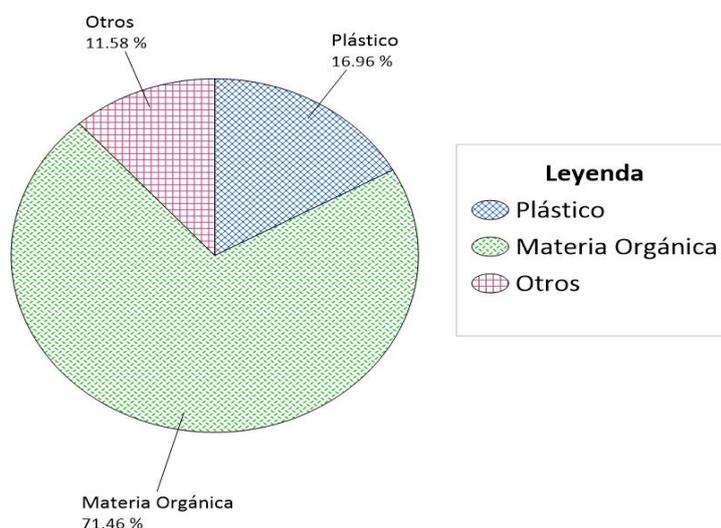


Figura 11: Porcentaje de generación promedio de los residuos sólidos del CEC de la Escuela de Enfermería



### CEC de la Facultad de Odontología

El promedio de generación de residuos sólidos en el CEC de la Facultad de Odontología es de 7.58 kg/día, la generación promedio y pesos aparentes promedios por categorías se detallan en la Tabla 6, cabe mencionar que durante el proceso de caracterización no se encontraron desechos de cartón ni de papel.

Tabla 6: Promedio de generación y pesos aparentes de los residuos sólidos generados en el CEC de Facultad de Odontología

Categoría	Generación promedio de residuos sólidos diarios [kg]	Promedio de pesos aparentes [kg/m <sup>3</sup> ]
Cartón	-	-
Plástico	1.55	44.92
Papel	-	-
Materia Orgánica	4.87	559.5
Vidrio	0.60	411.54
Otros	0.56	146.35

Los porcentajes de generación promedio de los residuos sólidos del centro de expendio de comida de la Facultad de Odontología se pueden observar en la Figura 12. El 84% de desechos sólidos generados en este local tienen potencial a ser reciclados, este valor está conformado por la generación de materia orgánica, vidrio y una parte de plásticos.

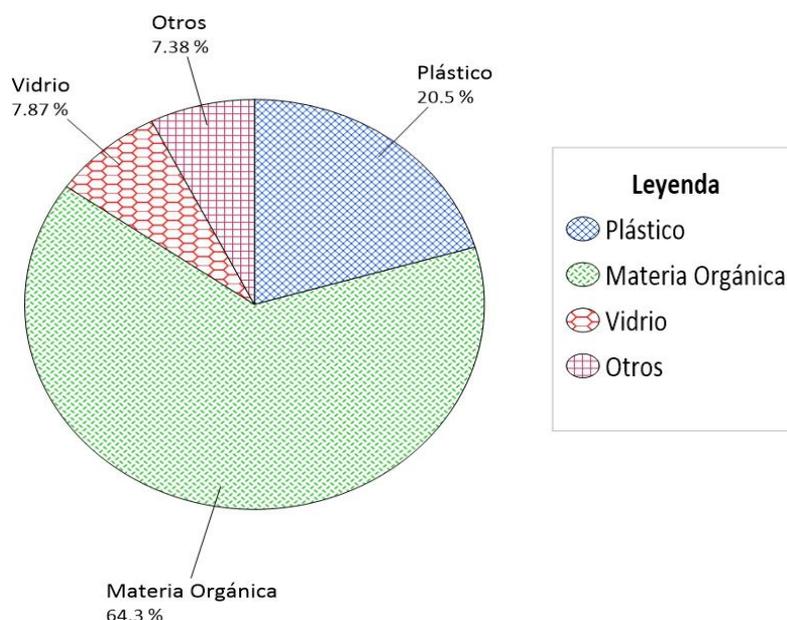


Figura 12: Porcentaje de generación promedio de los residuos sólidos del CEC de la Facultad de Odontología

### CEC del Tecnológico de la Facultad de Ciencias Químicas

Como resultado de la caracterización de los residuos sólidos realizado en el centro de expendio de comida del Tecnológico de la Facultad de Ciencias Químicas (tabla 7) se pudo determinar que el promedio de generación de los residuos es de 9,45 kg/día.

Tabla 7: Promedio de generación y pesos aparentes de los residuos sólidos generados en el CEC del Tecnológico de la Facultad de Ciencias Químicas

Categoría	Generación promedio de residuos sólidos diarios [kg]	Promedio de pesos aparentes [kg/m <sup>3</sup> ]
Cartón	-	-
Plástico	0.32	48.42
Papel	-	-
Materia Orgánica	8.93	515.17
Vidrio	-	-
Otros	0.21	142.51

Durante los días de muestreo no se dio la generación de los desechos de cartón, vidrio y papel. Los desechos orgánicos son los que se generan en mayor porcentaje con un valor del 94.4% aproximadamente, como se puede observar en la Figura 13.



Cerca del 94% de los residuos generados en este local son potencialmente reciclables.

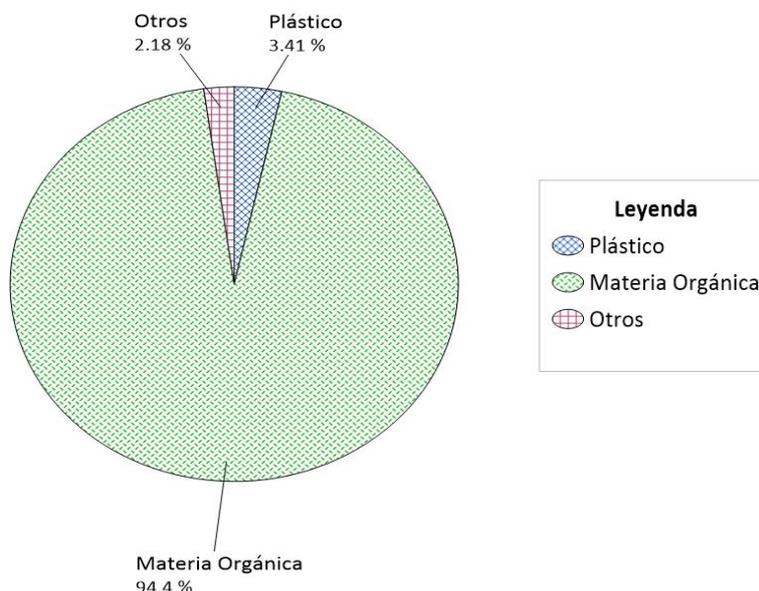


Figura 13: Generación de residuos sólidos del CEC del Tecnológico de la Facultad de Ciencias Químicas

### CEC de la Facultad de Jurisprudencia, Ciencias Políticas y Sociales

En la Tabla 8 se observa la generación promedio y pesos aparentes promedio de los residuos sólidos generados en el centro de expendio de comida de la Facultad de Jurisprudencia, Ciencias Políticas y Sociales, existe mayor generación de desechos orgánicos debido a que en este local se expenden desayunos, almuerzos, meriendas, comida de preparación rápida, entre otros. En la Figura 14 se puede visualizar la representación gráfica del porcentaje de generación de los residuos.

El promedio de generación de residuos sólidos en este local es de 22.35 kg/día, de este valor el 90% corresponde a los desechos con el potencial de ser aprovechados, dentro de este porcentaje se encuentran los desechos orgánicos, vidrio y una parte de plásticos como botellas PET y HDPE.

Tabla 8: Promedio de generación y pesos aparentes de los residuos sólidos generados en el CEC de la Facultad de Jurisprudencia, Ciencias Políticas y Sociales

Categoría	Generación promedio de residuos sólidos diarios [kg]	Promedio de pesos aparentes [kg/m <sup>3</sup> ]
Cartón	-	-



Plástico	1.90	39.79
Papel	-	-
Materia Orgánica	18.74	393.54
Vidrio	0.23	399.47
Otros	1.48	143.34

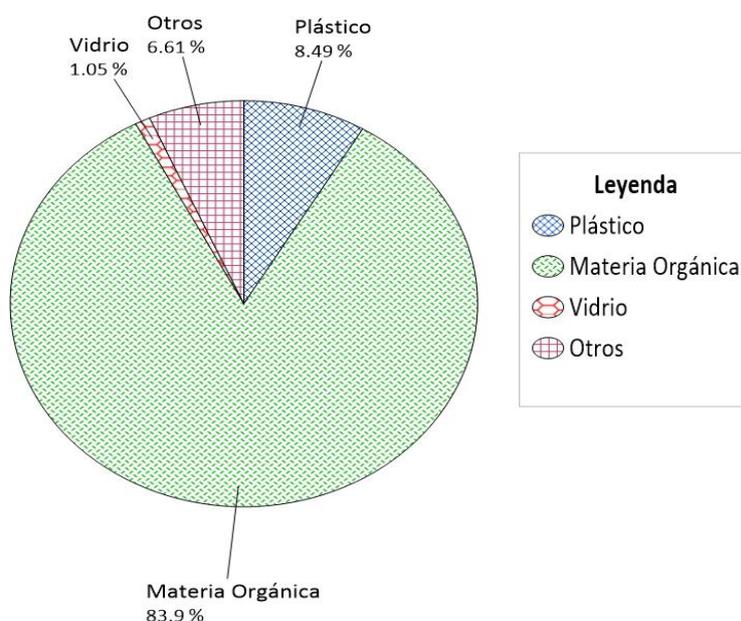


Figura 14: Porcentaje de generación promedio de los residuos sólidos del CEC de la Facultad de Jurisprudencia, Ciencias Políticas y Sociales

### CEC Café Central

La generación promedio de desechos sólidos en el centro de expendio de comida Café Central es de 25.04 kg/día, al igual que los CEC restantes, la categoría de mayor generación es la de materia orgánica. En la Tabla 9 se puede observar la generación promedio y pesos aparentes promedios de los residuos categorizados.

Tabla 9: Promedio de generación y pesos aparentes de los residuos sólidos generados en el CEC Café Central

Categoría	Generación promedio de residuos sólidos diarios [kg]	Promedio de pesos aparentes [kg/m <sup>3</sup> ]
Cartón	1.11	142.56
Plástico	2.31	32.18
Papel	0.23	67.22
Materia Orgánica	18.48	466.54
Vidrio	0.82	400.07

Otros	2.09	218.15
-------	------	--------

Se observan datos de generación de desechos de papel, debido a que este local cuenta con un sistema de turnos para el retiro de los alimentos, en la Figura 15 se puede observar en porcentaje los resultados de la categorización.

De la totalidad de los desechos generados el 89% son susceptibles a ser reciclados, incluyendo en este porcentaje los desechos de papel.

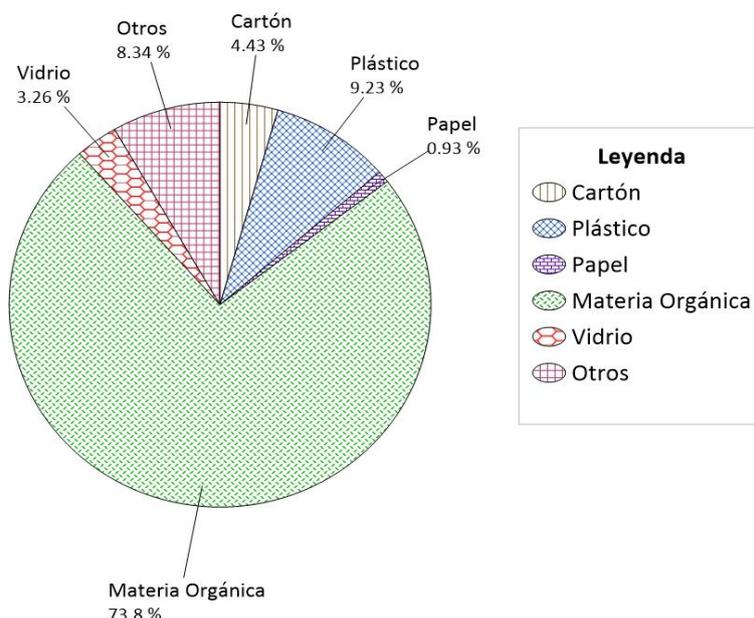


Figura 15: Porcentaje de generación promedio de los residuos sólidos del CEC Café Central

### CEC de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo

En la Tabla 10 se puede visualizar los resultados obtenidos de la caracterización de los residuos sólidos generados en el centro de expendio de comida de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, en la Figura 16 se observa que en este local se da mayor generación de residuos orgánicos con un valor de 84% aproximadamente.

La generación promedio de residuos sólidos es de 11.47 kg/día, de este valor el 85% corresponde a desechos sólidos que pueden ser aprovechados, los residuos pertenecientes a este porcentaje fueron los orgánicos y vidrio. Cabe mencionar que los desechos plásticos no se les considero dentro del porcentaje de materiales reciclables, debido a que durante el muestreo únicamente se presentaron fundas de snacks, las cuales no pueden ser aprovechadas.

Tabla 10: Promedio de generación y pesos aparentes de los residuos sólidos generados en el CEC de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Categoría	Generación promedio de residuos sólidos diarios [kg]	Promedio de pesos aparentes [kg/m <sup>3</sup> ]
Cartón	-	-
Plástico	0.70	42.39
Papel	-	-
Materia Orgánica	9.63	475.57
Vidrio	0.13	392.81
Otros	1.01	241.34

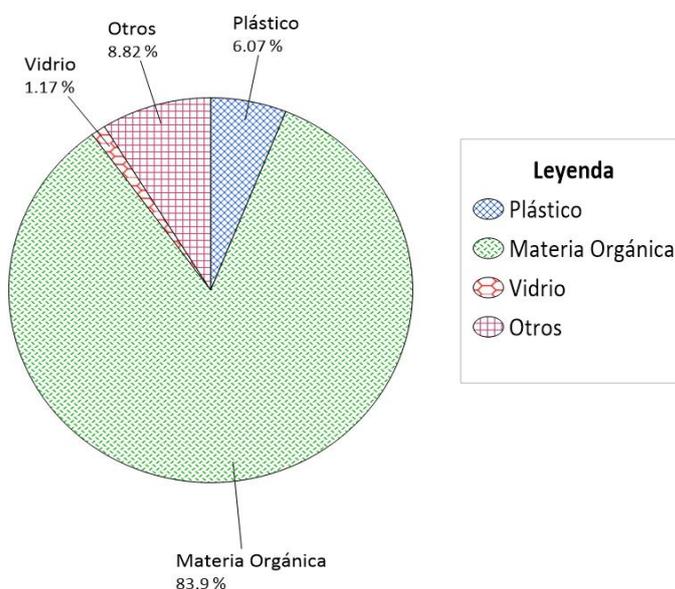


Figura 16: Porcentaje de generación promedio de los residuos sólidos del CEC de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo

### CEC de la Facultad de Ciencias de la Hospitalidad

La generación promedio de los residuos sólidos del CEC de la Facultad de Ciencias de la Hospitalidad es de 3.4 kg/día, esta generación es relativamente baja debido a que en este local únicamente se expenden alimentos de preparación rápida como: emparedados, hamburguesas, papas fritas, entre otros.

Los residuos que se presentaron durante los días de muestreo fueron en su mayoría orgánicos con el 82.6%, como se puede visualizar en la Figura 17. Los promedios de



generación y pesos aparentes de los residuos categorizados se observan en la Tabla 11.

El 90% de los residuos sólidos generados en el CEC de la Facultad de Ciencias de la Hospitalidad son susceptibles a ser reciclados, este porcentaje está conformado por materia orgánica y plástico (fundas de HDPE y botellas PET).

Tabla 11: Promedio de generación y pesos aparentes de los residuos sólidos generados en el CEC de la Facultad de Ciencias de la Hospitalidad

Categoría	Generación promedio de residuos sólidos diarios [kg]	Promedio de pesos aparentes [kg/m <sup>3</sup> ]
Cartón	-	-
Plástico	0.24	22.10
Papel	-	-
Materia Orgánica	2.81	362.83
Vidrio	-	-
Otros	0.35	244.50

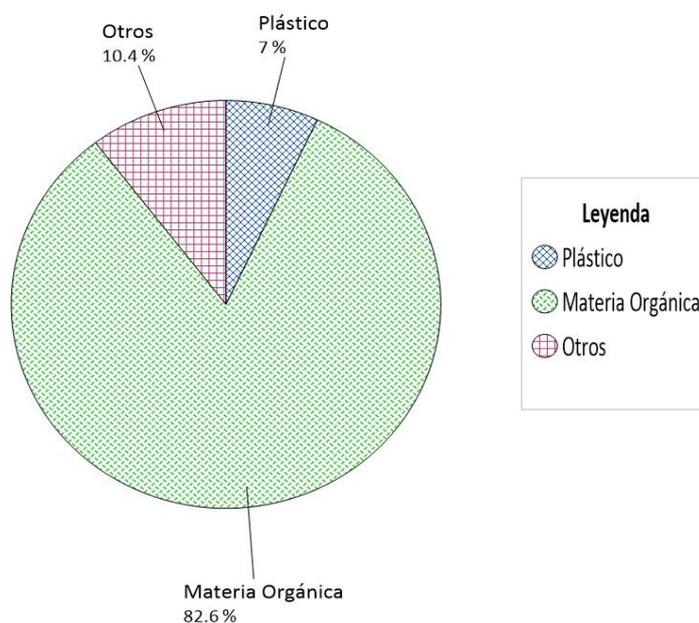


Figura 17: Porcentaje de generación promedio de los residuos sólidos del CEC de la Facultad de Ciencias de la Hospitalidad



### CEC de la Granja Irquis

En la Tabla 12 se observa la generación promedio y pesos aparentes promedios resultantes de la caracterización física de los residuos sólidos categorizados del centro de expendio de comida de la Granja Irquis, la generación promedio total de desechos es de 2.62 kg/día, este valor es relativamente bajo debido a que las ventas en este CEC son mínimas.

Tabla 12: Promedio de generación y pesos aparentes de los residuos sólidos generados en el CEC de la Granja Irquis

Categoría	Generación promedio de residuos sólidos diarios [kg]	Promedio de pesos aparentes [kg/m <sup>3</sup> ]
Cartón	-	-
Plástico	0.53	21.01
Papel	-	-
Materia Orgánica	1.95	338.76
Vidrio	-	-
Otros	0.14	73.07

El 75% de los desechos generados en este local corresponden a materia orgánica, como se muestra en la Figura 18, debido a que únicamente expenden alimentos preparados como: almuerzos, papas fritas, hamburguesas, entre otros.

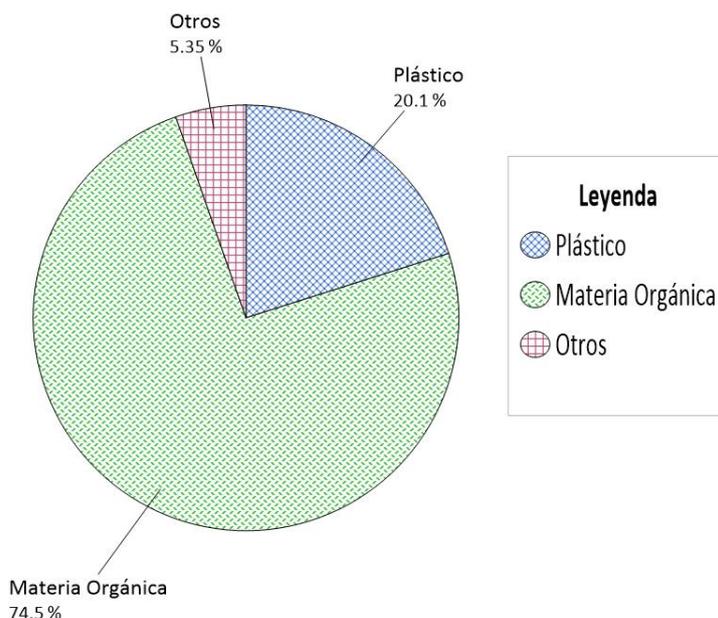


Figura 18: Porcentaje de generación promedio de los residuos sólidos del CEC de la Granja Irquis



## CEC CREDU

La generación promedio total de desechos en el centro de expendio de comida CREDU es de 2.25kg/día, este CEC es el que presenta el más bajo promedio de generación de residuos debido a que los alimentos expendidos no son preparados dentro del local. Cabe mencionar que únicamente se analizaron dos muestras durante el proceso de caracterización debido a que la generación de desechos en algunos días es nula, por lo tanto, los resultados

En la Tabla 13 se observa la generación de residuos del CEC de CRECU, el valor promedio de producción de desechos es de 2.25 kg/día, este valor puede no ser un promedio general ya que la materia orgánica no siempre está presente porque la persona encargada lleva los alimentos preparados al local y la materia orgánica obtenida en este resultado pertenece a cascaras de fruta porque raramente se prepara jugos naturales, también únicamente se retiraron dos muestras debido a que cuando se disponía su retiro en los otros días no había y al no existir datos suficientes no fue posible realizar un análisis de generación porque en base al representante del local existe una mínima cantidad de comensales.

Tabla 13: Promedio de generación y pesos aparentes de los residuos sólidos generados en el CEC CREDU

<b>Categoría</b>	<b>Generación promedio de residuos sólidos diarios [kg]</b>	<b>Promedio de pesos aparentes [kg/m<sup>3</sup>]</b>
Cartón	-	-
Plástico	0.09	65.91
Papel	-	-
Materia Orgánica	2.10	453.02
Vidrio	-	-
Otros	0.06	66.54



### 5.2.1. Análisis de Pesos Aparentes

#### a) Pesos aparentes de cartón

En la Figura 19 se pueden observar los pesos aparentes de los residuos de cartón generados en los CEC: Café Central, de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y de la Facultad Ciencias Médicas debido a que únicamente en estos locales se encontraron estos desechos. Los pesos aparentes de estas muestras se encuentran en un promedio de 126.02 kg/m<sup>3</sup>. La variabilidad se debe a factores como la compactación y las condiciones físicas en las que se encontraron ya que algunos de los cartones se hallaban húmedos.

