



**UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR  
DECANATO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
ESPECIALIZACIÓN EN EVALUACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD  
DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA**

**EVALUACIÓN Y POSIBLE DISPOSICIÓN  
DE LOS DESECHOS EN UN COMEDOR UNIVERSITARIO**

Trabajo Especial de Grado presentado a la Universidad Simón Bolívar  
por Carmen Cecilia González Viloria

Como requisito parcial para optar al grado de Especialista en  
Evaluación y Control de Calidad de la Industria Alimentaria

Realizado bajo la tutoría de la  
Profesora

MSc. Inés María Reverón Poján

Sartenejas, Septiembre 2008



**UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR**  
**Decanato de Estudios de Postgrado**  
**Especialización en Evaluación y Control de Calidad**  
**de la Industria Alimentaria**

**EVALUACIÓN Y POSIBLE DISPOSICIÓN**  
**DE LOS DESECHOS EN UN COMEDOR UNIVERSITARIO**

Este Trabajo Especial de Grado ha sido aprobado en nombre de la  
Universidad Simón Bolívar por el siguiente jurado examinador:

---

Prof. Anna María Cioccia  
Presidente

---

Prof. Rosa Reyes  
Jurado

---

Prof. Inés Reverón  
Tutora

Fecha: 18 de septiembre de 2008



**UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR**  
Decanato de Estudios de Postgrado  
Caracas-Venezuela

**VEREDICTO SOBRE EL TRABAJO ESPECIAL DE GRADO PRESENTADO  
POR CARMEN CECILIA GONZALEZ VILORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
ESPECIALISTA EN EVALUACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD EN LA  
INDUSTRIA ALIMENTARIA**

Quienes suscribimos, los profesores Anna María Cioccia, Rosa Reyes e Inés Reverón jurado designado por el Consejo de la Coordinación de Ciencia de los Alimentos y Nutrición para evaluar el Trabajo Especial de Grado, titulado: **"EVALUACIÓN Y POSIBLE DISPOSICIÓN DE LOS DESECHOS EN UN COMEDOR UNIVERSITARIO"**, presentado por **CARMEN CECILIA GONZALEZ VILORIA** para optar al título de **ESPECIALISTA EN EVALUACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA**, dejamos constancia de lo siguiente:

Reunidos en acto público el jurado y el candidato en la fecha, hora y lugar previstos, se procedió a la defensa oral del trabajo, el cual se llevó a cabo bajo las siguientes pautas: exposición oral del mismo por parte del candidato, preguntas y comentarios por parte del jurado sobre diversos aspectos conceptuales y metodológicos relacionados con el trabajo. Acto seguido, los miembros del jurado procedimos a deliberar en privado para formular un juicio sobre el trabajo y su defensa, y apoyándonos en las siguientes razones:

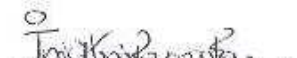
Este trabajo constituye una contribución pionera en el área de la higiene y saneamiento de los ambientes de los comedores universitarios, así como también es de marcada importancia puesto que genera datos precisos en cuanto a la cantidad de residuos generados en el ambiente de los comedores, los cuales facilitarán la adopción de tecnologías para su reutilización y manejo. Por otra parte está enmarcado dentro de la misión y los valores ecológicos que promueve la universidad.

Después del correspondiente análisis se emitió el veredicto de **APROBADO CON MENCIÓN SOBRESALIENTE** del trabajo sometido a nuestra consideración.

En fé de todo lo cual levanto y firmo el presente veredicto en el Valle de Sartenejas, a los diez y ocho días del mes de septiembre del año dos mil ocho.