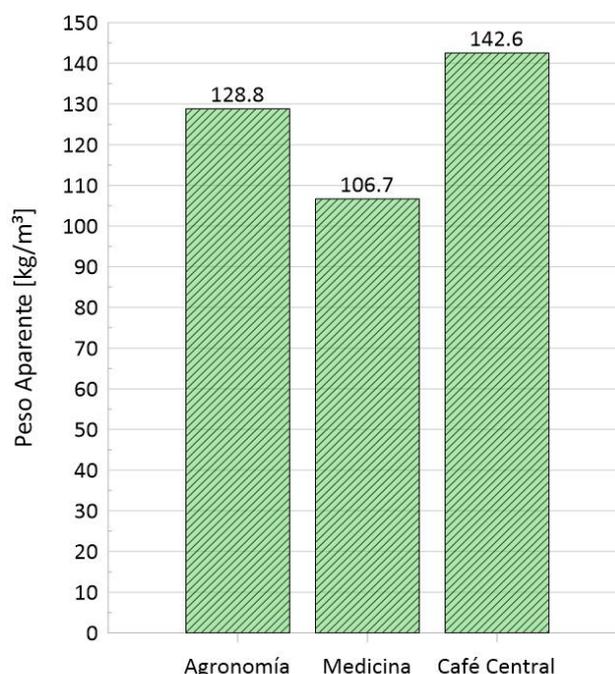


Figura 19: Pesos aparentes de cartón

#### b) Pesos aparentes de Plásticos

En la Figura 20 se observa la variabilidad de los pesos aparentes de los plásticos generados en los diferentes centros de expendio de comida de la Universidad, esta variabilidad se debe principalmente al tipo de plástico presente. Durante el proceso



de separación de los residuos por categorías, se encontró que los locales desechan residuos de:

- Polietileno Tereftalato (botellas de agua, envases de postre, vasos)
- Polietileno de alta densidad (botellas de salsa de tomate)
- Cloruro de polivinilo (envases de aceites)
- Polietileno de baja densidad (fundas de supermercado, fundas de pan)
- Polipropileno (envases de productos de limpieza, sorbetes)
- Poliestireno expandido (vasos de café, platos desechables, bandejas para comida rápida).

El peso aparente promedio de esta categoría es de  $38.52 \text{ kg/m}^3$ , los CEC de la Escuela de Enfermería y CREDU presentan los valores más altos de pesos aparentes debido a que en estos locales se encontró una mayor generación de bolsas plásticas que por la alta compactación dio como resultado un bajo volumen y un incremento de la densidad, así también se observa que los locales que tienen bajo peso aparente son los que más utilizan plásticos de Poliestireno expandido.

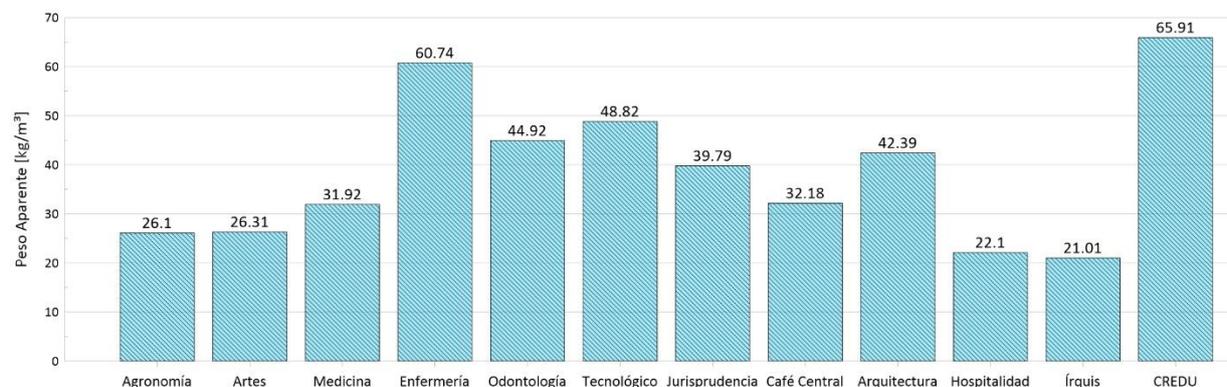


Figura 20: Pesos aparentes de plástico

### c) Pesos aparentes de materia orgánica

Como se observa en la Figura 21 la variabilidad de los pesos aparentes de la materia orgánica es alta, esta categoría se encuentra en un promedio de  $445.93 \text{ kg/m}^3$ .



Los desechos encontrados en esta categoría corresponden a cascara de papas, zanahorias, naranjas, piñas, legumbres y en menor cantidad y en ciertos locales, flores aromáticas y cascara de huevos.

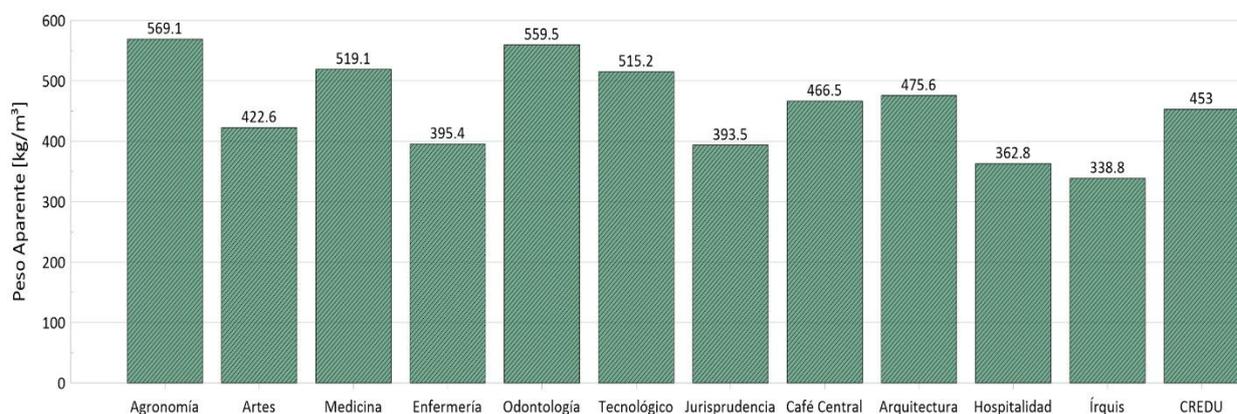


Figura 21: Pesos aparentes de materia orgánica

#### d) Pesos aparentes de Vidrio

En el caso del vidrio el peso aparente promedio es de 405.95 kg/m<sup>3</sup>, únicamente los CEC de las Facultades de: Ciencias Agropecuarias, Ciencias Médicas, Odontología, Jurisprudencia, Arquitectura y Café Central presentaron este tipo de desecho. En la Figura 22 se puede observar que la variabilidad de este tipo de desecho no es alta, en las muestras recolectadas se encontraron en su mayoría botellas de jugo y dos vasos rotos.

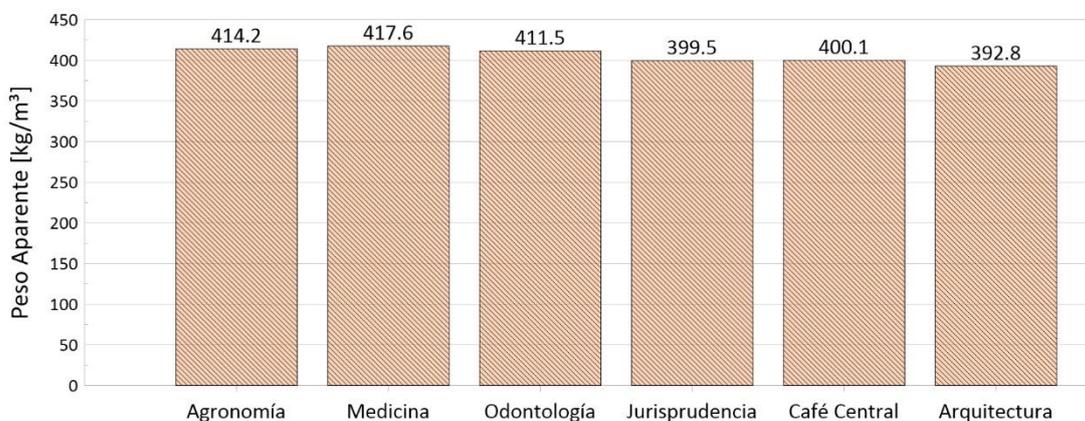


Figura 22: Pesos aparentes de vidrio



### 5.2.2 Promedio de generación total diaria

El promedio de generación total diaria de los residuos sólidos categorizados en todos los CECUC se puede observar en la Figura 23. En total se generan aproximadamente 142.57kg de desechos al día, los desechos orgánicos son los que mayoritariamente están presentes llegando a los 113 kg/día.

El conocimiento de estos datos es fundamental para la elaboración de un plan de manejo debido a que se determina en qué categorías se pondrá más énfasis en el estudio para lograr mejores resultados. En la Figura 24 se puede visualizar el porcentaje de generación promedio de cada categoría.

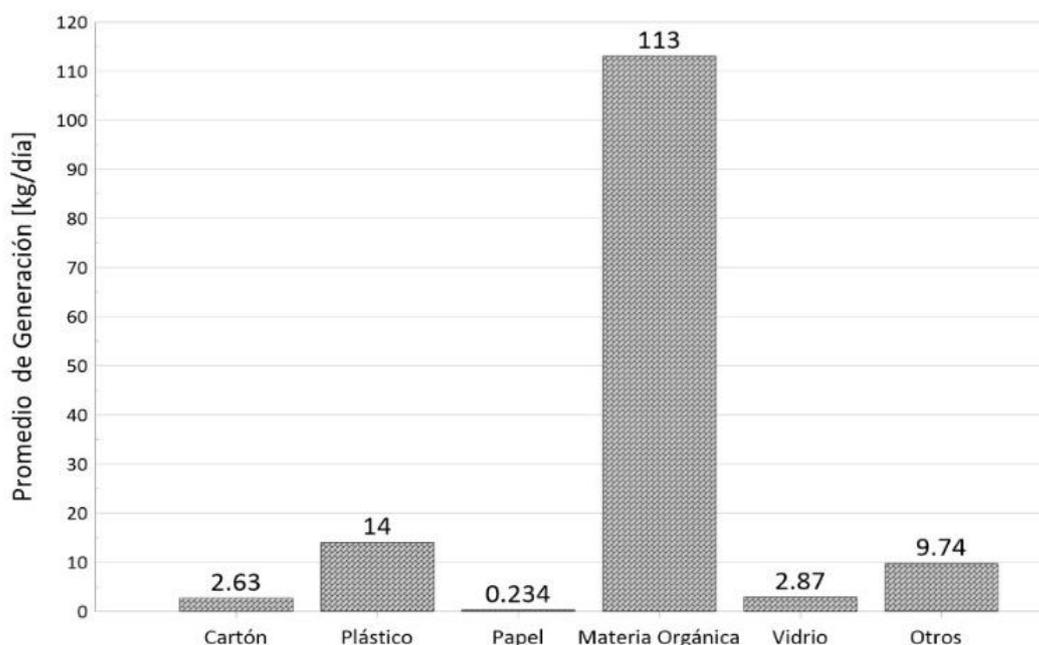


Figura 23: Generación total diaria de residuos sólidos.

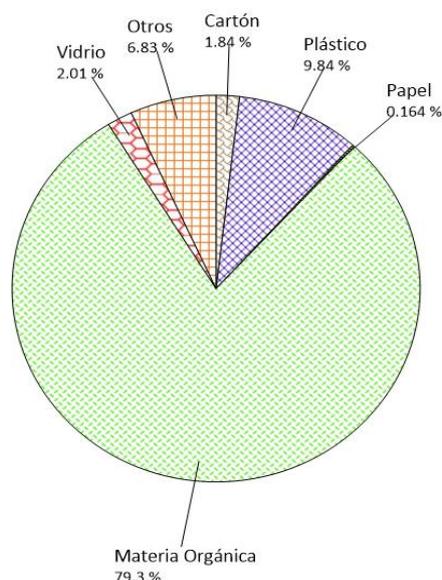


Figura 24: Promedio de generación total diaria de residuos sólidos.

### 5.2.3. Promedio de generación de residuos reciclables

Durante la caracterización de los residuos sólidos pertenecientes a los CEC se identificaron materiales susceptibles al aprovechamiento, entre estos se encontraron materiales de plástico, vidrio, cartón y orgánicos. Se determinó que de los 142.57kg generados diariamente 126.57kg corresponden a materiales reciclables. La representación porcentual de estos valores se lo puede visualizar en la Figura 25.

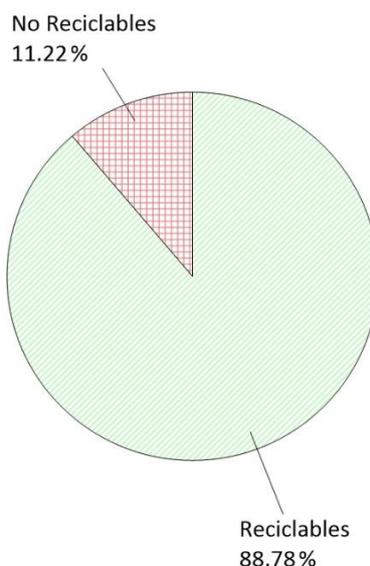


Figura 25: Promedio de generación diaria de residuos Reciclables y no Reciclables



### 5.2.4. Promedio de generación Per cápita

En la Tabla 14 se observa la generación per cápita de desechos sólidos dentro de los centros de expendio de comida de la Universidad de Cuenca, para el efecto se consideró la población promedio aproximada de comensales en cada local, datos que fueron obtenidos en las entrevistas con los representantes de cada local. La generación per cápita de residuos sólidos en los centros de expendio de comida varía de 0.07 a 0.19 kg/hab/día con un promedio de generación de 0.14 kg/hab/día.

Tabla 14: Generación Per Cápita

CEC	Población promedio	Generación Total diaria [kg]	Generación [kg/hab/día]
Agronomía	200	24.20	0.12
Artes	50	8.81	0.18
Medicina	150	21.99	0.15
Enfermería	30	3.39	0.11
Odontología	80	7.58	0.09
Tecnológico	55	9.45	0.17
Jurisprudencia	120	22.35	0.19
Café Central	130	25.04	0.19
Arquitectura	60	11.47	0.19
Hospitalidad	50	3.40	0.07
Irquis	20	2.62	0.13
CREDU	20	2.25	0.11

### 5.3. Propuesta del plan de manejo para la gestión integral de los residuos sólidos generados en los CECUC

En base al análisis de los resultados obtenidos (sección 5.3 y 5.4) e información levantada sobre el estado actual de la gestión de los residuos sólidos en los CECUC (sección 5.1) se determinó que la causa raíz del problema es la ausencia de una segregación de los residuos sólidos en la fuente que es consecuencia de algunos factores relacionados con la falta de información y/o desconocimiento referente al manejo adecuado de los mismos, a partir de esto y a recomendaciones dadas por los representantes de los establecimientos se proponen los siguientes puntos como parte de la propuesta para la gestión integral de los residuos sólidos.



## a) EDUCACIÓN AMBIENTAL

### **Alternativa 1: Capacitaciones y/o charlas sobre el manejo de los residuos sólidos**

A pesar de que la Universidad proporciona capacitaciones a los representantes de los centros de expendio de comida, aún es necesario que se refuercen éstas, pues únicamente se han abordado temas relacionados con la higiene alimentaria y manipulación de alimentos; por lo que se propone que se impartan capacitaciones adicionales con temas sobre:

- Separación de los residuos en la fuente,
- Almacenamiento de los residuos,
- Recolección y transporte,
- Aprovechamiento,
- Disposición final.

Para esta actividad es necesario contar con personas competentes y con los conocimientos relacionados a los temas, por lo que la Universidad deberá realizar una solicitud dirigida al Gerente General de EMAC-EP requiriendo se realicen capacitaciones y/o charlas sobre la gestión integral de los residuos sólidos debido a que el EMAC-EP es la empresa dedicada al manejo de los desechos en la ciudad de Cuenca y cuenta con personal técnico experto en los temas.

Una vez aceptada la solicitud, la Unidad de Gestión Ambiental de la Universidad tendrá la responsabilidad de coordinar la hora y fecha de la capacitación y/o charla con el técnico de reciclaje encargado; ésta se dictará máximo 48 horas después de realizada la coordinación, la duración de la capacitación y/o charla deberá ser realizada en una semana con un mínimo de 1 hora diaria.

Las capacitaciones y/o charlas se deberán realizar en las instalaciones de la Universidad para facilitar la logística de la misma, además éstas deberán impartirse con cada renovación o nuevo contrato (Arrendatario/a – Universidad).

Para que la implementación de esta acción sea óptima es necesario agregar un punto adicional a la cláusula quinta del contrato de arrendamiento, definiéndose de la siguiente manera:



#### Cláusula Quinta: OBLIGACIONES DEL ARRENDATARIO/A

5.1. EL ARRENDATARIO/A se compromete a destinar el local arrendado para la instalación y funcionamiento de un bar, dándoles al efecto su uso natural; adicionalmente, se compromete:

*s) Asistir con su personal puntual y obligatoriamente a las capacitaciones y/o charlas impartidas por la Universidad cuando sean convocados.*

De esta manera se evitarán inconvenientes con la asistencia del arrendatario/a y su personal a las charlas y/o capacitaciones.

En las capacitaciones y/o charlas se deberán involucrar también a los siguientes actores: personal de limpieza y mantenimiento, estudiantes, docentes y administrativos de la Universidad debido a que son los generadores de los residuos sólidos en los CECUC.

Cabe recalcar que las capacitaciones impartidas por EMAC-EP no tienen costo alguno, haciendo que esta acción sea fuertemente viable, pues no se requieren recursos adicionales para su implementación.

#### **Alternativa 2: Rótulos informativos para contenedores de residuos**

Debido a la complejidad en la logística para organizar reuniones con todos los actores se propone que se realice la difusión de información relacionada con la separación de residuos sólidos mediante la implementación de rótulos informativos en el área de preparación de alimentos (cocina) y el área de consumo (comedor), para que de esta manera tanto el personal del CEC y los consumidores pueda visualizar los desechos que corresponden a cada contenedor. Cabe recalcar que al menos 2 rótulos deben ser colocados en cada CEC, uno en el área de cocina y otro en el área de consumo.

A continuación, se presentan 3 opciones de ubicación de los rótulos informativos:

#### **Opción 1: Rótulo informativo - Acrílico**

En esta opción el rótulo consta de tres caras, en cada una de ellas está la información sobre el tipo de desperdicio que debe ser colocado en cada compartimento del contenedor. A la vez se complementa con un adhesivo en la tapa del contenedor respectivo indicando el nombre del tipo de residuo:

- RESIDUO COMÚN
- RSIDUO ORGANICO APROBECHABLE
- RESIDUO INORGÁNICO RECICLABLE

En la Figuras 26 y 27 se visualizan los componentes y el ejemplo de aplicación de esta opción, las cuales permiten una mejor comprensión de la propuesta. En la Tabla 15 se encuentra el costo de su implementación.



Figura 26 Opción 1. Rótulo informativo - Acrílico

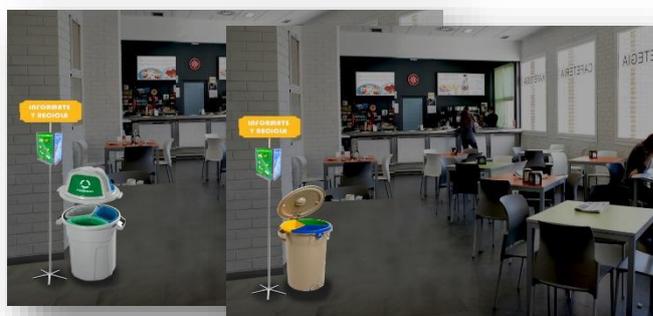


Figura 27 Ejemplos de Aplicación. Opción 1. Rótulo informativo - Acrílico

Tabla 15 Costo de aplicación de la Opción 1. Rótulo informativo – Acrílico.

DESCRIPCIÓN	COSTO UNIDAD	COSTO DOCENA
Rótulo	\$ 72,80	\$ 870
Transporte y colocación	\$ 10	

### Opción 2: Persona informativa junto a los contenedores de basura

Esta persona animada sostendrá un rótulo que comunicará al personal y a los consumidores de los CEC cómo y dónde colocar los desperdicios. Una ventaja de esta opción al igual que la anterior es que permiten movilizar los rótulos de información en el caso de cambiar la ubicación los contenedores.

En la Figuras 28 y 29 se visualizan los componentes y el ejemplo de aplicación de esta opción. En la Tabla 16 se encuentra el costo de su implementación.



Figura 28 Opción 2. Persona animada



Figura 29 Ejemplos de aplicación Opción 2. Persona animada

Tabla 16 Costo de implementación de la Opción 2. Persona animada.

DESCRIPCIÓN	COSTO UNIDAD	COSTO DOCENA
Persona animada informativa	\$ 91,40	\$ 1000
Transporte y colocación	\$ 10	

### Opción 3: Rótulo fijo a la pared

En esta opción se colocará un rótulo informativo fijo a la pared con información sobre la correcta segregación de los residuos sólidos. Cabe recalcar que los contenedores de residuos deben ser colocados bajo este rótulo.

En la Figuras 30 y 31 se visualizan los componentes y el ejemplo de aplicación de esta opción. En la Tabla 17 se encuentra el costo de su implementación.



Figura 30 Opción 3. Rótulo informativo fijo.



Figura 31 Ejemplos de aplicación. Opción 3. Rótulo informativo fijo.

Tabla 17 Costo de implementación de la Opción 3. Rótulo informativo fijo. 3

DESCRIPCIÓN	COSTO UNIDAD	COSTO DOCENA
Rótulo fijo a la pared	\$ 55	\$ 650
Transporte y colocación	\$ 10	

## b) SEPARACIÓN

### Alternativa 1: Incremento de las obligaciones de los arrendatarios

El Contrato de Arrendamiento de la Universidad de Cuenca no hace referencia al manejo de los residuos por parte de los arrendatarios, por lo que se plantea colocar un punto adicional en la Cláusula Quinta que haga referencia al tema definiéndose de la siguiente manera:

Cláusula Quinta: OBLIGACIONES DEL ARRENDATARIO/A:

5.1. EL ARRENDATARIO/A se compromete a destinar el local arrendado para la instalación y funcionamiento de un bar, dándoles al efecto su uso natural; adicionalmente, se compromete:

*t) Realizar la separación de los residuos sólidos desde la fuente, para lo cual LA UNIVERSIDAD brindará las facilidades del caso, según su competencia.*

Los representantes del CEC deberán realizar el reciclaje de sus residuos sólidos obligatoriamente generando de esta actividad una costumbre en el personal bajo su responsabilidad.



En el caso de no efectuarse, se aplicará la penalización establecida en el mismo contrato.