  
Prof. Anna María Cioccia  
Presidente

  
Prof. Rosa Reyes  
Jurado

  
Prof. Inés Reverón  
Tutor

## RESUMEN

Los desechos que se obtienen en un comedor universitario tienen que ver con aquellos que se producen antes de la elaboración de las comidas, otros que se generan durante la preparación y por último, aquellos que se obtienen después del consumo de los alimentos. En el presente estudio, se analizaron y clasificaron los tipos de desechos que se generan en las operaciones de cocina y durante el servicio de almuerzo y cena en el comedor del edificio de Matemáticas y Sistemas (MyS) de la Universidad Simón Bolívar. Inicialmente se clasificaron como: sólidos y líquidos, orgánicos alimenticios y no alimenticios e inorgánicos. Dentro de la categoría de desechos orgánicos se planteó una subcategoría que se divide en reusables o reciclables. Se cuantificaron los diferentes tipos de desecho y que se generaron, hallando 2.508 Kg/mes de desperdicios de frutas (cortezas, semillas, pulpa); 1.280 Kg/mes de restos cárnicos (piel, grasa, tejido óseo, tejido cárnico); 960 Kg/mes de vegetales y hortalizas y 420 Kg/mes de madera. El mayor porcentaje de desechos correspondió a las frutas (59%). De igual manera, las frutas presentan el mayor factor de desecho, encontrándose que los limones exhiben un valor de 0.70. En aquellos restos alimenticios orgánicos que presentan las condiciones sanitarias requeridas se propuso una estrategia de reuso que contempla la elaboración de bebidas y postres. Los desperdicios orgánicos pueden ser incluidos en un futuro programa de reciclaje vía la elaboración de composteros o ser vendidos a terceros para su empleo en la fabricación de alimentos de animales de granja. En cuanto a los restos de papel, cartón, vidrio y metal, se recomienda insistir en la sensibilización de la comunidad universitaria de forma tal de lograr separarlos de forma rutinaria e incorporarlos al programa de reducción, reutilización y reciclaje del Vicerrectorado Administrativo de la USB.

Palabras clave: Desechos orgánicos e inorgánicos, comedor universitario, disposición, reuso.

A mi madre querida.  
A mi viejita adorada.  
Que su alma descanse en paz.

## AGRADECIMIENTOS

Le agradezco mucho a Dios la fortaleza que me ha dado para culminar este proyecto que comencé en la Universidad Simón Bolívar, en una segunda etapa de crecimiento profesional en mi vida. He crecido mucho, me he enriquecido, he conocido a muchas bellas personas, y esto lo agradezco enormemente. Una atención muy especial para mi hermana Norma, la Gordi, quien ha sido testigo de todo este trajín en mi vida y siempre dándome palabras de apoyo para seguir adelante. La profesora Diamela Carías ha sido fundamental en este aprendizaje: fue ella quien orientó mi decisión de seguir estudiando alimentos en esta Universidad, un buen día, durante la primera materia que cursé y fue ella mi profesora y ahora, como la Coordinadora del Postgrado, ha sido muy solidaria conmigo en este proceso, especialmente después de la pérdida de mi madre, le estaré siempre muy agradecida. Quiero darle las gracias a la profesora Inés Reverón por haberse encargado de orientarme y animarme para concluir el Trabajo Especial de Grado, fue muy paciente conmigo. A mis otras profesoras, Alexia Torres, Aura Cova, Elba Sangronis, Anna María Cioccia, Rosa Reyes y al profesor Félix Millán, les agradezco su apoyo durante estos años de estudio y de tesis para sacar la Especialización.

A mis compañeras de clases, que fueron pilares muy fuertes en los que me apoyé para seguir con los estudios y con este Trabajo, a quienes quiero y necesito agradecerles mucho, ellas son: Lorena Madrigal, Luz Cáceres, Daniela Ardila, Jhoana Colina, Marylin Royero, Odry Vivas, Shasbleidy Díaz, Ceneiris Acosta, Marbenys Pino, Ada Delgado, Nadymer Ray, Adriana Izquierd, Yolmar Valero, y a mis amigos Xavier Díaz, Alexander Parra, Rafael Herrera y Manuel Peña. También le agradezco a Keyla Ochoa la entereza que siempre tuvo conmigo por la cantidad de veces en que le consulté algo en relación al trimestre en curso.