La Clausula Novena del contrato hace referencia a las Multas e indica:

“Ante cualquier incumplimiento de las obligaciones adquiridas por parte DEL ARRENDATARIO/A mediante el presente instrumento, se le aplicará la multa del UNO POR CIENTO (1%) del valor del canon arrendaticio”.

Condiciones para la ejecución de la multa: El representante del CECUC recibirá una notificación por escrito de una no conformidad debido al no cumplimiento de la separación de los residuos sólidos al ser la primera vez. Para el caso de reincidencia de no cumplimiento será ejecutada la penalización correspondiente.

Incluso para el caso donde sea necesario, la multa podría ser incrementada en la elaboración del contrato si la Universidad lo creyera pertinente.

### **Alternativa 2: Contratación de personal adicional para la separación de los residuos sólidos**

Si el escenario actual no es modificado, la separación de los residuos sólidos será realizada por personas contratadas por la Universidad, pero ajenas al CEC, las mismas que serán capacitadas en la gestión de residuos sólidos.

Dentro de las responsabilidades del personal contratado se tiene:

- Recolección de los residuos sólidos: en conjunto con los responsables de los CEC se deberá definir el horario para la recolección al menos una vez por día, pudiendo incrementarse a dos veces dependiendo de la necesidad.
- Transporte: una vez definido el horario de recolección se planteará las rutas de recolección internas en los CEC para la optimización de tiempo en el transporte.
- Procesamiento en el centro de acopio: el personal contratado, al ser dedicado únicamente a la gestión de los residuos sólidos, deberá realizar la separación de los mismos de manera más exhaustiva en el espacio asignado por la Universidad.



Es importante indicar que el transporte de los residuos sólidos se realizará en contenedores con características indicadas en el literal e) de esta sección del estudio.

Adicional para el procesamiento de los residuos sólidos es estrictamente necesaria la designación y adecuación de un espacio por parte de la Universidad para el correcto desempeño del personal contratado. Para el desarrollo normal de las actividades del personal la Universidad deberá proveer equipos de protección personal (EPP).

En la Tabla 18 se indican los costos anuales aproximados que generaría la implementación de esta alternativa.

Tabla 18 Costos anuales de la Alternativa 2: Contratación de personal adicional para la separación de los residuos sólidos

Actividad	Instrumentos	Cantidad	Costo unitario	Gasto anual	Inversión
Separación	EPP	3	\$ 385.00	\$ 1,155.00	
	Persona contratada	3	\$ 430.00	\$ 1,290.00 (incluye décimos)	
Transporte	Contenedor	3	\$ 315.00		\$ 945.00
Procesamiento	Centro de acopio	3	\$ 720.00	\$ 2,160.00	
				\$ 21,111.00	\$ 945.00
<b>TOTAL</b>				<b>\$</b>	<b>22,056.00</b>

Se plantea únicamente la contratación de tres personas: una para el Campus Central, una para el Campus Paraíso y una para el Campus Yanuncay debido a que la mayor cantidad de CEC se encuentran ubicados en estos campus correspondiendo 5, 3 y 2 respectivamente.

### c) ALMACENAMIENTO

#### Contenedores de tres compartimentos

Los residuos sólidos generados deberán ser correctamente separados. De acuerdo a los resultados obtenidos de generación, los residuos se separarán en tres categorías:

- a) Reciclables: todo material susceptible a ser aprovechado: vidrio, plástico, cartón.
- b) Materia orgánica: todo material susceptible a ser aprovechado de origen biológico: restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas.



- c) Desechos comunes: no reciclables: polvo, servilletas usadas, papel higiénico, etc.

Para una correcta separación será preciso adquirir contenedores plásticos de tres compartimentos con una capacidad de 50 litros de almacenamiento en total para los CEC cuya generación de residuos no exceda los 15kg diarios, esto corresponde a los CEC de la granja Iruquis, Hospitalidad, Odontología, Enfermería, CREDU, Artes y el Tecnológico de la Facultad de Ciencias Químicas, para los CEC cuya generación diaria es mayor se adquirirán contenedores plásticos con tres compartimentos con capacidad de almacenamiento total de 100 litros correspondiendo a los CEC de Arquitectura, Agropecuarias, Medicina, Jurisprudencia y Café Central.

Se recomiendan estos dos modelos de contenedores debido al espacio reducido y de la generación de residuos en el área de cocina de los CEC. Estos contenedores tienen compartimentos que facilitan la separación de los residuos haciendo más sencilla esta actividad. Además, no son necesarios espacios grandes para la ubicación del mismo y debido a que los compartimentos son extraíbles son de fácil limpieza (Anexo 15).

Los compartimentos de los contenedores deberán estar correctamente señalizados para evitar confusiones; contar con su respectiva funda de acuerdo a la Norma Técnica Ecuatoriana del Instituto Ecuatoriano de Normalización 2841 (NTE INEN 2841) los residuos deberán ser colocados como se indica en la Figura 32:

TIPO DE RESDUO	COLOR DE RECIPIENTE		DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO A DISPONER
Reciclables	Azul		Todo material susceptible a ser reciclado, reutilizado. (vidrio, plástico, papel, cartón, entre otros).
No reciclables, no peligrosos.	Negro		Todo residuo no reciclable.
Orgánicos	Verde		Origen Biológico, restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas, pasto, entre otros. Susceptible de ser aprovechado.
Peligrosos	Rojo		Residuos con una o varias características citadas en el código C.R.E.T.I.B
Especiales	Anaranjado		Residuos no peligrosos con características de volumen, cantidad y peso que ameritan un manejo especial.

Figura 32 Código de colores de los recipientes para la separación de residuos sólidos  
Fuente: (INEN, 2014)



Los residuos peligrosos y especiales no son tomados en cuenta, ya que la fuente no genera este tipo de residuos.

En la Tabla 19 se visualiza el valor de inversión de esta alternativa, considerándose un contenedor en el área de cocina y otro en el área de los consumidores.

Tabla 19: Costos de la implementación de almacenamiento.

Instrumento	Cantidad	Costo unitario	Gasto anual	Inversión
Contenedor de compartimentos de 100 lts	3	10	\$ 50.00	\$ 500.00
Contenedor de compartimentos de 50 lts	3	14	\$ 55.00	\$ 770.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$</b>	<b>1270.00</b>

#### d) RECOLECCIÓN

##### Personal de limpieza y mantenimiento

Una vez realizada la separación de los residuos, los representantes de los CEC deberán entregar los residuos clasificados a la persona encargada de su recolección.

Se propone que el personal de mantenimiento sea el encargado de retirar los residuos sólidos de cada CECUC destinados al depósito de almacenamiento temporal propio de la Universidad (de ser necesario incrementando las competencias del personal de mantenimiento), siendo los mismos quienes den aviso a un funcionario del Plantel sobre la falta en el cumplimiento de la Cláusula Quinta del Contrato de Arrendamiento, literal s, sobre la separación de los residuos en los bares (literal planteado en este estudio). Para esta acción llevarán un registro de recolección en el cual conste las condiciones en las que se encuentran los desechos retirados (Anexo 16).

Al ser el personal de mantenimiento quienes realicen esta actividad no será necesaria la contratación de personal adicional ni la dotación de implementos de seguridad, por lo tanto, no se generan un incremento a la nómina de la Universidad.

#### e) TRANSPORTE

##### Contenedores con ruedas y tapa de capacidad de 370 litros (100kg)



La Universidad deberá adquirir contenedores de basura en los cuales se puedan transportar los residuos sólidos colectados de manera adecuada, para esto se recomienda los contenedores plásticos con ruedas y tapa de una capacidad de almacenamiento de 370 litros, para facilitar el movimiento y transporte de los residuos, evitando que los desechos sean cargados reduciendo el riesgo de lesiones al responsable que desempeña esta actividad, evitando también que los residuos transportados se derramen o causen molestias (Anexo 17).

En la Tabla 20 se visualiza el valor de la inversión de la implementación de esta alternativa.

Tabla 20: Inversión para la implementación del contenedor para el transporte.

Instrumento	Cantidad	Costo unitario	Gasto anual	Inversión
Contenedor de transporte mediano de 370 lts con tapa y ruedas	3	\$ 315.00		\$ 945.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$</b>		<b>945.00</b>

## f) APROVECHAMIENTO

### Aprovechamiento de Residuos Orgánicos

Los resultados de la caracterización de residuos sólidos reflejan que el 79% de los residuos generados diariamente es materia orgánica, por lo que las alternativas que se plantean a continuación buscan plantear usos más adecuados para los mismos, evitando así que lleguen al relleno sanitario.

Para el desarrollo de las alternativas 1 y 2 se plantea que éstas deben ser implementadas en el Campus Yanuncay, lugar que cuenta con personal capacitado y con mayor experiencia y conocimiento en las técnicas que se exponen a continuación.

### Alternativa 1: Compostaje

Según la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) la obtención de un buen compostaje requiere de un lapso mínimo de 3 meses, por lo cual se calculará el área apropiada para mantener la pila de compostaje durante ese tiempo.

El análisis de los residuos sólidos de los CEC demostró que en total se produce 113 kg de materia orgánica diariamente, con un peso aparente de 455.93 kg/m<sup>3</sup> en promedio, de acuerdo a los resultados se deberá ubicar la materia orgánica en una pila de 1.5m a 3m de ancho y 1.5m a 2m alto, dimensiones recomendados por la FAO, para que el proceso de compostaje tenga una buena mineralización y resguarde del calor producido; el largo de pila se construye conforme lleguen los desechos (Román, Martínez, & Pantoja, 2013).

Tabla 21 Generación de Materia Orgánica

DÍA	GENERACIÓN			UNIDADES
	SEMANA	MES	TRES MESES	
113	565	2260	6780	kg
0,24	1,24	4,95	14,87	m <sup>3</sup>

Como se puede observar en la Tabla 21, al mes se generan 4.95 m<sup>3</sup> de materia orgánica, por lo tanto, considerando la altura y ancho de la pila de compostaje de las mismas medidas de 1.5m, el largo de pila al mes llegaría a ser de 4.4 m aproximadamente, se utiliza el valor de 4.5m para facilitar el cálculo del área. La disposición de la pila será semejante a la Figura 33.

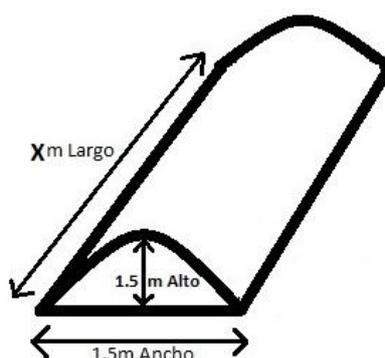


Figura 33 Tamaño de pila

Tomando en consideración el período necesario mencionado se recomienda formar tres pilas, de esta manera cuando se termine de colocar los desechos del tercer mes en la última pila, la primera pila de compost estará lista para ser utilizada.

El área necesaria para la implementación de esta acción es de 27m<sup>2</sup> considerando: las 3 pilas de compostaje recomendadas y el espacio necesario para el volteo el cual es semejante a las dimensiones de una pila.

El volteo de las pilas se lo deberá realizar cada 8 días como se visualiza en la Figura 34.

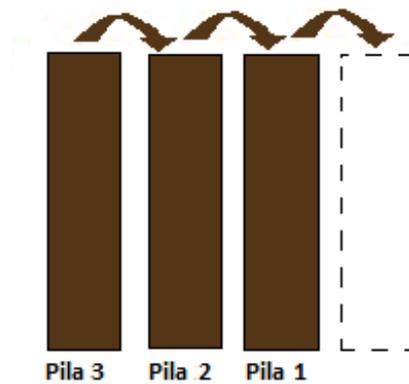


Figura 34 Volteo de pilas

La obtención de un compostaje de buena calidad depende de que la totalidad de los desechos orgánicos que se utilicen sean crudos y triturados, además se deberán mantener los parámetros de la siguiente tabla (22):



Tabla 22 Parámetros a mantener para el compostaje

Parámetro	Rango ideal (Inicio) (2-5 días)	Rango ideal (Fase Termófila) (2-5 semanas)	Rango ideal (Maduración) (3-6 meses)
C:N	25:1 - 35:1	15/20	10:1 - 15:1
Humedad	50% - 60%	45% - 50%	30% - 40%
Concentración de oxígeno	~10%	~10%	~10%
tamaño de la partícula	< 25 cm	~ 15%	< 1,6 cm
pH	6,5 - 8,0	6,0 - 8,5	6,5 - 8,5
Temperatura	45 - 60 °C	45 °C	Temperatura ambiente
Densidad	250 - 400 kg/m <sup>3</sup>	< 700 kg/m <sup>3</sup>	< 700 kg/m <sup>3</sup>
Materia Orgánica (Base seca)	50% - 70%	> 20%	> 20%
Nitrógeno Total (Base seca)	2,5 - 3%	1 - 2%	~ 1%

Fuente: (Román et al., 2013)

Adicional la calidad depende también de la biodegradabilidad de los componentes de la materia orgánica, ya que en el proceso de mineralización se pierde un 20% en peso de carbono, convirtiéndose en dióxido de carbono que va al ambiente y así también por la pérdida de otros compuestos volátiles (Bueno, Díaz, & Cabrera, 2008). Sabiendo esto la cantidad aproximada de producción de compost se muestra en la Tabla 23.

Tabla 23: Generación de compost.

Total	kg	m <sup>3</sup>
Residuos generados	6,780	14.07
Reducción del 20%	1,356	2.81
<b>Compost</b>	<b>5,424</b>	<b>11.26</b>

Para los costos de producción de compost se utilizó datos aproximados de: costos de materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesaria.

Los equipos y herramientas serán adquiridos por una única vez y su cambio será dependiendo de su vida útil; en cambio la mano de obra y recursos adicionales como el agua serán analizados como costos anuales. En la Tabla 24 se observa el valor de inversión de la implementación de esta alternativa.



Tabla 24: Inversión para la producción de compost.

Instrumentos	Costo unitario	Cantidad	Inversión
Pala	\$ 5.00	1	\$ 5.00
Carretilla	\$ 50.00	1	\$ 50.00
Trituradora de desechos	\$ 800.00	1	\$ 800.00
Horquillo	\$ 30.00	1	\$ 30.00
Plástico de invernadero (m)	\$ 4.00	30	\$ 120.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 1005.00</b>

Para el análisis de los costos anuales se tomó en cuenta los recursos básicos necesarios para mantener la compostera funcionando adecuadamente con la cantidad de materia orgánica encontrada con este estudio. En la Tabla 25 se observa el valor del gasto anual de la implementación de esta alternativa.

Tabla 25: Costo anual del mantenimiento de la producción de compost.

Instrumento	Costo unitario	Cantidad	Unidad	Gasto anual
Agua para riego	\$ 5.00	1	m <sup>3</sup>	\$ 60.00
Obrero	\$ 430.00	1	Mes	\$ 5,160.00
Trasporte	\$ 280.00	1	vehículo	\$ 3,360.00
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 8,580.00</b>

### Alternativa 2: Lombricultura

La Lombricultura consiste en la crianza y manejo de lombrices en condiciones de cautiverio con la finalidad de obtener el producto de sus excretas comúnmente llamado humus y las lombrices como fuente de proteína utilizando para su crianza materia orgánica. Existen algunas especies de lombrices que se pueden utilizar para este fin, pero la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) es la especie que más se utiliza a nivel mundial debido a su adaptabilidad y capacidad de reproducción.

Para la implementación de esta alternativa se presentan dos aspectos importantes que intervienen en el proceso de la lombricultura: la materia prima y la mano de obra requerida.

Para la implementación de esta alternativa es necesario contar o construir un lecho. Idealmente deberá tener las siguientes dimensiones: 1m de ancho por 20m de largo, para una conversión eficiente de la materia orgánica a humus se aconseja construirlo con una altura de 0.15m como se ve en la figura 35.

El tiempo de conversión dura aproximadamente entre 30 a 60 días dependiendo del contenido de fibra vegetal y presencia de microorganismos mientras mayor presencia de estos factores más rápida es la conversación.

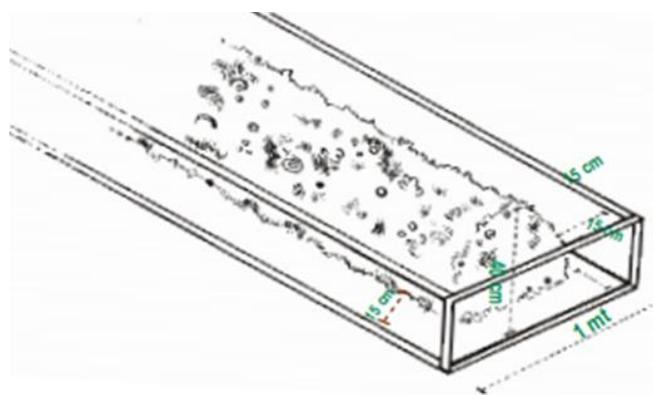


Figura 35: Lecho de compost.

Sobre la materia orgánica, debe estar en descomposición o compostada por lo menos 7 semanas; expertos recomiendan que antes de colocar los desechos en el lecho se incorpore 0.1m de aserrín en el piso para que absorber la humedad excesiva y colocar un techo o utilizar paja para cubrirlo o una malla negra de media sombra.

La mano de obra requerida es la de una persona que se encargue del volteo de la materia cada 15 días y mantener los parámetros de la tabla 26.

Tabla 26: Parámetros para una adecuada lombricultura

Parámetro	Nivel Optimo	Nivel Adecuado	Peligro de Muerte
Temperatura	20 °C	15°C - 24 °C	-5 °C +37 °C
Humedad	75 %	70% -80%	-70% +80%
Ph	6.5 - 7.5	6.0 - 8.0	-4.5 +8.5
Conductividad eléctrica	2.5 mmhos/cm	3 mmhos/cm	+8 mmhos/cm
Proteínas	13%	7.5 % -13 %	-7.5 % +18 %

Fuente: (Mejía, 2017)



La cantidad de lombrices necesarias es aproximadamente 1 a 2 kilos por metro cuadrado, el lecho puede ser de cualquier material normalmente madera.

Los costos de materiales para la inversión inicial se presentan en la tabla 27, la mano de obra e insumos necesarios anualmente se presentan en la tabla 28.

Tabla 27: Inversión inicial para la implementación de la Lombricultura

Instrumentos	Costo de unidad	Cantidad	Inversión
Pala	\$ 5.00	1	\$ 5.00
Carretilla	\$ 50.00	1	\$ 50.00
Horquillo	\$ 30.00	1	\$ 30.00
Manguera para riego (m)	\$ 0.75	50	\$ 37.50
Madera (3x0.20x0.025)(m)	\$ 2.00	14	\$ 28.00
Clavos de 3"	\$ 0.02	50	\$ 1.00
Malla negra (m)	\$ 2.00	20	\$ 40.00
Lombriz <i>Eisenia foetida</i> [kg]	\$ 20.00	2	\$ 40.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 231.50</b>

Tabla 28: Costo Anual para el manteniendo de la Lombricultura

Instrumento	Costo de unidad	Cantidad	Unidad	Gasto anual
Agua para riego	\$ 5.00	1	m <sup>3</sup>	\$ 60.00
Obrero	\$ 430.00	1	mes	\$ 5,160.00
Transporte	\$ 280.00	1	vehículo	\$ 3,360.00
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 8,580.00</b>

### Alternativa 3: Planta de Compostaje del Ecoparque de El Valle

De acuerdo a los datos proporcionados por la EMAC-EP durante el mes de diciembre de 2017 los campus considerados como generadores especiales en su totalidad generaron 20.5 Tn por las cuales se incurrió en un gasto de recolección de \$2,537.33.

Tomando en consideración los resultados obtenidos en este estudio el 13.93% de esos residuos son generados en los CEC, entonces el costo de recolección de los residuos generados en los bares es equivalente a los \$357.67 aproximadamente, el 11.03% de las 20.5 Tn corresponden únicamente a residuos orgánicos generando un gasto de recolección estimado de \$279.64.



Por lo tanto, se propone que la materia orgánica reciclable sea entregada a la Planta de Compostaje del Ecoparque de El Valle, donde será tratada por el personal de la empresa y transformada en abono orgánico. Es precisa la contratación de un vehículo para el transporte de los mismos desde las instalaciones de la Universidad hasta dicha planta. En el Anexo 19 se encuentra el valor cotizado del transporte incluido un obrero para la recolección.

El gasto de recolección y transporte de la materia orgánica reciclable hasta la planta de compostaje sería compensado parcialmente, pues la diferencia entre el costo de recolección cancelado a la EMAC-EP y el costo generado por la recolección y traslado a la planta de compostaje, es de \$ 40.00 mensuales.

Cabe recalcar que en el análisis no se toman en cuenta los residuos de jardinería, los cuales también son aptos para ser llevados a la planta de compostaje del Ecoparque de El Valle, reduciendo aún más el volumen de los residuos recolectados por la EMAC-EP y por ende el gasto de recolección, pudiendo compensar en su totalidad el gasto de transporte.

Se propone que la recolección y transporte se lo realice semanalmente, de esta manera se acumula una cantidad considerable de desechos y se evita la generación de malos olores. En la tabla 29 se muestra el costo anual de esta alternativa.

Tabla 29: Costo anual del traslado de Materia Orgánica.

Instrumento	Viajes necesarios por mes	Costo de viaje	Costo anual
Vehículo de Transporte (viajes)	4	\$ 80.00	\$ 3,840.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 3,840.00</b>



## **g) Aprovechamiento de Residuos Inorgánicos Reciclables**

### **Alternativa 1: Recicladores Autorizados**

Según el departamento de Gestión Ambiental de la Universidad, los residuos reciclables como cartón, botellas plásticas PET y botellas de vidrio son retirados por personas autorizadas para realizar reciclaje dentro de las instalaciones, sin embargo, los propietarios de los CEC entregan estos materiales también a recicladores externos sin autorización, por lo que se propone que se comunique y presente a los propietarios de los bares el personal autorizado para dicha actividad.

Los representantes de los CEC deberán hacer entrega de los residuos reciclables única y exclusivamente al personal encargado de su recolección (mantenimiento o personal contratado) para que posteriormente sean ubicados en los depósitos de almacenamiento temporal de la Universidad donde serán retirados por los recicladores autorizados los días acordados. Es importante que los representantes de los CEC no entreguen estos desechos a otras personas, pues las mismas no cuentan con la autorización correspondiente porque únicamente los recicladores autorizados retirar los residuos de los depósitos de almacenamiento temporal.

Para la ejecución de esta acción se deberá realizar un acuerdo entre la Universidad y alguna organización recicladora para establecer los días y horario de recolección.

### **Alternativa 2: Venta de materiales reciclables**

La universidad mediante una adecuada separación puede recuperar papel, vidrio, cartón y plástico PET que son los materiales que comúnmente se reciclan y existe un mercado para estos en la ciudad de Cuenca.

Los precios en un centro de acopio se encuentran en \$0.08 para el kilo de cartón, \$0.15 para el de papel, \$0.70 para las botellas plásticas PET y \$0.02 para el de vidrio (TIEMPO, 2013). La generación mensual de estos desechos dentro de los CEC se observa en la tabla 30 donde se incluye el precio por kilogramos y el valor total de estos materiales.



Tabla 30 Generación y costo mensual de los materiales reciclables inorgánicos

Material reciclable	Generación [kg/mes]	Precio/kg	Valor total
Cartón	52.56	\$ 0.08	\$ 4.20
Botellas PET	140.00	\$ 0.70	\$ 98.00
Papel	4.68	\$ 0.15	\$ 0.70
Vidrio	57.45	\$ 0.02	\$ 1.15

El valor total del material reciclable llega a ser \$104.00, cabe recalcar que es un valor aproximado y que solo se obtiene si estos materiales se venden a un centro de acopio certificado, en la ciudad de Cuenca solo existe uno el cual mantiene estos precios (SIRCAR, 2012), si el material es vendido a intermediarios los costos podrían variar especialmente el de las botellas PET, los intermediarios pagan entre \$0.35 a \$0.40 el kilo (Telégrafo, 2017).

Para juntar estos materiales y trasladarlo al centro de acopio se debe tener en cuenta que en conjunto estos materiales llegan a tener un peso aproximado de 250 kg y un volumen de 4m<sup>3</sup> el cual disminuye si a las botellas PET se les da mayor compactación. El traslado de los residuos reciclables al centro de acopio tiene un costo aproximado de \$25.00.

#### **h) DISPOSICIÓN FINAL (DEPÓSITOS DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL PROPIOS DE LA UNIVERSIDAD)**

##### **Adecuación del depósito de almacenamiento temporal propio de la Universidad del Campus Yanuncay**

La Universidad de Cuenca cuenta con tres centros de almacenamiento temporal propios para los residuos sólidos, los cuales están ubicados en el Campus Paraíso, Campus Central y Campus Yanuncay. Estos tres campus son considerados como generadores especiales; debido a que la generación de residuos sólidos no peligrosos es mayor a los 100 kg/mes, por lo tanto, el costo de recolección es dependiente del



volumen recolectado durante un mes y del peso aparente promedio de los residuos recogidos.

Según el Acuerdo Ministerial 061 publicada en la Edición Especial del Registro Oficial Nro. 361, el Art. 64 establece en cuanto al almacenamiento temporal de los residuos y/o desechos sólidos no peligrosos de las actividades comerciales y/o industriales que:

- ✓ Las instalaciones para almacenamiento deberán contar con acabados físicos que permitan su fácil limpieza e impidan la proliferación de vectores o el ingreso de animales domésticos
- ✓ Deberán ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura los residuos no peligrosos.
- ✓ Deberán estar separados de áreas de producción, servicios, oficinas y almacenamiento de materias primas o productos terminados.
- ✓ Se deberá realizar limpieza, desinfección y fumigación de ser necesario de manera periódica.
- ✓ Contarán con iluminación adecuada y tendrán sistemas de ventilación, ya sea natural o forzada; de prevención y control de incendios y de captación de olores.
- ✓ Deberán contar con condiciones que permitan la fácil disposición temporal, recolección y traslado de residuos no peligrosos.
- ✓ El acceso deberá ser restringido, únicamente se admitirá el ingreso de personal autorizado y capacitado.
- ✓ El tiempo de almacenamiento deberá ser el mínimo posible establecido en las normas INEN

Los depósitos de almacenamiento temporal para los residuos sólidos de los Campus Paraíso y Campus Central de la Universidad de Cuenca se encuentran en condiciones apropiadas según el Acuerdo Ministerial 061 mencionado anteriormente (Figuras 36, 37)

Sin embargo, el depósito de almacenamiento temporal del Campus Yanuncay presenta varias inconformidades, pues no se encuentra cubierto, el acceso no es restringido. Los acabados físicos del depósito no garantizan que los desechos

depositados sean únicamente los generados dentro de las instalaciones de la Universidad, pues al ser de libre acceso moradores del lugar podrían depositar sus residuos en este sitio, generando que el volumen de recolección sea mayor (Figura 38).



Figura 36 Depósito temporal de residuos sólidos del Campus Paraíso. a) Vista frontal, b) Vista superior.



Figura 37 Depósito temporal de residuos sólidos del Campus Central. a) Contenedores, b) Depósito de reciclaje



Figura 38 Depósito temporal de residuos sólidos del Campus Yanuncay. a) Vista frontal, b) Vista lateral.

Además, cuenta únicamente con un dumpster en el cual se deposita todo tipo de residuo, no se encuentra debidamente organizado provocando que se depositen los desechos de manera desordenada ver Figura 39.



Figura 39 Infraestructura del depósito temporal del Campus Yanuncay. a) Contenedor, b) Depósito de reciclaje.

Por lo tanto, para la gestión de los residuos se deberá adecuar el área de almacenamiento del Campus Yanuncay, tomando en consideración lo establecido en el artículo 64 del Acuerdo Ministerial 061 (Anexo 18). Además, se deberá adquirir un dumpster adicional, similar al existente (dimensiones: 1.8m largo, 1.5m ancho y 1.24m de alto), para de este modo contar con espacio suficiente para el almacenamiento de los residuos hasta su retiro.

En la Tabla 231 se observa un valor estimado del mejoramiento de esta área y de la adquisición de un dumpster.

Tabla 31: Inversión necesaria para el mejoramiento del área de almacenamiento masivo del campus Yanuncay.

Instrumentos	Costo unitario	Cantidad	Costo total
Placas de zinc	\$ 9.00	5	\$ 45.00
Dumpster	\$ 500.00	1	\$ 500.00
Correa tipo G	\$ 8.00	5	\$ 40.00
Obreros por semana	\$ 144.30	2	\$ 288.60
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 873.60</b>



De acuerdo a la separación de residuos sólidos propuesta para los CEC es necesario generar una clasificación idéntica en los depósitos de almacenamiento temporal propios de la Universidad.

Actualmente existe una clasificación de residuos que comprende:

- ✓ Reciclables
- ✓ Biopeligrosos
- ✓ Residuos comunes

Requiriéndose la siguiente clasificación:

- ✓ Reciclables (Todo material susceptible a ser reciclado, reutilizado: vidrio, plástico, papel, cartón, entre otros)
- ✓ Biopeligrosos
- ✓ Materia orgánica reciclable
- ✓ Desechos comunes (no reciclables, no peligrosos)

Para esta acción la institución deberá realizar cambios con los contenedores existentes, y así poseer un contenedor para los residuos orgánicos reciclables, reduciendo de esta manera la cantidad de residuos comunes que son retirados por el EMAC-EP.

En el Anexo 18 se encuentra la propuesta planteada del mejoramiento de la infraestructura del depósito de almacenamiento temporal de residuos del Campus Yanuncay.

En la Tabla 32 se visualiza un resumen de los costos de las alternativas propuestas.

Tabla 32: Matriz de costos de las alternativas en cada fase

FASE	ALTERNATIVAS	GASTO ANUAL	INVERSIÓN	TOTAL
Educación ambiental	Capacitaciones y/o charlas sobre el manejo de los residuos sólidos,	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
	Rótulos informativos para contenedores de residuos	\$ 0.00	\$ 1,300.00	\$ 1,310.00
Separación	Incremento de las obligaciones de los arrendatarios	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
	Contratación de personal adicional para la separación de los residuos sólidos	\$ 21,111.00	\$ 945.00	\$ 22,056.00



FASE	ALTERNATIVAS	GASTO ANUAL	INVERSIÓN	TOTAL
<b>Almacenamiento</b>	Contenedores de tres compartimentos	\$ 0.00	\$ 1,270.00	\$ 1,270.00
<b>Recolección</b>	Personal de limpieza y mantenimiento	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
<b>Transporte</b>	Contenedores con ruedas y tapa de capacidad de 370 litros	\$ 0.00	\$ 945.00	\$ 945.00
<b>Aprovechamiento (Materia orgánica)</b>	Compostaje	\$ 8,580.00	\$ 1,005.00	\$ 9,585.00
<b>Aprovechamiento (Materia orgánica)</b>	Lombricultura	\$ 8,052.00	\$ 231.50	\$ 8,811.50
	Transporte de materia orgánica a la planta de compostaje del Ecoparque El Valle	\$ 3,840.00	\$ 0.00	\$ 3,840.00
<b>Aprovechamiento (Residuos Inorgánicos)</b>	Convenio con recicladores	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
<b>Aprovechamiento (Residuos Inorgánicos)</b>	Venta de material reciclable	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
<b>Disposición final (Depósitos de almacenamiento temporal de desechos)</b>	Adecuación del depósito de almacenamiento temporal propio de la Universidad del Campus Yanuncay	\$ 873.60	\$ 0.00	\$ 873.60

En base al análisis de las alternativas presentadas en cada una de las fases de la gestión de los residuos sólidos, es decir, desde la fuente de generación hasta la disposición final de estos en los depósitos de almacenamiento temporal de la Universidad se consideran los siguientes puntos como parte de la propuesta principal para la gestión integral de los residuos sólidos generados en los CECUC:

1. Capacitaciones y/o charlas sobre el manejo de los residuos sólidos: las capacitaciones y/o charlas serán impartidas por el personal técnico de la EMAC-EP los cuales tienen los conocimientos necesarios en los temas propuestos anteriormente y no tienen costo alguno.
2. Incremento de las obligaciones de los arrendatarios: la segregación de los residuos sólidos se lo realizará en la fuente de generación por los representantes del CEC y/o el personal del local de manera obligatoria, generando que de esta actividad se haga una costumbre. Además, esta alternativa no genera un gasto adicional pues no es necesario la contratación de personal adicional.
3. Adquisición de contenedores de tres compartimentos: esta alternativa requiere de una inversión relativamente baja, sin embargo, con el modelo de contenedores propuesto en este estudio la separación en la fuente será más



sencilla debido a los compartimentos que posee, además no requiere de espacios amplios para su colocación y cuentan con un volumen apto para almacenar toda la generación diaria en cada CEC.

4. Personal de limpieza y mantenimiento delegado para la recolección y transporte interno de los residuos sólidos generados en los CEC: al realizar la recolección y transporte interno de los residuos el personal de mantenimiento y limpieza se contará con un registro del estado en que son entregados los residuos fortaleciendo la separación de los residuos, además no se generan gastos adicionales a la nómina del personal pues no se viera necesario una nueva contratación.
5. Adquisición de contenedores con ruedas y tapa de capacidad de 370 litros (100kg) para el transporte interno: para realizar una correcta recolección y transporte se deberá adquirir contenedores con ruedas y tapa evitando así derrames y lesiones al personal que realiza esta actividad.
6. Recolección y transporte externo hacia la Planta de compostaje del Ecoparque de "El Valle" del material orgánico aprovechable: de acuerdo a los resultados obtenidos del análisis de la caracterización de los residuos sólidos el costo de esta alternativa estaría parcialmente compensado, pues el volumen de residuos colectados por la EMAC-EP se reduciría.
7. Venta de materiales reciclables: oportunidad de generar ingresos económicos para la implementación de las demás alternativas presentadas.
8. Adecuación del depósito de almacenamiento temporal propio de la Universidad del Campus Yanuncay: para una correcta separación de los residuos sólidos es necesario que en los depósitos de almacenamiento temporal cuenten con categorías de separación similares a las propuestas en los CEC, por lo que se debe adecuar el depósito de almacenamiento temporal de residuos del Campus Yanuncay.

Esta propuesta implica un gasto anual de \$ 3,840.00 y una inversión de implementación de \$3,088.60, cabe recalcar que estos son valores estimados. En la tabla 33 se puede observar el costo total y por actividad de la propuesta.



Tabla 33: Matriz de costo de la propuesta de este estudio

FASE	ACTIVIDADES	GASTO ANUAL	INVERSIÓN	TOTAL
<b>Educación ambiental</b>	Capacitaciones y/o charlas sobre el manejo de los residuos sólidos,	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
<b>Separación</b>	Incremento de las obligaciones de los arrendatarios	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
<b>Almacenamiento</b>	Contenedores de tres compartimentos	\$ 0.00	\$ 1,270.00	\$ 1,270.00
<b>Recolección</b>	Personal de limpieza y mantenimiento	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
<b>Transporte</b>	Contenedores con ruedas y tapa de capacidad de 370 litros (100kg)		\$ 945.00	\$ 945.00
<b>Aprovechamiento (Materia orgánica)</b>	Transporte de materia orgánica a la planta de compostaje del Ecoparque El Valle	\$ 3,840.00	\$ 0.00	\$ 3,840.00
<b>Aprovechamiento (Residuos Inorgánicos)</b>	Venta de materiales reciclables	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
<b>Disposición final (Depósitos de almacenamiento temporal de desechos)</b>	Adecuación del depósito de almacenamiento temporal propio de la Universidad del Campus Yanuncay	\$ 0.00	\$ 873.60	\$ 873.60
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 3,840.00</b>	<b>\$ 3,088.60</b>	<b>\$ 6,928.60</b>



## 6. CONCLUSIONES

- Del levantamiento de la información del estado actual sobre la gestión de los residuos sólidos en los CEC se concluyó que existe una problemática relacionada con malas prácticas de segregación en la fuente (a pesar de contar con la iniciativa de realizar esta actividad), deficiencia en el almacenamiento, educación ambiental y en el desconocimiento para el aprovechamiento de los residuos.
- En cuanto a la caracterización de los residuos sólidos generados en los CEC se determinó que el 79.3% de los residuos muestreados diarios corresponden a materia orgánica (113 kg/día) seguidos del 9.84% (14.03kg/día) de plásticos y 6.83% (9.74kg/día) de otros.
- Los resultados del análisis de los pesos específicos indican un valor máximo de 445.93 kg/m<sup>3</sup> como promedio perteneciente a la categoría de materia orgánica y un valor mínimo correspondiente a la categoría de plástico con 38.52 kg/m<sup>3</sup>, esto indica que, al desviar la materia orgánica, siendo esta la de mayor generación y la de mayor peso aparente, se pueden reducir los costos de su recolección.
- Los resultados obtenidos en este proyecto en comparación con los resultados encontrados en estudios similares desarrollados en otras universidades se asemejan, pues la materia orgánica en dichos estudios es la de mayor generación al igual que en esta tesis, además se encontró que en el rango del 73% al 91% de los residuos generados pueden ser reciclados, en este estudio el porcentaje de material reciclable corresponde al 88.78%.
- La separación insitu o en el lugar de origen se considera como la mejor opción para obtener residuos de alta calidad para ser reciclados debido a que al ser segregados inmediatamente después de su uso, llegan a tener una baja o nula



contaminación, lo cual es importante para reducir costos de tratamiento para que sean aprovechados.

- La alternativa planteada sobre la implementación de capacitaciones referentes a temas relacionados con la gestión de los residuos sólidos dentro de los CEC, se vuelve considerablemente viable tomando en cuenta que ya existe la impartición de capacitaciones, pero referentes a otros temas, es importante resaltar que éstas capacitaciones no generan un gasto adicional, pues son impartidas por técnicos de la EMAC-EP gratuitamente y de rápida gestión.
- La modificación de los contratos de arrendamiento referente a las obligaciones del arrendatario/a garantizará el cumplimiento de los puntos propuestos en este trabajo relacionados con la participación en las capacitaciones y la separación de los residuos en la fuente, ya que el contrato estipula una multa por el 1% del contrato de arrendamiento.
- La alternativa de producción de compostaje, si bien es cierto, es el menos viable desde el punto de vista de la gestión (pues involucra a más de un departamento de la Universidad), genera un beneficio propio para la institución, pues la universidad podría obtener reconocimientos ambientales por la reducción de desechos, trabajando integralmente en sus departamentos.
- Las alternativas planteadas para el adecuado manejo de los residuos sólidos se desarrollaron considerando la información levantada del estado actual del manejo de los residuos sólidos en los CEC, los datos del análisis de la caracterización de los mismos y sugerencias dadas por los representantes de los locales. Las acciones propuestas están enfocadas a la correcta disposición de los residuos generados en los establecimientos, para que de esta manera se contribuya al incremento de la vida útil del actual relleno sanitario.
- La propuesta del plan de gestión integral de residuos sólidos para los CECUC se elaboró con la finalidad de minimizar los impactos ambientales negativos, la



optimización del uso de los recursos y el beneficio económico por el aprovechamiento de los residuos reciclables.

- Mediante la elaboración de este proyecto se determinó que el 13% del total de los residuos sólidos generados mensualmente en toda la Universidad corresponde a los residuos de los CEC, de este valor el 11% es material orgánico, el cual al ser separado y gestionado de manera distinta a los residuos retirados por recolectores de la EMAC-EP representaría una optimización en el gasto para ser utilizada en la implementación de otras alternativas planteadas en este mismo trabajo.



## 7. RECOMENDACIONES

- Considerando este estudio como una propuesta para la gestión de los residuos sólidos se recomienda se realice un estudio sobre la gestión de estos desechos en todos los departamentos de la Universidad, para determinar la factibilidad de implementación.
- Durante la caracterización de los residuos sólidos se pudo observar que en los desechos existían fundas con aceites usados, por lo tanto, se recomienda que se realice un estudio referente a la correcta gestión de los residuos líquidos generados en estos establecimientos.
- Los contenedores a utilizarse durante el proceso de caracterización deben ser normalizados para de esta manera agilizar el cálculo de los valores de pesos aparentes.
- Se debe contar con los materiales y equipo de protección personal adecuado para evitar contratiempos durante el proceso de la caracterización de los residuos.
- La implementación de las propuestas mencionadas en este estudio se debe difundir prudentemente, porque todo cambio genera resistencia. En las capacitaciones se recomienda concientizar que los cambios son para beneficios comunes.



## 8. BIBLIOGRAFÍA

- Alcántara, V., Cruz, I., & Santos, E. (2005). Caracterización y cuantificación de los residuos sólidos en ciudad universitaria. En *Congreso Interamericano de Residuos, 1*. AIDIS/DIRSA.
- Arias, P., & Seilles, M. (2014). Módulo de Información Ambiental en Hogares 2014. Recuperado a partir de [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas\\_Ambientales/Hogares\\_2014/Documento\\_tecnico\\_Modulo\\_Ambiental\\_Hogares\\_2014.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Hogares_2014/Documento_tecnico_Modulo_Ambiental_Hogares_2014.pdf)
- Bueno, P., Díaz, M., & Cabrera, F. (2008). *Factores que afectan al proceso de compostaje*. Recuperado a partir de <https://digital.csic.es/handle/10261/20837>
- Carrillo, M. (2007). Análisis de los residuos sólidos generados en áreas administrativas, académicas, bibliotecas y cómputos, de ciudad universitaria en la UMSNH, Michoacán, México.
- El Tiempo. (2013, mayo 16). Material reciclado es una fuente de ingresos. Recuperado 9 de mayo de 2018, a partir de <http://tinyurl.com/y8eep8jb>
- El Tiempo. (2014, mayo 1). El hábito de reciclar crece en la ciudad. Recuperado 9 de mayo de 2018, a partir de <http://tinyurl.com/y9h24zkt>
- Gallardo, A. (2000). Metodología para el diseño de redes de recogida selectiva de RSU utilizando sistemas de información geográfica. *Creación de una base de datos aplicable a España. Valencia: Tesis doctoral publicada en la Universidad Politécnica de Valencia*.
- González, K., & Heredia, E. (2013). Estudio de caracterización y cuantificación de residuos sólidos y líquidos de la Universidad Politécnica Salesiana sede



- Quito, campus sur. Recuperado a partir de  
<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/5191>
- Guamá, C., & Ordóñez, S. (2014). *Estudio y diseño de un sistema integral de residuos sólidos en la UPS-Campus Sur* (B.S. thesis).
- INEN. (2014). Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos. Requisitos. *Gestión ambiental*.
- INEN. (2015). Servicios de restauración. Buenas prácticas de manufactura.
- MAE. (2015). REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA, 80.
- Mejía, P. (2017). Manual de Lombricultura. Recuperado a partir de  
<http://agro.unc.edu.ar/~biblio/Manual%20de%20Lombricultura.pdf>
- Merino, D. (2016). *Propuesta de plan de manejo ambiental de residuos sólidos generados en el mercado municipal del cantón Atacames* (Tesis). Ecuador-PUCESE-Escuela de Gestión Ambiental.
- Micán, M. L. M., & Arismendi, J. C. F. (2002). Gestión Integral de residuos sólidos. *Revista Universidad De La Salle*, (34), 43–49.
- Molina, A. M., Múnera, A. M., Ramos, A., Guerrero, F., Salazar, S., & Ramírez, S. (2009). Plan de manejo integral de residuos sólidos para la universidad de San Buenaventura, sede Medellín, 85.
- Rodríguez, H. (2012). *Gestión Integral de residuos Sólidos*. Fundación Universitaria del Área Andina. Recuperado a partir de  
<http://digitk.areandina.edu.co/repositorio/handle/123456789/518>
- Román, P., Martínez, M., & Pantoja, A. (2013). *Manual de compostaje del agricultor*. Rome: FAO. Recuperado a partir de [www.fao.org/3/a-i3388s.pdf](http://www.fao.org/3/a-i3388s.pdf)



- Ruiz, María. (2017). Caracterización de residuos sólidos en la cafetería de la universidad de San Buenaventura Cartagena: propuesta de alternativas de uso con énfasis biotecnológico, 115.
- Ruiz, Mariana. (2012). Caracterización de residuos sólidos en la Universidad Iberoamericana, ciudad de México. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 28(1), 93–97.
- Runfola, J., & Gallardo, A. (2009). Análisis comparativo de los diferentes métodos de caracterización de residuos urbanos para su recolección selectiva en comunidades urbanas. En *II Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos. Barranquilla, Colombia* (Vol. 24).
- Secretaria de Ambiente. (2018). Residuos Sólidos. Recuperado 10 de mayo de 2018, a partir de <http://www.quitoambiente.gob.ec/ambiente/index.php/politicas-y-planeacion-ambiental/residuos-solidos>
- SIRCAR. (2012). Listado de Centros de Acopio y Recicladoras. Recuperado 11 de mayo de 2018, a partir de <http://aplicaciones.mipro.gob.ec/sircarv1/admsri/formsri.php>
- Telégrafo, E. (2017, junio 10). Los altibajos en los precios afectan a los recicladores. Recuperado 11 de mayo de 2018, a partir de <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/guayaquil/10/los-altibajos-en-los-precios-afectan-a-los-recicladores>
- TIEMPO, E. (2013, mayo 16). Material reciclado es una fuente de ingresos. Recuperado 11 de mayo de 2018, a partir de <http://tinyurl.com/y95uazql>



TULSMA. (2015). *Reforma del libro VI del texto unificado de legislación secundaria*  
(Edición Especial 316). Quito-Ecuador.