Igualmente, quiero darle las gracias al Departamento de Servicios de Comedores liderizado por la Licenciada Lorena Percoco, al nutricionista Néstor Carrillo y a Luisa Solaris por haberme permitido realizar este trabajo en las instalaciones de la cocina del comedor del MyS. También, a todo el personal de la cocina por el apoyo que me brindaron en la obtención de los datos y la información necesaria para haber realizado este trabajo, sin su apoyo y colaboración hubiera sido imposible, especialmente al señor José Francisco Quintana, el dueño de la concesionaria de la cocina, al señor Miguel Córdoba, el maestro de cocina, a sus ayudantes Marina Acosta y Zulay Mejía; de igual

manera, a las restantes 42 personas que laboran en la cocina y a Erick Navarro y Luz Marina Quintero, que laboran en la parte administrativa.

Fuera de la Universidad también tengo gente bella a quien quiero agradecerles sus palabras de empuje y por haber confiado en mí: Esperanza de Antuña, Margarita Pacheco, Olga Padrón, Nallery Pinto, Mercedes Blanco, Emilia Romero, Daysi Aragón, Silvia Maza, María Elena López, la hermana Ana Dominga Porentino, Jacqueline Ropain, Sharon Garnier, Vanesa Hidalgo y a mis amigos Genaro Giffuni y Rafael Zea.

Haber estudiado en la Universidad Simón Bolívar ha sido para mí una experiencia altamente hermosa, la Universidad es bella, sus espacios, sus jardines, sus edificios, la Biblioteca, y cada día que estuve ahí, lo disfruté plenamente.

Y ya para finalizar, no puedo dejar de recordar a mi madre, ya fallecida, que siempre ha estado cerca de mí, que me acompañó en los espacios de la Universidad, al comienzo de los estudios cuando se lo comentaba en casa y hablaba mucho con ella al respecto; al final, su presencia espiritual me ha seguido acompañando hasta ahora, el final de mi Postgrado en la Universidad. De estar viva, estaría disfrutando mucho de este momento en mi vida.

## ÍNDICE GENERAL

Resumen	iv
Dedicatoria	v
Agradecimientos	vi
Índice General	viii
I.- INTRODUCCIÓN	1
II.- OBJETIVOS	3
2.1. General	3
2.2. Específicos	3
III.- MARCO TEORICO	4
3.1. Naturaleza de los desechos	4
3.2 Cantidad de desechos y sus características en la industria de alimentos	6
3.2.1 Características de los desechos sólidos	6
3.2.2. Características de los efluentes líquidos	7
3.3 Métodos de disposición de desechos y efluentes	8
3.3.1. Disposición de los desechos sólidos	8
3.3.1.1. Aseo urbano	8
3.3.1.2. Relleno sanitario	8
3.3.1.3. Tratamiento térmico: incineración	9
3.3.1.4. Corrientes líquidas	10
3.3.1.5. Reciclaje de la materia orgánica: Composteros	10

3.4 Disposición de los efluentes líquidos	11
3.5 Trabajos de investigación recientes	13
IV.- METODOLOGÍA	23
4.1 Revisión en las bases de datos disponibles en las bibliotecas de la Universidad Simón Bolívar (USB) y en el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC).	23
4.2. Selección de la instalación a ser evaluada.	24
4.3. Análisis y clasificación de los tipos de desechos que se generan antes, durante y después de las operaciones de un comedor universitario.	26
4.4. Determinación de la composición porcentual de los desechos según su clasificación e interpretación de su impacto en el ambiente universitario.	29
4.4.1 Cálculo del factor de desecho.	29
4.4.2. Interpretación del impacto causado por los desechos orgánicos en el ambiente universitario.	30
4.5. Elaboración de un procedimiento que señale la metodología a seguir para lograr el reuso o reciclaje de los desechos orgánicos potenciales.	30
V.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN	31
VI.- CONCLUSIONES	47
VII.- RECOMENDACIONES	49
VIII.- REFERENCIAS	50
IX.- ANEXOS:	53
<u>ANEXO No. 1:</u> CLASIFICACION DE DESECHOS POR SEMANAS	53
ANEXO No. 1A: Primera Semana: Martes 6 a Viernes 9 de mayo de 2008	53