## 9. GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Almacenamiento:** Es la acción de retener temporalmente los desechos sólidos, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección o se dispone de ellos.

**CEC:** Centros de Expendio de Comida

**CECUC:** Centros de Expendio de Comida de la Universidad de Cuenca

**Clasificación:** Ordenar por grupos determinados materiales, de acuerdo a criterios determinados, de tipo arbitrario, para facilitar su comprensión y estudio.

**Desecho/Residuo:** Denominación genérica de cualquier tipo de producto residuales, restos, residuos o basura no peligrosa, originados por personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que puedan ser sólidos o semisólidos, putrescibles o no putrescibles.

**Desecho sólido/Residuo sólido:** Todo sólido no peligroso, putrescible o no putrescible, con excepción de excretas de origen humano o animal. Se comprende que son los desperdicios, cenizas, elementos del barrido de calles desechos industriales, de establecimiento hospitalarios no contaminantes, plazas de mercado, ferias populares, playas, escombros, entre otros.

**Disposición final:** Es la acción de depósito permanente de los desechos sólidos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.

**Manejo Integral de residuos sólidos:** Comprende todas las operaciones realizadas desde su generación, reducción en la fuente, recolección, manipulación de residuos, clasificación, almacenamiento, tratamiento (reciclaje, reúso), transferencia y transporte a disposición final más adecuada desde el punto de vista ambiental y sanitario (Merino, 2016).

**Reciclaje:** Operación de separar, clasificar selectivamente a los desechos sólidos para utilizarlos convenientemente. El término reciclaje se refiere cuando los desechos sólidos clasificados sufren una transformación para luego volver a utilizarse.



**Recolección:** Según la Norma Mexicana NMX-AA-91 se define como la acción de recoger los residuos sólidos de sus sitios de almacenamiento, para depositarlos en el equipo destinado a conducirlos a las estaciones de transferencia, instalaciones de tratamiento o sitios de disposición final.

**Residuos No Reciclables:** Equivalente a desecho. Residuo sólido no susceptible a ser aprovechado, transformado mediante procesos que devuelven a los materiales su potencialidad de reincorporación como energía o materia prima para la fabricación de nuevos productos cuyo material no puede ser sometido a procesos de transformación para la elaboración de nuevos productos.

**Residuos Reciclables:** Residuo sólido susceptible a ser aprovechado, transformado mediante procesos que devuelven a los materiales su potencialidad de reincorporación como energía o materia prima para la fabricación de nuevos productos.



## 10. ANEXOS

### Anexo 1: Finalización del contrato de arrendamiento del local de Casa de Arcos

Archive

  
UNIVERSIDAD DE CUENCA  
DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA FINANCIERA

**Memorando No. UC-DAF-CA-2017-0789-M**  
Cuenca, 18 de mayo de 2017

**PARA:** Ing. Pablo Fernando Vanegas Peralta  
**RECTOR DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA**

**ASUNTO:** SOLICITUD DE TERMINACIÓN DE CONTRATO POR MUTUO ACUERDO ANTES DE SU VENCIMIENTO

De mi consideración:

Con un cordial saludo, me dirijo a usted en atención al oficio sin número, de fecha 17 de mayo de 2017, suscrito por el señor Juan Gustavo Chalco García, Arrendatario de la Universidad de Cuenca, mediante el cual comunica su deseo de terminar por mutuo acuerdo el contrato de "ARRENDAMIENTO DEL LOCAL DE LA CASA ARCOS DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA PARA DESTINARLO AL FUNCIONAMIENTO DE UN RESTAURANTE", antes de su vencimiento el 30 de junio de 2017.

Particular que someto a su consideración, a fin de que se sirva impartir las instrucciones que correspondan.

Adjunto sírvase encontrar, en formato digital, copia del oficio suscrito por el Sr. Chalco y copia del contrato de arriendo.

Por la favorable atención que brinde al presente, le anticipo mi agradecimiento.

Atentamente,

*Sonia Donoso*  
Mgt. Sonia Patricia Donoso Correa  
**COORDINADORA ADMINISTRATIVA**

C.C.: Economista  
Catalina Rivera Ochoa  
Directora Administrativa Financiera  
UNIVERSIDAD DE CUENCA

 **Dirección Administrativa Financiera**  
Universidad de Cuenca

18 MAY 2017  
CA 17: 26  
**RECIBIDO**  
7100

*Andrea Mejia*  
18/05/2017  
17:39

1/1

  
UNIVERSIDAD DE CUENCA  
RECTORADO

\* Documento generado por SGO - Qlipux



**Anexo 2: Tabla de datos y cálculos de las muestras del bar de la Facultad de Ciencias Agropecuarias**

C: Contenedor, H1: Altura 1, H2: Altura 2, H3: Altura 3, R.S.: Residuos Sólidos V: Volumen, PA: Peso Aparente, R: Reciclables, NR: No Reciclables, MT: Muestra Total.

Fecha	Categoría	C	Peso C [kg]	Peso C+R.S. [kg]	H1 [cm]	H2 [cm]	Peso R.S. [kg]	H3 [cm]	V [cm <sup>3</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	PA [kg/m <sup>3</sup> ]	Total Categoría [kg]	Total R&NR	R & NR	Prom. PA [kg/m <sup>3</sup> ]	Peso MT [kg]	
8/6/2017	Cartón	Metal 1	1.08	3.26	35.00	8.00	2.18	27.00	17410.26	0.0174	125.21	4.83	4.83	R	128.82	24.45	
		Metal 2	1.08	3.73	35.00	4.00	2.65	31.00	20011.42	0.0200	132.42						
	Plástico	Metal 1	1.08	1.87	35.00	0.00	0.79	35.00	22612.58	0.0226	34.94	2.77	1.51	R	26.49		
		Metal 2	1.08	1.80	35.00	1.00	0.72	34.00	21962.29	0.0220	32.78						
		Plástico 4	1.03	1.45	33.40	0.00	0.42	33.40	20264.20	0.0203	20.73						
		Plástico 3	1.03	1.49	33.40	0.00	0.46	33.40	20264.20	0.0203	22.65						
		Plástico 4	1.03	1.41	33.40	4.00	0.38	29.40	17777.20	0.0178	21.38		1.26	NR			
	Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-
	Materia Orgánica	Plástico 4	1.03	16.67	33.40	0.00	15.64	33.40	20264.20	0.0203	771.80	15.64	15.64	R	771.80		
	Vidrio	Metal 1	1.08	1.45	-	-	0.37	-	-	-	-	0.37	0.37	-	-		
Otros	Metal 2	1.08	1.13	35.00	34.70	0.05	0.30	47.52	0.0000	1052.25	0.84	0.84	NR	625.50			
	Plástico 3	1.03	1.82	33.40	26.00	0.79	7.40	4098.70	0.0041	198.74							

9/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Plástico	Plástico 3	1.03	1.86	33.40	0.00	0.83	33.40	20264.20	0.0203	40.96	1.42	0.83	R	25.40	
		Metal 1	1.08	1.55	35.00	0.00	0.47	35.00	22612.58	0.0226	20.78					
		Metal 2	1.08	1.20	35.00	22.00	0.12	13.00	8306.20	0.0083	14.45		0.59	NR		
	Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Materia Orgánica	Plástico 4	1.03	5.85	33.40	15.00	4.82	18.40	10937.95	0.0109	440.67	21.43	21.43	R	486.25		
	Plástico 3	1.03	6.92	33.40	8.50	5.89	24.90	14979.33	0.0150	393.21						



		Plástico 4	1.03	11.75	33.40	5.00	10.72	28.40	17155.45	0.0172	624.87				
	Vidrio	Metal 1	1.08	1.30	-	-	0.22	-	-	-	-	0.22	0.22	R	-
	Otros	Metal 2	1.08	1.15	35.00	34.60	0.07	0.40	112.55	0.0001	621.97	0.33	0.33	NR	340.47
		Plástico 3	1.03	1.29	33.40	25.50	0.26	7.90	4409.58	0.0044	58.96				

13/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Plástico	Metal 1	1.08	1.72	35.00	0.00	0.64	35.00	22612.58	0.0226	28.30	3.06	1.54	R	25.99
		Metal 2	1.08	1.67	35.00	0.00	0.59	35.00	22612.58	0.0226	26.09				
		Plástico 3	1.03	1.34	33.40	12.00	0.31	21.40	12803.20	0.0128	24.21				
		Plástico 4	1.03	1.68	33.40	0.00	0.65	33.40	20264.20	0.0203	32.08				
		Metal 2	1.08	1.57	35.00	0.00	0.49	35.00	22612.58	0.0226	21.67				
		Metal 1	1.08	1.46	35.00	10.00	0.38	25.00	16109.68	0.0161	23.59				
	Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Materia Orgánica	Plástico 3	1.03	10.01	33.40	1.50	8.98	31.90	19331.58	0.0193	464.53	20.85	20.85	R	453.99
		Metal 1	1.08	12.22	35.00	0.00	11.14	35.00	22612.58	0.0226	492.65				
		Metal 2	1.08	1.81	35.00	32.00	0.73	3.00	1803.30	0.0018	404.81				
	Vidrio	Metal 1	1.08	1.64	-	-	0.56	-	-	-	-	0.56	0.56	R	-
Otros	Metal 2	1.08	1.76	35.00	26.00	0.68	9.00	5705.04	0.0057	119.19	0.68	0.68	NR	119.19	

14/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Plástico	Metal 1	1.08	1.65	35.00	0.00	0.57	35.00	22612.58	0.0226	25.21	2.96	1.44	R	25.92
		Plástico 3	1.03	1.64	33.40	0.00	0.61	33.40	20264.20	0.0203	30.10				
		Plástico 4	1.03	1.29	33.40	16.00	0.26	17.40	10316.20	0.0103	25.20				
		Plástico 3	1.03	1.50	33.40	0.00	0.47	33.40	20264.20	0.0203	23.19				
		Plástico 4	1.03	1.56	33.40	0.00	0.53	33.40	20264.20	0.0203	26.15				
		Plástico 3	1.03	1.55	33.40	0.00	0.52	33.40	20264.20	0.0203	25.66				
	Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



	Materia Orgánica	Plástico 3	1.03	5.06	33.40	3.50	4.03	29.90	18088.08	0.0181	222.80	18.76	18.76	R	458.87
		Plástico 4	1.03	2.27	33.40	25.50	1.24	7.90	4409.58	0.0044	281.21				
		Metal 2	1.08	14.57	35.00	11.00	13.49	24.00	15459.39	0.0155	872.61				
	Vidrio	Metal 1	1.08	1.25	-	-	0.17	-	-	-	-	0.17	0.17	R	-
	Otros	Metal 2	1.08	1.73	35.00	32.00	0.65	3.00	1803.30	0.0018	360.45	1.68	1.68	NR	242.23
Metal 1	1.08	2.11	35.00	22.00	1.03	13.00	8306.20	0.0083	124.00						

19/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Plástico	Plástico 3	1.03	1.58	33.40	0.00	0.55	33.40	20264.20	0.0203	27.14	3.22	1.79	R	26.33
		Plástico 4	1.03	1.62	33.40	0.00	0.59	33.40	20264.20	0.0203	29.12				
		Metal 1	1.08	1.51	35.00	8.00	0.43	27.00	17410.26	0.0174	24.70				
		Metal 2	1.08	1.30	35.00	20.00	0.22	15.00	9606.78	0.0096	22.90				
		Plástico 4	1.03	1.61	33.40	0.00	0.58	33.40	20264.20	0.0203	28.62				
		Metal 1	1.08	1.54	35.00	7.00	0.46	28.00	18060.55	0.0181	25.47				
		Metal 2	1.08	1.47	35.00	12.00	0.39	23.00	14809.10	0.0148	26.34				
	Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Materia Orgánica	Plástico 4	1.03	9.07	33.40	12.40	8.04	21.00	12554.50	0.0126	640.41	20.28	20.28	R	720.46
		Plástico 3	1.03	13.27	33.40	8.00	12.24	25.40	15290.20	0.0153	800.51				
	Vidrio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	Metal 1	1.08	1.13	35.00	34.60	0.05	0.40	112.55	0.0001	444.26	0.93	0.93	NR	299.97	
	Plástico 3	1.03	1.91	33.40	23.50	0.88	9.90	5653.08	0.0057	155.67					

**Anexo 3: Tabla de datos y cálculos de las muestras del bar de la Facultad de Artes**

C: Contenedor, H1: Altura 1, H2: Altura 2, H3: Altura 3, R.S.: Residuos Sólidos V: Volumen, PA: Peso Aparente, R: Reciclables, NR: No Reciclables, MT: Muestra Total.



Fecha	Categoría	C	Peso C [kg]	Peso C+R.S. [kg]	H1 [cm]	H2 [cm]	Peso R.S. [kg]	H3 [cm]	V [cm <sup>3</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	PA [kg/m <sup>3</sup> ]	Total Categoría [kg]	Total R&NR	R & NR	Prom. PA [kg/m <sup>3</sup> ]	Peso MT [kg]	
8/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.97
	Plástico	Metal 1	1.08	1.55	35.00	0.00	0.47	35.00	22612.58	0.0226	20.78	1.45	0.47	R	25.62		
		Plástico 4	1.03	1.60	33.40	0.00	0.57	33.40	20264.20	0.0203	28.13						
		Plástico 3	1.03	1.44	33.40	9.00	0.41	24.40	14668.45	0.0147	27.95						
	Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Materia Orgánica	Metal 2	1.08	7.87	35.00	12.00	6.79	23.00	14809.10	0.0148	458.50	6.79	6.79	R	458.50		
	Vidrio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Otros	Plástico 4	1.03	1.76	33.40	23.50	0.73	9.90	5653.08	0.0057	129.13	0.73	0.73	NR	129.13			

9/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.36
	Plástico	Plástico 3	1.03	1.52	33.40	0.00	0.49	33.40	20264.20	0.0203	24.18	1.40	0.49	R	23.03		
		Plástico 4	1.03	1.50	33.40	0.00	0.47	33.40	20264.20	0.0203	23.19						
		Plástico 3	1.03	1.47	33.40	0.00	0.44	33.40	20264.20	0.0203	21.71						
	Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Materia Orgánica	Metal 2	1.08	6.55	35.00	16.00	5.47	19.00	12207.94	0.0122	448.07	5.47	5.47	R	448.07		
	Vidrio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Otros	Metal 1	1.08	1.57	35.00	29.00	0.49	6.00	3754.17	0.0038	130.52	0.49	0.49	NR	130.52			

13/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.43
	Plástico	Plástico 3	1.03	1.54	33.40	0.00	0.51	33.40	20264.20	0.0203	25.17	1.66	0.51	R	25.85	
		Metal 1	1.08	1.67	35.00	0.00	0.59	35.00	22612.58	0.0226	26.09					
		Metal 2	1.08	1.64	35.00	2.00	0.56	33.00	21312.00	0.0213	26.28		1.15	NR		



Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Materia Orgánica	Plástico 4	1.03	7.28	33.40	7.40	6.25	26.00	15663.25	0.0157	399.02	6.25	6.25	R	399.02	
Vidrio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Otros	Plástico 3	1.03	1.55	33.40	25.50	0.52	7.90	4409.58	0.0044	117.93	0.52	0.52	NR	117.93	

19/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Plástico	Metal 1	1.08	1.61	35.00	5.00	0.53	30.00	19361.13	0.0194	27.37	1.15	0.53	R	28.99
		Plástico 3	1.03	1.65	33.40	0.00	0.62	33.40	20264.20	0.0203	30.60		0.62	NR	
	Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Materia Orgánica	Plástico 4	1.03	9.40	33.40	0.00	8.37	33.40	20264.20	0.0203	413.04	8.37	8.37	R	413.04
	Vidrio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	Metal 2	1.08	1.71	35.00	27.00	0.63	8.00	5054.75	0.0051	124.64	0.63	0.63	NR	124.64	

21/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Plástico	Plástico 4	1.03	1.53	33.40	0.00	0.50	33.40	20264.20	0.0203	24.67	1.18	0.50	R	29.12
		Plástico 3	1.03	1.71	33.40	0.00	0.68	33.40	20264.20	0.0203	33.56		0.68	NR	
	Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Materia Orgánica	Metal 2	1.08	8.60	35.00	6.00	7.52	29.00	18710.84	0.0187	401.91	7.52	7.52	R	401.91
	Vidrio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	Metal 1	1.08	1.54	35.00	28.00	0.46	7.00	4404.46	0.0044	104.44	0.46	0.46	NR	104.44	

**Anexo 4: Tabla de datos y cálculos de las muestras del bar de la Facultad de Ciencias Médicas**

C: Contenedor, H1: Altura 1, H2: Altura 2, H3: Altura 3, R.S.: Residuos Sólidos V: Volumen, PA: Peso Aparente, R: Reciclables, NR: No Reciclables, MT: Muestra Total.



Categoría	C	Peso C [kg]	Peso C+R.S. [kg]	H1 [cm]	H2 [cm]	Peso R.S. [kg]	H3 [cm]	V [cm <sup>3</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	PA [kg/m <sup>3</sup> ]	Total Categoría [kg]	Total R&NR	R & NR	Prom. PA [kg/m <sup>3</sup> ]	Peso MT [kg]	
Cartón	Metal 1	1.08	1.10	35.00	34.50	0.02	0.50	177.58	0.0002	112.63	0.02	0.02	R	112.63	23.01	
Plástico	Metal 2	1.08	1.85	35.00	0.00	0.77	35.00	22612.58	0.0226	34.05	1.72	1.41	R	27.11		
	Metal 1	1.08	1.72	35.00	4.00	0.64	31.00	20011.42	0.0200	31.98						
	Plástico 4	1.03	1.34	33.40	0.00	0.31	33.40	20264.20	0.0203	15.30		0.31	NR			
Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Materia Orgánica	Plástico 4	1.03	13.57	33.40	0.00	12.54	33.40	20264.20	0.0203	618.83	18.05	18.05	R	623.84		
	Plástico 3	1.03	6.54	33.40	18.50	5.51	14.90	8761.83	0.0088	628.86						
Vidrio	Metal 1	1.08	1.88	-	-	0.80	-	-	-	-	0.80	0.80	R	-		
Otros	Plástico 3	1.03	3.45	33.40	11.00	2.42	22.40	13424.95	0.0134	180.26	2.42	2.42	NR	180.26		

Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18.89
Plástico	Plástico 3	1.03	1.76	33.40	0.00	0.73	33.40	20264.20	0.0203	36.02	1.89	1.59	R	32.51	
	Plástico 4	1.03	1.89	33.40	2.00	0.86	31.40	19020.70	0.0190	45.21					
	Plástico 3	1.03	1.33	33.40	3.00	0.30	30.40	18398.95	0.0184	16.31		0.30	NR		
Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Materia Orgánica	Metal 1	1.08	10.93	35.00	6.00	9.85	29.00	18710.84	0.0187	526.43	14.93	14.93	R	489.02	
	Plástico 3	1.03	6.11	33.40	14.50	5.08	18.90	11248.83	0.0112	451.60					
Vidrio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Otros	Plástico 4	1.03	3.10	33.40	12.50	2.07	20.90	12492.33	0.0125	165.70	2.07	2.07	NR	165.70	

Cartón	Plástico 3	1.03	2.01	33.40	20.00	0.98	13.40	7829.20	0.0078	125.17	0.98	0.98	R	125.17	21.99
Plástico	Plástico 4	1.03	1.89	33.40	0.00	0.86	33.40	20264.20	0.0203	42.44	2.17	1.64	R	36.58	
	Plástico 3	1.03	1.81	33.40	0.00	0.78	33.40	20264.20	0.0203	38.49					
	Plástico 4	1.03	1.56	33.40	3.00	0.53	30.40	18398.95	0.0184	28.81		0.53	NR		



Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Materia Orgánica	Plástico 4	1.03	14.07	33.40	0.00	13.04	33.40	20264.20	0.0203	643.50	15.29	15.29	R	576.88
	Plástico 3	1.03	3.28	33.40	25.50	2.25	7.90	4409.58	0.0044	510.25				
Vidrio	Plástico 4	1.03	2.83	-	-	1.80	-	-	-	-	1.80	1.80	R	-
Otros	Metal 1	1.08	2.83	35.00	22.00	1.75	13.00	8306.20	0.0083	210.69	1.75	1.75	NR	210.69

Cartón	Metal 2	1.08	2.59	35.00	10.00	1.51	25.00	16109.68	0.0161	93.73	1.51	1.51	R	93.73
Plástico	Metal 1	1.08	2.06	35.00	0.00	0.98	35.00	22612.58	0.0226	43.34	1.36	0.98	R	30.87
	Metal 2	1.08	1.46	35.00	3.00	0.38	32.00	20661.71	0.0207	18.39		0.38	NR	
Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Materia Orgánica	Plástico 4	1.03	13.31	33.40	0.00	12.28	33.40	20264.20	0.0203	605.99	17.62	17.62	R	455.86
	Plástico 3	1.03	6.37	33.40	4.50	5.34	28.90	17466.33	0.0175	305.73				
Vidrio	Plástico 4	1.03	2.09	-	-	1.06	-	-	-	-	1.06	1.06	R	-
Otros	Plástico 3	1.03	2.88	33.40	20.00	1.85	13.40	7829.20	0.0078	236.29	1.85	1.85	NR	236.29

Cartón	Plástico 3	1.03	1.28	33.40	29.00	0.25	4.40	2233.45	0.0022	111.93	0.25	0.25	R	111.93
Plástico	Plástico 4	1.03	1.68	33.40	0.00	0.65	33.40	20264.20	0.0203	32.08	1.71	1.19	R	31.02
	Plástico 3	1.03	1.57	33.40	8.00	0.54	25.40	15290.20	0.0153	35.32		0.52	NR	
	Plástico 4	1.03	1.55	33.40	0.00	0.52	33.40	20264.20	0.0203	25.66				
Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Materia Orgánica	Plástico 4	1.03	11.25	33.40	0.00	10.22	33.40	20264.20	0.0203	504.34	18.37	18.37	R	453.26
	Plástico 3	1.03	9.18	33.40	0.00	8.15	33.40	20264.20	0.0203	402.19				
Vidrio	Plástico 4	1.03	1.51	-	-	0.48	-	-	-	-	0.48	0.48	R	-
Otros	Plástico 3	1.03	2.88	33.40	19.00	1.85	14.40	8450.95	0.0085	218.91	1.85	1.85	NR	218.91

**Anexo 5: Tabla de datos y cálculos de las muestras del bar de la Escuela de Enfermería**

C: Contenedor, H1: Altura 1, H2: Altura 2, H3: Altura 3, R.S.: Residuos Sólidos V: Volumen, PA: Peso Aparente, R: Reciclables, NR: No Reciclables, MT: Muestra Total.



Fecha	Categoría	C	Peso C [kg]	Peso C+R.S. [kg]	H1 [cm]	H2 [cm]	Peso R.S. [kg]	H3 [cm]	V [cm³]	V [m³]	PA [kg/m³]	Total Categoría [kg]	Total R&NR	R & NR	Prom. PA [kg/m³]	Peso MT [kg]
8/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.78
	Plástico	Plástico 3	1.03	1.49	33.40	18.00	0.46	15.40	9072.70	0.0091	50.70	0.46	0.46	R	50.70	
	Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Materia Orgánica	Plástico 3	1.03	3.12	33.40	24.50	2.09	8.90	5031.33	0.0050	415.40	2.09	2.09	R	415.40	
	Vidrio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Otros	Plástico 4	1.03	1.26	33.40	31.40	0.23	2.00	741.25	0.0007	310.29	0.23	0.23	NR	310.29	

9/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.17
	Plástico	Plástico 3	1.03	1.71	33.40	18.50	0.68	14.90	8761.83	0.0088	77.61	0.68	0.68	R	77.61	
	Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Materia Orgánica	Metal 1	1.08	4.41	35.00	22.00	3.33	13.00	8306.20	0.0083	400.91	3.33	3.33	R	400.91	
	Vidrio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Otros	Plástico 4	1.03	1.19	33.40	31.00	0.16	2.40	989.95	0.0010	161.62	0.16	0.16	NR	161.62	

12/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.55
	Plástico	Metal 1	1.08	1.62	35.00	20.00	0.54	15.00	9606.78	0.0096	56.21	0.54	0.54	R	56.21	
	Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Materia Orgánica	Plástico 4	1.03	2.29	33.40	28.00	1.26	5.40	2855.20	0.0029	441.30	1.26	1.26	R	441.30	
	Vidrio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Otros	Plástico 3	1.03	1.24	33.40	29.50	0.21	3.90	1922.58	0.0019	109.23	0.75	0.21	NR	109.23	



13/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Plástico	Metal 1	1.08	1.70	35.00	17.00	0.62	18.00	11557.65	0.0116	53.64	0.62	0.62	R	53.64	
	Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Materia Orgánica	Plástico 4	1.03	4.04	33.40	19.00	3.01	14.40	8450.95	0.0085	356.17	3.01	3.01	R	356.17	
	Vidrio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Otros	Plástico 3	1.03	1.46	33.40	21.00	0.43	12.40	7207.45	0.0072	59.66	0.43	0.43	NR	59.66	
4.06																

**Anexo 6: Tabla de datos y cálculos de las muestras del bar de la Facultad de Odontología**

C: Contenedor, H1: Altura 1, H2: Altura 2, H3: Altura 3, R.S.: Residuos Sólidos V: Volumen, PA: Peso Aparente, R: Reciclables, NR: No Reciclables, MT: Muestra Total.

Fecha	Categoría	C	Peso C [kg]	Peso C+R.S. [kg]	H1 [cm]	H2 [cm]	Peso R.S. [kg]	H3 [cm]	V [cm³]	V [m³]	PA [kg/m³]	Total Categoría [kg]	Total R&NR	R & NR	Prom. PA [kg/m³]	Peso MT [kg]
8/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	plástico	Plástico 3	1.03	1.89	33.40	0.00	0.86	33.40	20264.20	0.0203	42.44	1.58	0.86	R	38.99	7.96
		Plástico 4	1.03	1.75	33.40	0.00	0.72	33.40	20264.20	0.0203	35.53		0.72	NR		
	papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	materia orgánica	Plástico 3	1.03	5.91	33.40	20.00	4.88	13.40	7829.20	0.0078	623.31	4.88	4.88	R	623.31	
	vidrio	Metal 1	1.08	1.82	-	-	0.74	-	-	-	-	0.74	0.74	R	-	
Otros	Metal 1	1.08	1.84	35.00	24.00	0.76	11.00	7005.62	0.0070	108.48	0.76	0.76	NR	108.48		

12/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	plástico	Metal 1	1.08	1.95	35.00	9.00	0.87	26.00	16759.97	0.0168	51.91	1.58	0.87	R	50.68	7.71
		Plástico 3	1.03	1.74	33.40	9.50	0.71	23.90	14357.58	0.0144	49.45		0.71	NR		



papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
materia orgánica	Plástico 3	1.03	5.81	33.40	13.50	4.78	19.90	11870.58	0.0119	402.68	4.78	4.78	R	402.68	
vidrio	Plástico 4	1.03	1.92	-	-	0.89	-	-	-	-	0.89	0.89	R	-	
Otros	Plástico 4	1.03	1.49	33.40	24.50	0.46	8.90	5031.33	0.0050	91.43	0.46	0.46	NR	91.43	

13/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Plástico	Plástico 3	1.03	1.71	33.40	9.00	0.68	24.40	14668.45	0.0147	46.36	1.50	0.68	R	45.09
		Plástico 4	1.03	1.85	33.40	2.50	0.82	30.90	18709.83	0.0187	43.83		0.82	NR	
	Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Materia Orgánica	Metal 2	1.08	6.04	35.00	23.00	4.96	12.00	7655.91	0.0077	647.87	4.96	4.96	R	647.87
	Vidrio	Metal 1	1.08	1.24	-	-	0.16	-	-	-	-	0.16	0.16	R	-
	Otros	Metal 2	1.08	1.27	35.00	34.00	0.19	1.00	502.72	0.0005	377.94	0.46	0.19	NR	263.83
		Metal 1	1.08	1.35	35.00	32.00	0.27	3.00	1803.30	0.0018	149.73		0.27	NR	

**Anexo 7: Tabla de datos y cálculos de las muestras del bar del Tecnológico de la Facultad de Ciencias Químicas**

C: Contenedor, H1: Altura 1, H2: Altura 2, H3: Altura 3, R.S.: Residuos Sólidos V: Volumen, PA: Peso Aparente, R: Reciclables, NR: No Reciclables, MT: Muestra Total.

Fecha	Categoría	C	Peso C [kg]	Peso C+R.S. [kg]	H1 [cm]	H2 [cm]	Peso R.S. [kg]	H3 [cm]	V [cm³]	V [m³]	PA [kg/m³]	Total Categoría [kg]	Total R&NR	R & NR	Prom. PA [kg/m³]	Peso MT [kg]
14/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.68
	Plástico	Metal 1	1.08	1.43	35.00	24.00	0.35	11.00	7005.62	0.0070	49.96	0.35	0.35	NR	49.96	
	Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Materia Orgánica	Plástico 3	1.03	10.36	33.40	4.50	9.33	28.90	17466.33	0.0175	534.17	9.33	9.33	R	534.17	



	Vidrio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

19/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Plástico	Plástico 3	1.03	1.28	33.40	28.50	0.25	4.90	2544.33	0.0025	98.26	0.25	0.25	NR	98.26	
	Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Materia Orgánica	Plástico 3	1.03	8.25	33.40	0.00	7.22	33.40	20264.20	0.0203	356.29	10.03	10.03	R	456.10	
		Metal 1	1.08	3.89	35.00	27.00	2.81	8.00	5054.75	0.0051	555.91					
	Vidrio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Otros	Plástico 4	1.03	1.25	33.40	30.40	0.22	3.00	1363.00	0.0014	161.41	0.22	0.22	NR	161.41		

20/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Plástico	Plástico 3	1.03	1.14	33.40	30.00	0.11	3.40	1611.70	0.0016	68.25	0.11	0.11	NR	68.25
	Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Materia Orgánica	Plástico 3	1.03	9.38	33.40	0.00	8.35	33.40	20264.20	0.0203	412.06	9.88	9.88	R	407.99
		Plástico 4	1.03	2.56	33.40	26.50	1.53	6.90	3787.83	0.0038	403.93				
	Vidrio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Otros	Plástico 4	1.03	1.34	33.40	28.50	0.31	4.90	2544.33	0.0025	121.84	0.31	0.31	NR	121.84	

22/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Plástico	Plástico 3	1.03	1.42	33.40	17.50	0.39	15.90	9383.58	0.0094	41.56	0.39	0.39	NR	41.56
	Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Materia Orgánica	Plástico 3	1.03	9.94	33.40	0.00	8.91	33.40	20264.20	0.0203	439.69	8.91	8.91	R	439.69
	Vidrio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Otros	Metal 1	1.08	1.36	35.00	32.00	0.28	3.00	1803.30	0.0018	155.27	0.28	0.28	NR	155.27



23/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Plástico	Plástico 3	1.03	1.54	33.40	0.00	0.51	33.40	20264.20	0.0203	25.17	0.51	0.51	NR	25.17	
	Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Materia Orgánica	Metal 2	1.08	7.56	35.00	23.00	6.48	12.00	7655.91	0.0077	846.40	6.48	6.48	R	846.40	
	Vidrio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Otros	Plástico 4	1.03	1.25	33.40	30.00	0.22	3.40	1611.70	0.0016	136.50	0.22	0.22	NR	136.50	
															7.21	

**Anexo 8: Tabla de datos y cálculos de las muestras del bar de la Facultad de Jurisprudencia, Ciencias Políticas y Sociales**

C: Contenedor, H1: Altura 1, H2: Altura 2, H3: Altura 3, R.S.: Residuos Sólidos V: Volumen, PA: Peso Aparente, R: Reciclables, NR: No Reciclables, MT: Muestra Total.

Fecha	Categoría	C	Peso C [kg]	Peso C+R.S. [kg]	H1 [cm]	H2 [cm]	Peso R.S. [kg]	H3 [cm]	V [cm³]	V [m³]	PA [kg/m³]	Total Categoría [kg]	Total R&NR	R & NR	Prom. PA [kg/m³]	Peso MT [kg]
16/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Plástico	Plástico 3	1.03	1.97	33.40	0.00	0.94	33.40	20264.20	0.0203	46.39	2.25	1.76	R	41.95	20.35
		Plástico 4	1.03	1.85	33.40	3.00	0.82	30.40	18398.95	0.0184	44.57					
		Plástico 3	1.03	1.52	33.40	10.00	0.49	23.40	14046.70	0.0140	34.88					
	Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Materia Orgánica	Plástico 3	1.03	9.31	33.40	0.00	8.28	33.40	20264.20	0.0203	408.60	16.86	16.86	R	441.47	
		Plástico 4	1.03	9.61	33.40	3.50	8.58	29.90	18088.08	0.0181	474.35					
Vidrio	Plástico 3	1.03	1.22	-	-	0.19	-	-	-	-	0.19	0.19	R	-		
Otros	Metal 1	1.08	2.13	35.00	25.00	1.05	10.00	6355.33	0.0064	165.22	1.05	1.05	NR	165.22		

22/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Plástico	Plástico 3	1.03	1.79	33.40	0.00	0.76	33.40	20264.20	0.0203	37.50	1.98	1.32	R	35.09	22.95
		Plástico 4	1.03	1.59	33.40	7.00	0.56	26.40	15911.95	0.0159	35.19					



		Plástico 3	1.03	1.69	33.40	0.00	0.66	33.40	20264.20	0.0203	32.57		0.66	NR	
	Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Materia Orgánica	Plástico 4	1.03	8.38	33.40	0.00	7.35	33.40	20264.20	0.0203	362.71	19.48	19.48	R	364.20
		Plástico 3	1.03	9.84	33.40	0.00	8.81	33.40	20264.20	0.0203	434.76				
		Plástico 4	1.03	4.35	33.40	14.50	3.32	18.90	11248.83	0.0112	295.14				
	Vidrio	Plástico 3	1.03	1.21	-	-	0.18	-	-	-	-	0.18	0.18	R	-
	Otros	Metal 1	1.08	2.39	35.00	5.00	1.31	30.00	19361.13	0.0194	67.66	1.31	1.31	NR	67.66

26/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Plástico	Plástico 4	1.03	1.87	33.40	0.00	0.84	33.40	20264.20	0.0203	41.45	1.73	0.84	R	42.03
		Plástico 3	1.03	1.55	33.40	0.00	0.52	33.40	20264.20	0.0203	25.66		0.89	NR	
		Plástico 4	1.03	1.40	33.40	22.50	0.37	10.90	6274.83	0.0063	58.97				
	Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Materia Orgánica	Metal 1	1.08	6.94	35.00	0.00	5.86	35.00	22612.58	0.0226	259.15	19.73	19.73	R	341.76
		Metal 2	1.08	7.96	35.00	0.00	6.88	35.00	22612.58	0.0226	304.26				
		Metal 1	1.08	8.07	35.00	11.50	6.99	23.50	15134.25	0.0151	461.87				
	Vidrio	Plástico 3	1.03	1.49	-	-	0.46	-	-	-	-	0.46	0.46	R	-
	Otros	Plástico 3	1.03	2.72	33.40	12.50	1.69	20.90	12492.33	0.0125	135.28	1.78	1.78	NR	91.05
Plástico 4		1.03	1.12	33.40	29.50	0.09	3.90	1922.58	0.0019	46.81					

27/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Plástico	Plástico 3	1.03	1.53	33.40	0.00	0.50	33.40	20264.20	0.0203	24.67	2.62	1.26	R	48.65
		Plástico 4	1.03	1.79	33.40	0.00	0.76	33.40	20264.20	0.0203	37.50				
		Plástico 3	1.03	2.20	33.40	0.00	1.17	33.40	20264.20	0.0203	57.74		1.36	NR	
		Plástico 4	1.03	1.22	33.40	28.50	0.19	4.90	2544.33	0.0025	74.68				
	Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Metal 1	1.08	10.72	35.00	0.00	9.64	35.00	22612.58	0.0226	426.31	17.39	17.39	R	463.81	



	Materia Orgánica	Metal 2	1.08	8.83	35.00	11.00	7.75	24.00	15459.39	0.0155	501.31				
	Vidrio	Plástico 4	1.03	1.19	-	-	0.16	-	-	-	-	0.16	0.16	R	-
	Otros	Plástico 3	1.03	2.05	33.40	5.50	1.02	27.90	16844.58	0.0168	60.55	1.94	1.94	NR	269.54
		Plástico 3	1.03	1.95	33.40	29.50	0.92	3.90	1922.58	0.0019	478.52				

28/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Plástico	Plástico 4	1.03	1.37	33.40	0.00	0.34	33.40	20264.20	0.0203	16.78	0.91	0.64	R	14.97
		Plástico 3	1.03	1.33	33.40	0.00	0.30	33.40	20264.20	0.0203	14.80				
		Plástico 4	1.03	1.30	33.40	0.00	0.27	33.40	20264.20	0.0203	13.32		0.27	NR	
	Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Materia Orgánica	Plástico 4	1.03	9.23	33.40	0.00	8.20	33.40	20264.20	0.0203	404.65	20.26	20.26	R	371.99
		Plástico 3	1.03	9.05	33.40	0.00	8.02	33.40	20264.20	0.0203	395.77				
		Plástico 4	1.03	5.07	33.40	12.00	4.04	21.40	12803.20	0.0128	315.55				
	Vidrio	Plástico 3	1.03	1.21	-	-	0.18	-	-	-	-	0.18	0.18	R	-
	Otros	Plástico 3	1.08	2.39	33.40	8.00	1.31	25.40	15290.20	0.0153	85.68	1.31	1.31	NR	85.68

**Anexo 9: Tabla de datos y cálculos de las muestras del bar Café Central**

C: Contenedor, H1: Altura 1, H2: Altura 2, H3: Altura 3, R.S.: Residuos Sólidos V: Volumen, PA: Peso Aparente, R: Reciclables, NR: No Reciclables, MT: Muestra Total.

Fecha	Categoría	C	Peso C [kg]	Peso C+R.S. [kg]	H1 [cm]	H2 [cm]	Peso R.S. [kg]	H3 [cm]	V [cm <sup>3</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	PA [kg/m <sup>3</sup> ]	Total Categoría [kg]	Total R&NR	R & NR	Prom. PA [kg/m <sup>3</sup> ]	Peso MT [kg]
16/6/2017	Cartón	Plástico 3	1.03	4.07	33.40	1.00	3.04	32.40	19642.45	0.0196	154.77	3.04	3.04	R	154.77	24.11
	Plástico	Plástico 3	1.03	1.62	33.40	0.00	0.59	33.40	20264.20	0.0203	29.12	2.10	1.59	R	26.70	
		Plástico 4	1.03	1.49	33.40	4.00	0.46	29.40	17777.20	0.0178	25.88					
		Plástico 3	1.03	1.57	33.40	0.00	0.54	33.40	20264.20	0.0203	26.65					
		Plástico 4	1.03	1.54	33.40	0.00	0.51	33.40	20264.20	0.0203	25.17					



Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
materia orgánica	Plástico 3	1.03	10.37	33.40	5.50	9.34	27.90	16844.58	0.0168	554.48	16.92	16.92	R	580.63	
	Plástico 4	1.03	8.61	33.40	12.50	7.58	20.90	12492.33	0.0125	606.77					
Vidrio	Plástico 3	1.03	1.41	-	-	0.38	-	-	-	-	0.38	0.38	R	-	
Otros	Metal 1	1.08	2.75	35.00	15.00	1.67	20.00	12858.23	0.0129	129.88	1.67	1.67	NR	129.88	

20/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Plástico	Metal 1	1.08	1.98	35.00	0.00	0.90	35.00	22612.58	0.0226	39.80	1.71	1.27	R	36.93
		Metal 2	1.08	1.45	35.00	18.00	0.37	17.00	10907.36	0.0109	33.92				
		Plástico 4	1.03	1.47	33.4	13.5	0.44	19.9	11870.58	0.0119	37.07			0.44	
	Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Materia Orgánica	Plástico 4	1.03	10.05	33.40	0.00	9.02	33.40	20264.20	0.0203	445.12	23.54	23.54	R	445.49
		Plástico 3	1.03	10.54	33.40	0.00	9.51	33.40	20264.20	0.0203	469.30				
		Plástico 4	1.03	6.04	33.40	13.50	5.01	19.90	11870.58	0.0119	422.05				
Vidrio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Otros	Plástico 3	1.03	2.86	33.40	4.00	1.83	29.40	17777.20	0.0178	102.94	1.83	1.83	NR	102.94	

21/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Plástico	Metal 1	1.08	1.61	35.00	0.00	0.53	35.00	22612.58	0.0226	23.44	2.01	1.44	R	26.25
		Plástico 3	1.03	1.55	33.40	0.00	0.52	33.40	20264.20	0.0203	25.66				
		Plástico 4	1.03	1.42	33.40	10.00	0.39	23.40	14046.70	0.0140	27.76				
		Plástico 3	1.03	1.60	33.40	0.00	0.57	33.40	20264.20	0.0203	28.13			0.57	
	Papel	Plástico 4	1.03	1.24	33.40	29.00	0.21	4.40	2233.45	0.0022	94.02	0.21	0.21	R	94.02
	Materia Orgánica	Plástico 3	1.03	9.12	33.40	0.00	8.09	33.40	20264.20	0.0203	399.23	19.73	19.73	R	445.73
		Plástico 4	1.03	8.47	33.40	9.50	7.44	23.90	14357.58	0.0144	518.19				
Plástico 3		1.03	5.23	33.40	16.50	4.20	16.90	10005.33	0.0100	419.78					
Vidrio	Plástico 4	1.03	2.80	-	-	1.77	-	-	-	-	1.77	1.77	R	-	



	Otros	Metal 1	1.08	2.82	35.00	0.00	1.74	35.00	22612.58	0.0226	76.95	3.74	3.74	NR	431.51
		Plástico 3	1.03	3.03	33.40	28.50	2.00	4.90	2544.33	0.0025	786.06				

22/6/2017	Cartón	Plástico 3	1.03	3.54	33.40	1.00	2.51	32.40	19642.45	0.0196	127.78	2.51	2.51	R	127.78
	Plástico	Metal 1	1.08	1.47	35.00	0.00	0.39	35.00	22612.58	0.0226	17.25	2.63	1.80	R	30.84
		Plástico 3	1.03	1.58	33.40	0.00	0.55	33.40	20264.20	0.0203	27.14				
		Metal 2	1.08	1.94	35.00	0.00	0.86	35.00	22612.58	0.0226	38.03				
		Plástico 4	1.03	1.86	33.40	0.00	0.83	33.40	20264.20	0.0203	40.96		0.83	NR	
	Papel	Plástico 3	1.03	1.65	33.40	16.00	0.62	17.40	10316.20	0.0103	60.10	0.62	0.62	R	60.10
	Materia Orgánica	Plástico 4	1.03	10.91	33.40	0.00	9.88	33.40	20264.20	0.0203	487.56	13.23	13.23	R	510.72
		Plástico 3	1.03	4.38	33.40	22.50	3.35	10.90	6274.83	0.0063	533.88				
	Vidrio	Metal 1	1.08	2.43	-	-	1.35	-	-	-	-	1.35	1.35	R	-
	Otros	Plástico 4	1.03	2.86	33.40	0.00	1.83	33.40	20264.20	0.0203	90.31	2.00	2.00	NR	89.37
Plástico 3		1.03	1.20	33.40	29.50	0.17	3.90	1922.58	0.0019	88.42					

26/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Plástico	Plástico 3	1.03	1.71	33.40	0.00	0.68	33.40	20264.20	0.0203	33.56	3.10	1.98	R	38.24
		Plástico 4	1.03	1.65	33.40	0.00	0.62	33.40	20264.20	0.0203	30.60				
		Plástico 3	1.03	1.71	33.40	0.00	0.68	33.40	20264.20	0.0203	33.56				
		Plástico 4	1.03	2.15	33.40	0.00	1.12	33.40	20264.20	0.0203	55.27		1.12	NR	
	Papel	Plástico 3	1.03	1.37	33.40	24.00	0.34	9.40	5342.20	0.0053	63.64	0.34	0.34	R	63.64
	Materia Orgánica	Metal 1	1.08	6.97	35.00	4.00	5.89	31.00	20011.42	0.0200	294.33	18.98	18.98	R	381.80
		Metal 2	1.08	9.25	35.00	8.00	8.17	27.00	17410.26	0.0174	469.26				
		Metal 1	1.08	6.00	35.00	0.00	4.92	35.00	22612.58	0.0226	217.58				
	Vidrio	Plástico 3	1.03	1.61	-	-	0.58	-	-	-	-	0.58	0.58	R	-
Otros	Plástico 4	1.03	2.23	33.40	3.50	1.20	29.90	18088.08	0.0181	66.34	1.20	1.20	NR	66.34	



**Anexo 10: Tabla de datos y cálculos de las muestras del bar de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo**

C: Contenedor, H1: Altura 1, H2: Altura 2, H3: Altura 3, R.S.: Residuos Sólidos V: Volumen, PA: Peso Aparente, R: Reciclables, NR: No Reciclables, MT: Muestra Total.

Fecha	Categoría	C	Peso C [kg]	Peso C+R.S. [kg]	H1 [cm]	H2 [cm]	Peso R.S. [kg]	H3 [cm]	V [cm <sup>3</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	PA [kg/m <sup>3</sup> ]	Total Categoría [kg]	Total R&NR	R & NR	Prom. PA [kg/m <sup>3</sup> ]	Peso MT [kg]
19/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.30
	Plástico	Metal 1	1.08	2.06	35.00	5.00	0.98	30.00	19361.13	0.0194	50.62	0.98	0.98	NR	50.62	
	Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Materia Orgánica	Plástico 4	1.03	12.30	33.40	0.00	11.27	33.40	20264.20	0.0203	556.15	11.27	11.27	R	556.15	
	Vidrio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Otros	Plástico 3	1.03	2.08	33.40	18.50	1.05	14.90	8761.83	0.0088	119.84	1.05	1.05	NR	119.84	
20/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.95
	Plástico	Plástico 3	1.03	1.70	33.40	16.50	0.67	16.90	10005.33	0.0100	66.96	0.67	0.67	NR	66.96	
	Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Materia Orgánica	Plástico 3	1.03	11.36	33.40	2.50	10.33	30.90	18709.83	0.0187	552.12	10.33	10.33	R	552.12	
	Vidrio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Otros	Plástico 4	1.03	1.83	33.40	18.50	0.80	14.90	8761.83	0.0088	91.31	0.95	0.95	NR	156.10	
Plástico 4		1.03	1.18	33.40	31.50	0.15	1.90	679.07	0.0007	220.89						
21/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.72
	Plástico	Plástico 3	1.03	1.37	33.40	19.50	0.34	13.90	8140.08	0.0081	41.77	0.34	0.34	NR	41.77	
	Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	



	Materia Orgánica	Metal 1	1.08	8.80	35.00	9.50	7.72	25.50	16434.83	0.0164	469.73	7.72	7.72	R	469.73
	Vidrio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Otros	Plástico 4	1.03	2.04	33.40	22.00	1.01	11.40	6585.70	0.0066	153.36	1.66	1.66	NR	515.13
Plástico 3		1.03	1.68	33.40	31.40	0.65	2.00	741.25	0.0007	876.90					

22/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Plástico	Metal 1	1.08	1.55	35.00	9.00	0.47	26.00	16759.97	0.0168	28.04	0.47	0.47	NR	28.04
		Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Materia Orgánica	Metal 2	1.08	8.91	35.00	0.00	7.83	35.00	22612.58	0.0226	346.27	11.66	11.66	R	408.39
		Plástico 4	1.03	4.86	33.40	19.50	3.83	13.90	8140.08	0.0081	470.51				
	Vidrio	Plástico 3	1.03	1.65	-	-	0.62	-	-	-	-	0.62	0.62	R	-
Otros	Plástico 3	1.03	1.37	33.40	27.50	0.34	5.90	3166.08	0.0032	107.39	0.34	0.34	NR	107.39	

23/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Plástico	Plástico 3	1.03	1.46	33.40	0.00	0.43	33.40	20264.20	0.0203	21.22	1.02	0.43	NR	25.17
		Plástico 4	1.03	1.62	33.40	0.00	0.59	33.40	20264.20	0.0203	29.12		0.59	NR	
	Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Materia Orgánica	Plástico 4	1.03	8.21	33.40	0.00	7.18	33.40	20264.20	0.0203	354.32	7.18	7.18	R	354.32
	Vidrio	Plástico 3	1.03	1.08	-	-	0.05	-	-	-	-	0.05	0.05	R	-
Otros	Plástico 3	1.03	2.09	33.40	0.00	1.06	33.40	20264.20	0.0203	52.31	1.06	1.06	NR	52.31	

**Anexo 11: Tabla de datos y cálculos de las muestras del bar de la Facultad de Ciencias de la Hospitalidad**

C: Contenedor, H1: Altura 1, H2: Altura 2, H3: Altura 3, R.S.: Residuos Sólidos V: Volumen, PA: Peso Aparente, R: Reciclables, NR: No Reciclables, MT: Muestra Total.



Fecha	Categoría	C	Peso C [kg]	Peso C+R.S. [kg]	H1 [cm]	H2 [cm]	Peso R.S. [kg]	H3 [cm]	V [cm <sup>3</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	PA [kg/m <sup>3</sup> ]	Total Categoría [kg]	Total R&NR	R & NR	Prom. PA [kg/m <sup>3</sup> ]	Peso MT [kg]
28/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.57
	Plástico	Metal 1	1.08	1.26	35.00	21.00	0.18	14.00	8956.49	0.0090	20.10	0.18	0.18	R	20.10	
	Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Materia Orgánica	Metal 1	1.08	3.17	35.00	25.00	2.09	10.00	6355.33	0.0064	328.86	2.09	2.09	R	328.86	
	Vidrio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Otros	Metal 2	1.08	1.38	35.00	28.00	0.30	7.00	4404.46	0.0044	68.11	0.30	0.30	NR	68.11	
29/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.46
	Plástico	Metal 1	1.08	1.41	35.00	14.00	0.33	21.00	13508.52	0.0135	24.43	0.33	0.33	R	24.43	
	Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Materia Orgánica	Metal 1	1.08	5.03	35.00	19.00	3.95	16.00	10257.07	0.0103	385.10	3.95	3.95	R	385.10	
	Vidrio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Otros	Metal 2	1.08	1.26	35.00	31.00	0.18	4.00	2453.59	0.0025	73.36	0.18	0.18	NR	73.36	
30/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.23
	Plástico	Metal 1	1.08	1.19	35.00	25.00	0.11	10.00	6355.33	0.0064	17.31	0.11	0.11	R	17.31	
	Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Materia Orgánica	Metal 1	1.08	3.11	35.00	27.00	2.03	8.00	5054.75	0.0051	401.60	2.03	2.03	R	401.60	
	Vidrio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Otros	Metal 2	1.08	1.17	35.00	32.00	0.09	3.00	1803.30	0.0018	49.91	0.09	0.09	NR	49.91	
3/7/	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.78



	Plástico	Metal 1	1.08	1.27	35.00	20.00	0.19	15.00	9606.78	0.0096	19.78	0.19	0.19	R	19.78
	Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Materia Orgánica	Metal 1	1.08	4.51	35.00	20.00	3.43	15.00	9606.78	0.0096	357.04	3.43	3.43	R	357.04
	Vidrio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Otros	Metal 2	1.08	1.24	35.00	32.00	0.16	3.00	1803.30	0.0018	88.73	0.16	0.16	NR	88.73

4/7/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Plástico	Metal 1	1.08	1.46	35.00	10.00	0.38	25.00	16109.68	0.0161	23.59	0.38	0.38	R	23.59
	Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Materia Orgánica	Metal 1	1.08	3.63	35.00	23.00	2.55	12.00	7655.91	0.0077	333.08	2.55	2.55	R	333.08
	Vidrio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Otros	Metal 2	1.08	1.32	35.00	25.00	0.24	10.00	6355.33	0.0064	37.76	1.04	1.04	NR	365.80
	Metal 2	1.08	1.88	35.00	33.00	0.80	2.00	1153.01	0.0012	693.84					

**Anexo 12: Tabla de datos y cálculos de las muestras del bar de la Granja Irquis**

C: Contenedor, H1: Altura 1, H2: Altura 2, H3: Altura 3, R.S.: Residuos Sólidos V: Volumen, PA: Peso Aparente, R: Reciclables, NR: No Reciclables, MT: Muestra Total.

Fecha	Categoría	C	Peso C [kg]	Peso C+R.S. [kg]	H1 [cm]	H2 [cm]	Peso R.S. [kg]	H3 [cm]	V [cm³]	V [m³]	PA [kg/m³]	Total Categoría [kg]	Total R&NR	R & NR	Prom. PA [kg/m³]	Peso MT [kg]
28/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.21
	Plástico	Metal 1	1.08	1.56	35.00	0.00	0.48	35.00	22612.58	0.0226	21.23	0.48	0.48	NR	21.23	
	Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	



	Materia Orgánica	Metal 1	1.08	2.71	35.00	25.00	1.63	10.00	6355.33	0.0064	256.48	1.63	1.63	R	256.48
	Vidrio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Otros	Metal 2	1.08	1.18	35.00	33.00	0.10	2.00	1153.01	0.0012	86.73	0.10	0.10	NR	86.73

29/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Plástico	Metal 2	1.08	1.51	35.00	0.00	0.43	35.00	22612.58	0.0226	19.02	0.82	0.43	NR	27.39
		Metal 1	1.08	1.47	35.00	18.00	0.39	17.00	10907.36	0.0109	35.76		0.39	NR	
	Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Materia Orgánica	Metal 1	1.08	4.24	35.00	22.00	3.16	13.00	8306.20	0.0083	380.44	3.16	3.16	R	380.44
	Vidrio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	Metal 2	1.08	1.24	35.00	31.00	0.16	4.00	2453.59	0.0025	65.21	0.16	0.16	NR	65.21	

30/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Plástico	Metal 2	1.08	1.36	35.00	10.00	0.28	25.00	16109.68	0.0161	17.38	0.28	0.28	NR	17.38
	Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Materia Orgánica	Metal 2	1.08	2.46	35.00	28.00	1.38	7.00	4404.46	0.0044	313.32	1.38	1.38	R	313.32
	Vidrio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Otros	Metal 1	1.08	1.25	35.00	31.00	0.17	4.00	2453.59	0.0025	69.29	0.17	0.17	NR	69.29

3/7/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Plástico	Metal 1	1.08	1.48	35.00	0.00	0.40	35.00	22612.58	0.0226	17.69	0.40	0.40	NR	17.69
	Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Materia Orgánica	Metal 1	1.08	2.58	35.00	26.00	1.50	9.00	5705.04	0.0057	262.93	1.50	1.50	R	262.93



	Vidrio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Otros	Metal 2	1.08	1.16	35.00	33.00	0.08	2.00	1153.01	0.0012	69.38	0.08	0.08	NR	69.38	

4/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Plástico	Metal 2	1.08	1.42	35.00	0.00	0.34	35.00	22612.58	0.0226	15.04	0.65	0.34	NR	16.42
		Metal 1	1.08	1.39	35.00	8.00	0.31	27.00	17410.26	0.0174	17.81		0.31	NR	
	Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Materia Orgánica	Metal 1	1.08	3.16	35.00	27.00	2.08	8.00	5054.75	0.0051	411.49	2.08	2.08	R	411.49
	Vidrio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	Metal 2	1.08	1.27	35.00	31.00	0.19	4.00	2453.59	0.0025	77.44	0.19	0.19	NR	77.44	

**Anexo 13: Tabla de datos y cálculos de las muestras del bar CREDU**

C: Contenedor, H1: Altura 1, H2: Altura 2, H3: Altura 3, R.S.: Residuos Sólidos V: Volumen, PA: Peso Aparente, R: Reciclables, NR: No Reciclables, MT: Muestra Total

Fecha	Categoría	C	Peso C [kg]	Peso C+R.S. [kg]	H1 [cm]	H2 [cm]	Peso R.S. [kg]	H3 [cm]	V [cm³]	V [m³]	PA [kg/m³]	Total Categoría [kg]	Total R&NR	R & NR	Prom. PA [kg/m³]	Peso MT [kg]
20/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.54
	Plástico	Metal 1	1.08	1.11	35.00	34.00	0.03	1.00	502.72	0.0005	59.68	0.03	0.03	R	59.68	
	Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Materia Orgánica	Plástico 3	1.03	4.54	33.40	20.50	3.51	12.90	7518.33	0.0075	466.86	3.51	3.51	R	466.86	
	Vidrio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	



29/6/2017	Cartón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Plástico	Plástico 3	1.03	1.18	33.40	29.00	0.15	4.40	2233.45	0.0022	67.16	0.15	0.15	R	67.16	
	Papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Materia Orgánica	Metal 2	1.08	1.77	35.00	32.00	0.69	3.00	1803.30	0.0018	382.63	0.69	0.69	R	382.63	
	Vidrio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Otros	Metal 1	1.08	1.20	35.00	32.00	0.12	3.00	1803.30	0.0018	66.54	0.12	0.12	NR	66.54	
															0.96	

**Anexo 14: Pesos Aparentes del vidrio**

H1: Altura inicial, H2: Altura final (agua desplazada), R.S.: Residuos Sólidos, V: Volumen, V1: Volumen (agua), V2: (agua + vidrio), PA: Peso Aparente.

ANALISIS DEL PESO APARENTE DEL VIDRIO									
FECHA	Centro de Expendio	Peso RS (kg)	H1 [cm]	V1 [m³]	H2 [cm]	V2 [m³]	V botellas [m³]	P A [kg/m³]	Prom. PA [kg/m3]
8/6/2017	agronomia	0.37	15.00	0.0088	16.5	0.00976	0.0009	396.73	414.15
9/6/2017		0.22	15.00	0.0088	16	0.00945	0.0006	353.84	
13/6/2017		0.56	15.00	0.0088	17	0.01007	0.0012	450.34	
14/6/2017		0.17	15.00	0.0088	15.6	0.00920	0.0004	455.70	
8/6/2017	medicina	0.8	15.00	0.0088	18.5	0.01100	0.0022	367.63	417.63
12/6/2017		1.8	15.00	0.0088	20.9	0.01249	0.0037	490.69	
13/6/2017		1.06	15.00	0.0088	19	0.01131	0.0025	426.22	
21/6/2017		0.48	15.00	0.0088	17	0.01007	0.0012	386.01	
8/6/2017	odontologia	0.74	15.00	0.0088	18	0.01069	0.0019	396.73	411.54
12/6/2017		0.89	15.00	0.0088	18.5	0.01100	0.0022	408.98	
13/6/2017		0.16	15.00	0.0088	15.6	0.00920	0.0004	428.90	



16/6/2017	jurisprudencia	0.19	15.00	0.0088	15.8	0.00932	0.0005	381.99	399.47
22/6/2017		0.18	15.00	0.0088	15.8	0.00932	0.0005	361.88	
26/6/2017		0.46	15.00	0.0088	16.8	0.00994	0.0011	411.03	
27/6/2017		0.16	15.00	0.0088	15.6	0.00920	0.0004	428.90	
28/6/2017		0.18	15.00	0.0088	15.7	0.00926	0.0004	413.58	
16/6/2017	café central	0.38	15.00	0.0088	16.5	0.00976	0.0009	407.45	400.07
21/6/2017		1.77	15.00	0.0088	21.7	0.01299	0.0042	424.90	
22/6/2017		1.35	15.00	0.0088	20.5	0.01224	0.0034	394.78	
26/6/2017		0.58	15.00	0.0088	17.5	0.01038	0.0016	373.14	
22/6/2017	arquitectura	0.62	15.00	0.0088	17.6	0.01044	0.0016	383.53	392.81
23/6/2017		0.05	15.00	0.0088	15.2	0.00895	0.0001	402.09	
<b>PROMEDIO</b>									405.95



**Anexo 15: Modelo de contenedores con 3 compartimentos**



**Anexo 16: Modelo del registro de recolección de residuos sólidos**

<b>UNIVERSIDAD DE CUENCA</b>					
<b>Registro de recolección de residuos sólidos de los centros de expendio de comida de la Universidad de Cuenca</b>					
<b>Campus:</b> <input type="text"/>					
<b>Fecha</b>	<b>Bar</b>	<b>Hora</b>	<b>Estado de desechos (observaciones)</b>	<b>Firma del responsable del retiro</b>	<b>Firma del responsable del bar</b>

## Anexo 17: Modelo de contenedores con ruedas y tapa para la recolección

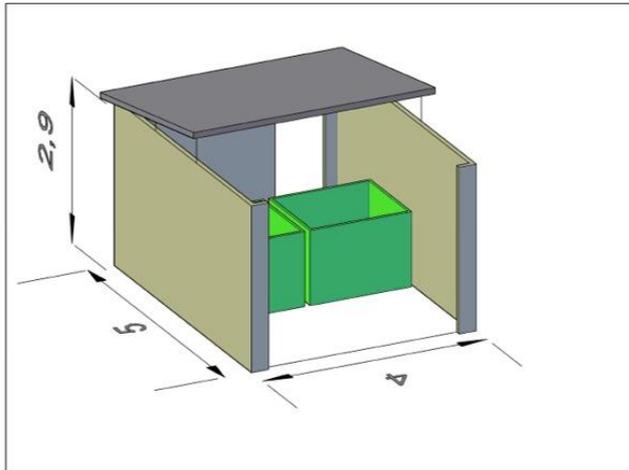
### Características

#### Practiwagon Colempaques Mediano 370 Litros Con Tapa

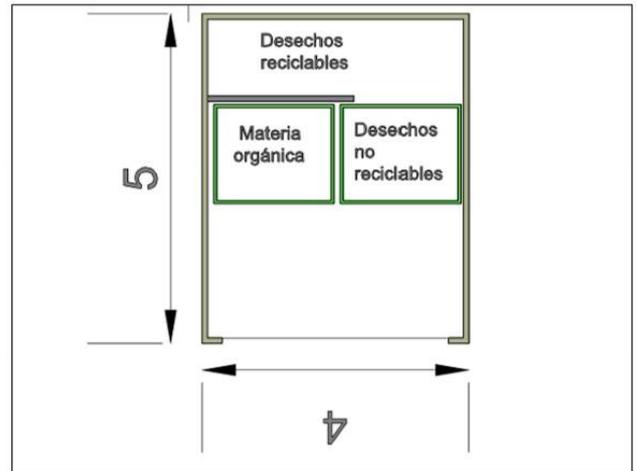
- » Son livianos de fácil manejo para su desplazamiento.
- » Fabricados en polietileno resistente para soportar el trabajo pesado, fabricados por el proceso de rotomodelo.
- » Producto de alta resistencia fabricado en material 100% virgen no reciclado de materia prima aprobados por la FDA.
- » Tapas Abisagradas ayudan a ocultar en contenido y mantener un aspecto higiénico.
- » Fáciles para pasar entre puertas  
Con aditivo U.V. resistente a los rayos ultravioleta.



Anexo 18: Modelo propuesto de mejora de la infraestructura del Depósito Temporal Campus Yanuncay. a) vista frontal derecha y b) vista superior



a)



b)



## Anexo 19: Cotización recolección y transporte de materia orgánica reciclable

### COTIZACIÓN DE SERVICIOS DE RECOLECCION Y TRANSPORTE DE MATERIA ORGÁNICA.

Cuenca, 06 de Febrero de 2018.

Señores.

**CLAUDIO GORDILLO/MELISA PACHECO.**

**UNIVERSIDAD DE CUENCA.**

Presente.

En respuesta a su petición, le informo que el costo de prestación del servicio y transporte de materia orgánica generada en los **Campus Principales de la Universidad de Cuenca** hacia la planta de compostaje del **Ecoparque el Valle** tiene un costo de **\$80** por viaje incluido el obrero; y el traslado de material orgánico generado en los **Campus Central** y **Campus Paraíso** hacia las instalaciones del **Campus Yanuncay** tiene un costo de **\$70** incluido el obrero.

Cabe indicar que los precios no incluyen IVA.

Atentamente,

**MARCO LEONARDO SERRANO**

**0989629342/2854874**

## Anexo 20: Oficio de apoyo al proyecto

  
UNIVERSIDAD DE CUENCA  
DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA FINANCIERA

Circular No. UC-DAF-CA-2017-0001-C  
Cuenca, 12 de abril de 2017

**ASUNTO: APOYO PARA EL PROYECTO DE TITULACIÓN "MANEJO ADECUADO PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LOS CENTROS DE EXPENDIO DE COMIDA DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA"**

De mi consideración:

Con un cordial saludo, me dirijo a usted en atención al proyecto de trabajo de titulación con la Carrera de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ciencias Químicas en la que van a participar los estudiantes: Claudio Alejandro Gordillo Vanegas y Melisa Lusía Pacheco Chica.

El proyecto, que está autorizado por el señor Rector para su ejecución, será realizado de una manera técnica con el objetivo principal de determinar oportunidades de mejora para los centros de expendio y contempla los siguientes objetivos:

- Levantar información de la situación actual de los centros de expendio de comida de la Universidad.
- Realizar la caracterización de los residuos sólidos generados y la determinación de pesos específicos.
- Diseñar un plan de manejo adecuado para los residuos sólidos generados en los centros de expendio de comida.

Al respecto, le solicito de la manera más comedida se sirva prestar todas las facilidades a los 2 estudiantes que van a ejecutar el proyecto en mención, a partir del lunes 17 de abril de 2017.

Segura de contar con su colaboración, le anticipo mi agradecimiento.

Atentamente,

Mgt. Sonia Patricia Donoso Correa  
**COORDINADORA ADMINISTRATIVA**

C.C.: Economista  
Catalina Rivera Ochoa  
Directora Administrativa Financiera  
UNIVERSIDAD DE CUENCA  
Millon Francisco Barragan Landy  
Coordinador de Seguridad y Salud Ocupacional  
UNIVERSIDAD DE CUENCA

\* Documento generado por SGD - Quijux

1/1



Anexo 21: Hoja de levantamiento de recepción del oficio de apoyo al proyecto

HOJA DE RECEPCIÓN DE OFICIOS DE APOYO AL PROYECTO "MANEJO ADECUADO PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LOS CENTROS DE EXPENDIO DE COMIDA DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA"			
BARES DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA			
ARRENDATARIO	UBICACIÓN	TIPO DE LOCAL	FIMA DE RECEPCIÓN
JUAN GUSTAVO CHALCO GARCÍA	CASA DE LOS ARCOS, CON FRENTE A LA AV. 12 DE ABRIL Y AV. LOJA	BAR - CAFETERIA	<i>[Signature]</i>
BENJAMIN LEONARDO CRESPO SERRANO	FACULTAD DE ODONTOLOGÍA	BAR	<i>[Signature]</i>
ROSA DELIA BERREZUETA BERREZUETA	FACULTAD DE JURISPRUDENCIA	BAR	<i>[Signature]</i>
LUISA MARÍA MOROCHO SANTOS	TECNOLÓGICO DE CIENCIAS QUIMICAS	BAR	<i>[Signature]</i>
MÓNICA FABIOLA AGUILAR MUÑOZ	FACULTAD DE ARQUITECTURA	BAR	<i>[Signature]</i>
LUZ ESPERANZA SACAQUIRIN CAMPOVERDE	ESCUELA DE ENFERMERIA, AV. 12 DE ABRIL, DETRÁS DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO	BAR	<i>[Signature]</i>
ROSA CARMEN LAZO PERALTA	FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, AV, 12 DE OCTUBRE Y AV. DON BOSCO	BAR	<i>[Signature]</i>
ANA LUCÍA GUERRA ARGUDO	FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS	BAR	<i>[Signature]</i>
EULALIA MARLENE MATUTE CALLE	CAMPUS IRQUIS	BAR	<i>[Signature]</i>
RUTH CATALINA ARÉVALO MEDIAVILLA	FACULTAD DE ARTES, AV. 12 DE OCTUBRE Y AV. DON BOSCO	BAR	<i>[Signature]</i>
ANA MARÍA PALACIOS CARRIÓN	CAMPUS CENTRAL " CAFÉ CENTRAL"	BAR - CAFETERIA	<i>[Signature]</i>
BERTHA YADIRA GARCÍA HIDALGO	FACULDA DE CIENCIAS DE LA HOSPITALIDAD, CALLE TARQUI ENTRE VEGA MUÑOZ Y PÍO BRAVO	BAR	<i>[Signature]</i>
JAIME FLORES FLORES	CREDU	BAR	<i>[Signature]</i>



**Anexo 22: Certificado de calibración de la balanza utilizada en el muestreo**



Oficio Nro. INEN-DZA-2017-0149-OF

Cuenca, 25 de mayo de 2017

**Asunto:** Entrega de certificado de calibración

Melisa Pacheco Chica  
En su Despacho

De mi consideración:

En fecha: 23 de mayo de 2017 técnicos del INEN visitaron su empresa., con el objeto de realizar la calibración de una balanza..

En la planta y en compañía de personal de la empresa se hace la calibración de la siguiente balanza.

MARCA	MODELO	CAPACIDAD	SERIE
CAMRY	ACS-30-JE31	30 kg	0105019152

En la planta la balanza es sometida a pruebas de excentricidad, linealidad y repetibilidad, los resultados de los ensayos de excentricidad, linealidad y repetibilidad son evaluados con los errores máximos permitidos, e.m.p, establecidos en la norma NTE INEN-OIML R 76-1:2013.

Los resultados de los ensayos son reportados en los siguientes Informes Técnicos: LNM-B-2017104000115D.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

Ing. Ruth Cecilia Valdivieso Sanchez  
**DIRECTORA ZONAL AZUAY**

dm



**LABORATORIO NACIONAL DE METROLOGÍA  
CERTIFICADO DE CALIBRACION  
DIVISIÓN MECÁNICA**

Laboratorio de Pesas y Medidas

Número de certificado: LNM-B-2017104000115D

Adhesivo N°: DZA-00261

Fecha de Calibración: 2017-05-23

Instrumento de Medida: Balanza

Marca: CAMRY

Modelo o Tipo: ACS-30-JE31

Serie: 0105019152

Capacidad: 30 kg

División de escala Real (d): 0,010 kg

Div. de escala de Verif. (e): 0,010 kg

Dispositivo de lectura: Digital

Clase de exactitud: III

Código de Identificación: \*\*\*

Propietario: **PACHECO CHICA MELISA LUSIA**

Dirección: Cuenca, Pedro Alvarez 2-26 y Gregorio Marañón

Localización: Pesaje

Observaciones: Rango de uso 20 kg

**Declaración de conformidad:** La balanza se aprueba en el rango ensayado

El Servicio Ecuatoriano de Normalización, realizó en las instalaciones de la empresa, la calibración de la balanza arriba descrita, utilizando Patrones de referencia trazables a la unidad de masa del Sistema Internacional de Unidades, SI, y al patrón nacional, pertenecientes al Laboratorio Nacional de Metrología.

La calibración fue realizada bajo un Sistema de Gestión de la Calidad conforme con la NTE INEN-ISO/IEC 17025:2006

Los resultados de la calibración y su incertidumbre se exponen en las páginas siguientes y son parte de este documento, además se refieren al momento y condiciones en que se realizó la calibración.

El LNM no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado del instrumento calibrado.

Es responsabilidad del cliente establecer la fecha de una nueva calibración del instrumento. El tiempo de validez de los resultados contenidos en éste certificado, depende tanto de las características del instrumento como de las prácticas de manejo y uso.

El usuario está obligado a tener el instrumento recalibrado en intervalos apropiados.

El presente certificado de calibración certifica los valores obtenidos expresados como los resultados de las calibraciones y no constituye un certificado de aptitud para el uso del patrón, instrumento o equipo.

Este documento no significa certificación de calidad y no debe ser utilizado con fines publicitarios. Prohibida su reproducción parcial, la reproducción total deberá hacerse con la autorización escrita de la Dirección Ejecutiva.

Fecha de emisión: 2017-05-24

  
Ing. Cecilia Valdivieso  
Directora Zonal Azuay

LNM FC 25-10 (2015-12-15)

Quito  
Baquerizo Moreno E8-29 y Diego de Almagro  
Teléfono: (593 - 2) 382 5960 al 382 5999  
Autopista "General Rumiñahui, Sector Conocoto, puente peatonal No. 5"  
Teléfono: (593 - 2) 3358  
Página 1 de 2  
[www.normalizacion.gob.ec](http://www.normalizacion.gob.ec)





Propietario: PACHECHO CHICA MELISA LUSIA  
 Número de certificado: LNM-B-2017104000115D  
 Fecha de Calibración: 2017-05-23



Método utilizado: Se encuentra descrito en la guía GPE INEN 54  
 Referencias: Los resultados de los ensayos de excentricidad, carga y repetibilidad son evaluados con los errores máximos permitidos, e.m.p., establecidos en la norma NTE INEN -OIML R 76-1:2013

Patrones utilizados: Pesas Clase M1 Certificado de Calibración: LNMI-M-2016-124/123/121

**1. ENSAYO DE EXCENTRICIDAD (Exc.)**

	Posición 1 kg	Posición 2 kg	Posición 3 kg	Posición 4 kg	Exc. Máx. kg	e.m.p. kg
Lectura	9,990	9,980	9,980	9,980	0,010	± 0,020

**2. ENSAYO DE CARGA**

	CARGA kg	LECTURA ASC. kg	LECTURA DESC. kg	ERROR ASC. kg	ERROR DESC. kg	HISTERESIS kg	e.m.p. kg
1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	± 0,010
2	0,200	0,200	0,200	0,000	0,000	0,000	
3	0,300	0,300	0,300	0,000	0,000	0,000	
4	0,500	0,500	0,500	0,000	0,000	0,000	
5	1,000	1,000	1,000	0,000	0,000	0,000	
6	2,000	2,000	2,000	0,000	0,000	0,000	
7	3,000	3,000	3,000	0,000	0,000	0,000	
8	5,000	4,990	4,990	-0,010	-0,010	0,000	↓
9	10,000	9,980	9,980	-0,020	-0,020	0,000	± 0,020
10	20,000	19,980	19,980	-0,020	-0,020	0,000	↓
11							
12							
13							
14							
15							

**3. ENSAYO DE REPETIBILIDAD**

Capacidad	Lectura 1 kg	Lectura 2 kg	Lectura 3 kg	Lectura 4 kg	Lectura 5 kg	Lectura 6 kg
MEDIA	9,980	9,980	9,980			

Capacidad	Dif. Máx. kg	e.m.p. kg
MEDIA	0,000	± 0,020

Incertidumbre de calibración: 0,0082 kg K = 2

**EVALUACIÓN**

Ensayos	Excent.	Carga	Repet.
Cumplimiento con e.m.p.	Cumple	Cumple	Cumple

**CONCLUSIÓN:** LA BALANZA SE APRUEBA EN EL RANGO ENSAYADO

**OBSERVACIONES:** Rango de uso 20 kg

Calibrado por: Ing. Diego Mosquera  
Técnico Zonal

Revisado por: Ing. Juan Zhanay  
Técnico Zonal



Anexo 23: Registro de retiro de desechos sólidos del bar de la Facultad de Ciencias Agropecuarias

UNIVERSIDAD DE CUENCA				
Registro de retiro de desechos sólidos de los centros de expendio de comida de la Universidad de Cuenca.				
Centro de expendio de comida: <i>Facultad de Ciencias Agropecuarias (Agronomía)</i>				
Dirección: <i>Av. 12 de Octubre y Méndez y Pelayo</i>				
Representante legal: <i>Rosa Carmen Lazo Peralta</i>				
FECHA	MUESTRA	PESO	RESPONSABLE DE RECOLECCIÓN	FIRMA DEL REPRESENTANTE
<i>08/Junio/2017</i>	<i>Muestra # 1</i>	<i>24,45 kg</i>	<i>Melisa Pacheco</i>	<i>[Signature]</i> 0105978761
<i>09/Junio/2017</i>	<i>Muestra # 2</i>	<i>23,4 kg</i>	<i>Melisa Pacheco</i>	<i>[Signature]</i>
<i>13/Junio/2017</i>	<i>Muestra # 3</i>	<i>25,15 kg</i>	<i>Melisa Pacheco</i>	<i>[Signature]</i>
<i>14/Junio/2017</i>	<i>Muestra # 4</i>	<i>23,57 kg</i>	<i>Melisa Pacheco</i> <i>Claudio Gordillo</i>	<i>[Signature]</i>
<i>19/Junio/2017</i>	<i>Muestra # 5</i>	<i>24,43 kg</i>	<i>Melisa Pacheco</i> <i>Claudio Gordillo</i>	<i>[Signature]</i>



Anexo 24: Registro de retiro de desechos sólidos del bar de la Facultad de Artes

UNIVERSIDAD DE CUENCA				
Registro de retiro de desechos sólidos de los centros de expendio de comida de la Universidad de Cuenca.				
Centro de expendio de comida: Facultad de Artes				
Dirección: Av. 12 de Octubre y Ríndez y Rlayo				
Representante legal: Ruth Catalina Arévalo Arceavilla				
FECHA	MUESTRA	PESO	RESPONSABLE DE RECOLECCIÓN	FIRMA DEL REPRESENTANTE
08/Junio/2017	Muestra #1	8,97 kg	Melisa Pacheco	Catalina Arévalo 010369654-8
09/Junio/2017	Muestra #2	7,36 kg	Melisa Pacheco	Catalina Arévalo 010369654-8
13/Junio/2017	Muestra #3	8,43 kg	Melisa Pacheco	Catalina Arévalo
19/Junio/2017	Muestra #4	10,15 kg	Melisa Pacheco	Catalina Arévalo
21/Junio/2017	Muestra #5	9,16 kg	Melisa Pacheco	Catalina Arévalo



Anexo 25: Registro de retiro de desechos sólidos del bar de la Facultad de Ciencias Médicas

UNIVERSIDAD DE CUENCA				
Registro de retiro de desechos sólidos de los centros de expendio de comida de la Universidad de Cuenca.				
Centro de expendio de comida: <u>Facultad de Ciencias Médicas</u>				
Dirección: <u>Av. 12 de Abril y El Paraíso 3-52</u>				
Representante legal: <u>Ana Lucía Guerra Argudo</u>				
FECHA	MUESTRA	PESO	RESPONSABLE DE RECOLECCIÓN	FIRMA DEL REPRESENTANTE
8/Junio/2017	# 1	23,01 Kg	<del>Claudio Gordillo</del> Claudio Gordillo	Ana Lucía Guerra 0101324911-3
9/Junio/2017	# 2	18,89 Kg	<del>Claudio Gordillo</del> Claudio Gordillo	Ana Lucía Guerra
12/Junio/2017	# 3	21,99 Kg	<del>Claudio Gordillo</del> Claudio Gordillo	Ana Lucía Guerra
13/Junio/2017	# 4	23,40 Kg	<del>Claudio Gordillo</del> Claudio Gordillo	Ana Lucía Guerra
21/Junio/2017	# 5	22,66 Kg	<del>Claudio Gordillo</del> Claudio Gordillo	Ana Lucía Guerra

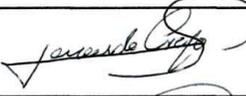
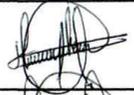
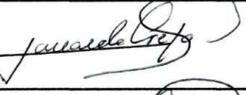
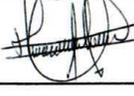


Anexo 26: Registro de retiro de desechos sólidos del bar de la Escuela de Enfermería

UNIVERSIDAD DE CUENCA				
Registro de retiro de desechos sólidos de los centros de expendio de comida de la Universidad de Cuenca.				
Centro de expendio de comida: Escuela de Enfermería				
Dirección: Av. 12 de Abril y El Paraíso 3-52.				
Representante legal: Luz Esperanza Sacaquirin.				
FECHA	MUESTRA	PESO	RESPONSABLE DE RECOLECCIÓN	FIRMA DEL REPRESENTANTE
08/Junio/2017	Muestra #1	2,78 Kg	Melisa Pacheco	Luz Esperanza Sacaquirin
09/Junio/2017	Muestra #2	4,17 Kg	Melisa Pacheco	Luz Esperanza Sacaquirin
12/Junio/2017	Muestra #3	2,55 Kg	Melisa Pacheco	Luz Esperanza Sacaquirin
13/Junio/2017	Muestra #4	4,06 Kg	Melisa Pacheco	Luz Esperanza Sacaquirin 0100 kg 0185



Anexo 27: Registro de retiro de desechos sólidos del bar de la Facultad de Odontología

UNIVERSIDAD DE CUENCA				
Registro de retiro de desechos sólidos de los centros de expendio de comida de la Universidad de Cuenca.				
Centro de expendio de comida: <i>Facultad de Odontología</i>				
Dirección: <i>Av. 12 de Abril y El Paraíso 3-52</i>				
Representante legal: <i>Benjamin Leonardo Crespo Serrano</i>				
FECHA	MUESTRA	PESO	RESPONSABLE DE RECOLECCIÓN	FIRMA DEL REPRESENTANTE
<i>08/Junio/2017</i>	<i>#1</i>	<i>7,96 Kg</i>	<i>Melisa Pacheco</i> 	
<i>12/Junio/2017</i>	<i>#2</i>	<i>7,71 Kg</i>	<i>Melisa Pacheco</i> 	
<i>13/Junio/2017</i>	<i>#3</i>	<i>7,08 Kg</i>	<i>Melisa Pacheco</i> 	



Anexo 28: Registro de retiro de desechos sólidos del bar del Tecnológico de la Facultad de Ciencias Químicas

UNIVERSIDAD DE CUENCA				
Registro de retiro de desechos sólidos de los centros de expendio de comida de la Universidad de Cuenca.				
Centro de expendio de comida: Tecnológico de Ciencias Químicas				
Dirección: Av. 12 de Abril y Av. Loja				
Representante legal: Luisa María Moracho Santos				
FECHA	MUESTRA	PESO	RESPONSABLE DE RECOLECCIÓN	FIRMA DEL REPRESENTANTE
14 / Junio / 2017	Muestra #1	9,68 kg	Melisa Pacheco	Luisa Moracho 0103383386
19 / Junio / 2017	Muestra #2	10,50 kg	Melisa Pacheco	Luisa Moracho
20 / Junio / 2017	Muestra #3	10,30 kg	Melisa Pacheco	Luisa Moracho
22 / Junio / 2017	Muestra #4	9,58 kg	Melisa Pacheco	Luisa Moracho
23 / Junio / 2017	Muestra #5	7,21 kg	Melisa Pacheco	Luisa Moracho



Anexo 29: Registro de retiro de desechos sólidos del bar de la Facultad de Jurisprudencia, Ciencias Políticas y Sociales

UNIVERSIDAD DE CUENCA				
Registro de retiro de desechos sólidos de los centros de expendio de comida de la Universidad de Cuenca.				
Centro de expendio de comida: de la Facultad de Jurisprudencia				
Dirección: Av. 12 de Abril y Av. Loja				
Representante legal: Rosa DeLa Berzuzeta				
FECHA	MUESTRA	PESO	RESPONSABLE DE RECOLECCIÓN	FIRMA DEL REPRESENTANTE
16/Junio/2017	# 1	20,35Kg	<del>Claudio Gordillo</del> Claudio Gordillo	<del>Rosa Berzuzeta</del> 0100422799
22/Junio/2017	# 2	22,95Kg	<del>Claudio Gordillo</del> Claudio Gordillo	<del>Rosa Berzuzeta</del>
26/Junio/2017	# 3	23,70Kg	<del>Claudio Gordillo</del> Claudio Gordillo	<del>Rosa Berzuzeta</del>
27/Junio/2017	# 4	23,11Kg	<del>Claudio Gordillo</del> Claudio Gordillo	<del>Rosa Berzuzeta</del>
28/Junio/2017	# 5	22,66Kg	<del>Claudio Gordillo</del> Claudio Gordillo	<del>Rosa Berzuzeta</del>



Anexo 30: Registro de retiro de desechos sólidos del bar Café Central

UNIVERSIDAD DE CUENCA				
Registro de retiro de desechos sólidos de los centros de expendio de comida de la Universidad de Cuenca.				
Centro de expendio de comida: <i>Campus Central "Café Central"</i>				
Dirección: <i>Av. 12 de Abril y Av. Loja</i>				
Representante legal: <i>Ana Maria Palacios Camión</i>				
FECHA	MUESTRA	PESO	RESPONSABLE DE RECOLECCIÓN	FIRMA DEL REPRESENTANTE
<i>16/Junio/2017</i>	<i>#1</i>	<i>24,11 Kg</i>	<i>Claudio Gordillo</i>	<i>Anamaria Palacios</i>
<i>20/Junio/2017</i>	<i>#2</i>	<i>27,08 Kg</i>	<i>Claudio Gordillo</i>	<i>Anamaria Palacios</i>
<i>21/Junio/2017</i>	<i>#3</i>	<i>27,46 Kg</i>	<i>Claudio Gordillo</i>	<i>Anamaria Palacios</i>
<i>22/Junio/2017</i>	<i>#4</i>	<i>22,42 Kg</i>	<i>Claudio Gordillo</i>	<i>Anamaria Palacios</i>
<i>26/Junio/2017</i>	<i>#5</i>	<i>24,20 Kg</i>	<i>Claudio Gordillo</i>	<i>Anamaria Palacios</i>



Anexo 31: Registro de retiro de desechos sólidos del bar de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo

UNIVERSIDAD DE CUENCA				
Registro de retiro de desechos sólidos de los centros de expendio de comida de la Universidad de Cuenca.				
Centro de expendio de comida: de la Facultad de Arquitectura				
Dirección: Av. 12 de Abril y Av. Loja				
Representante legal: Mónica Fabiola Aguilar Muñoz				
FECHA	MUESTRA	PESO	RESPONSABLE DE RECOLECCIÓN	FIRMA DEL REPRESENTANTE
19/Junio/2017	# 1	13,30 Kg	<del>Claudio Gordillo</del> Claudio Gordillo	Fabiola Aguilar M 0301200367
20/Junio/2017	# 2	11,95 Kg	<del>Claudio Gordillo</del> Claudio Gordillo	Fabiola Aguilar M
21/Junio/2017	# 3	9,72 Kg	<del>Claudio Gordillo</del> Claudio Gordillo	Fabiola Aguilar M
22/Junio/2017	# 4	13,09 Kg	<del>Claudio Gordillo</del> Claudio Gordillo	Fabiola Aguilar M
23/Junio/2017	# 5	9,31 Kg	<del>Claudio Gordillo</del> Claudio Gordillo	Fabiola Aguilar M



Anexo 32: Registro de retiro de desechos sólidos del bar de la Facultad de Ciencias de la Hospitalidad

UNIVERSIDAD DE CUENCA				
Registro de retiro de desechos sólidos de los centros de expendio de comida de la Universidad de Cuenca.				
Centro de expendio de comida: de la Facultad de Ciencias de la hospitalidad				
Dirección: Tarqui 13-46 entre Vega Sotanoz y Pío Bravo.				
Representante legal: Bertha Yadira García Hidalgo				
FECHA	MUESTRA	PESO	RESPONSABLE DE RECOLECCIÓN	FIRMA DEL REPRESENTANTE
28/Junio/2017	# 1	2,57 Kg	<del>Claudio Gordillo</del> Claudio Gordillo	 0000717544
29/Junio/2017	# 2	4,46 Kg	<del>Claudio Gordillo</del> Claudio Gordillo	 0101717544
30/Junio/2017	# 3	2,23 Kg	<del>Claudio Gordillo</del> Claudio Gordillo	 0101717544
3/Julio/2017	# 4	3,78 Kg	<del>Claudio Gordillo</del> Claudio Gordillo	 0001717544
4/Julio/2017	# 5	3,97 Kg	<del>Claudio Gordillo</del> Claudio Gordillo	 0101717544



Anexo 33: Registro de retiro de desechos sólidos del bar de la Granja Iruquis

UNIVERSIDAD DE CUENCA				
Registro de retiro de desechos sólidos de los centros de expendio de comida de la Universidad de Cuenca.				
Centro de expendio de comida: de Campus Iruquis				
Dirección: Km 23 de la vía Cuenca - Girón.				
Representante legal: Eulalia Martínez Motute Calle.				
FECHA	MUESTRA	PESO	RESPONSABLE DE RECOLECCIÓN	FIRMA DEL REPRESENTANTE
28/Junio/2017	Muestra #1	2,21 kg	Melisa Pacheco	Eulalia Martínez
29/Junio/2017	Muestra #2	4,14 kg	Melisa Pacheco	Eulalia Martínez
30/Junio/2017	Muestra #3	1,83 kg	Melisa Pacheco	Eulalia Martínez
3/Julio/2017	Muestra #4	1,98 kg	Melisa Pacheco	Eulalia Martínez
04/Julio/2017	Muestra #5	2,92 kg	Melisa Pacheco	Eulalia Martínez



Anexo 34: Registro de retiro de desechos sólidos del bar CREDU

UNIVERSIDAD DE CUENCA				
Registro de retiro de desechos sólidos de los centros de expendio de comida de la Universidad de Cuenca.				
Centro de expendio de comida: CREDU				
Dirección: Av. 12 de Abril y Av. Loja				
Representante legal: JAIME FLORES FLORES				
FECHA	MUESTRA	PESO	RESPONSABLE DE RECOLECCIÓN	FIRMA DEL REPRESENTANTE
20/Junio/2017	# 1	3,54 Kg	<del>Claudio Gordillo</del> Claudio Gordillo	##
29/Junio/2017	# 2	0,96 Kg	<del>Claudio Gordillo</del> Claudio Gordillo	##