ANEXO No. 1B: Segunda Semana: Lunes 12 a Viernes 16 de mayo de 2008	57
ANEXO No. 1C: Tercera Semana: Martes 20 a Jueves 22 de mayo de 2008	62
ANEXO No. 1D: Cuarta Semana: Martes 27 a Viernes 30 de mayo de 2008	66
<u>ANEXO No. 2: TIPOS DE DESECHOS</u>	72
ANEXO No. 2A: Tipos de Desechos Orgánicos Alimenticios	72
ANEXO No. 2B: Tipos de Desechos Orgánicos Alimenticios (potencialmente reusables.	73
ANEXO No. 2C: Tipos de Desechos Orgánicos Alimenticios (potencialmente no reusables.	74
ANEXO No. 2D: Tipos de Desechos Orgánicos No Alimenticios	75
ANEXO No. 2E: Tipos de Desechos Inorgánicos No Alimenticios	76
<u>ANEXO No. 3: COMPOSICIÓN PORCENTUAL DE DESECHOS</u>	77
<u>ANEXO No. 4: FACTOR DE DESECHO</u>	78

## I.- INTRODUCCIÓN

El manejo adecuado y la mejor disposición de los desechos, tanto orgánicos como inorgánicos, líquidos y todo tipo de sólidos, en cualquier área, bien sea residencial o municipal, se hace imperativo con el fin de minimizar los riesgos ambientales que puedan ocasionar estos desechos para la población y también, para evitar riesgos de salud.

En el área de preparación y procesamiento de alimentos existen diversos tipos de desechos; sin embargo, hay que concentrarse inicialmente en dos grandes tipos, los sólidos y los líquidos. Dentro de los sólidos, se encuentran los desechos orgánicos y los inorgánicos, correspondiendo los primeros a los desperdicios alimentarios que se generan en todos los establecimientos donde se elaboran comidas y demás preparaciones alimenticias.

Se han desarrollado diversos métodos de tratamiento de desechos y cuando se hace en forma adecuada, se evita producir un deterioro innecesario en el ambiente y riesgo al consumidor (Barreiro, 2006); lo más adecuado es tratar estos desechos, conocidos comúnmente como basura, antes de su disposición de acuerdo a ciertos métodos existentes.

El problema de la basura se ha constituido en un asunto por resolver de relevancia a nivel mundial, las personas generan muchos kilogramos de desperdicios por día, tanto en países desarrollados como en aquellos en vías de desarrollo; la atención gubernamental sobre este problema ha recaído de manera concreta en los entes especializados para lograr una mejor política en cuanto al tratamiento de los desechos. Se tratan aspectos relacionados con la recolección, el transporte, el reuso, el reciclado, y por último, la disposición de los mismos (Manga y col., 2008).

En la Universidad Simón Bolívar se encuentran tres comedores universitarios que brindan las tres comidas diarias, a los cuales asisten aproximadamente, unos cuatro mil quinientos usuarios. Con esta cantidad de personas que usan las instalaciones de los

comedores, se origina una gran cantidad de desechos para satisfacer la demanda de alimentos.

El presente tiene como finalidad hacer una evaluación y clasificación composicional de los tipos de desechos que se producen en las instalaciones de uno de los comedores existentes en la Universidad Simón Bolívar. Esta clasificación se hace con el objeto de reconocer la cantidad y calidad de los restos para posteriormente presentar una propuesta que incluya diferentes alternativas de reuso y reciclaje.

La clasificación se realizará bajo el concepto de que los desechos se originan desde la misma recepción de la materia prima al llegar a la cocina, es decir, antes de empezar el proceso de cocinar. Entre los tipos de desecho se tienen los sólidos de tipo inorgánico, tales como los distintos envases donde llegan los productos alimenticios, las botellas de vidrio o de plástico con las salsas y condimentos, entre otros.; los de tipo orgánico como son las pieles de las aves y los pescados, las espinas y huesos, pelos y otros que son necesarios eliminar antes de iniciarse la preparación de los alimentos. Durante el proceso de cocción de los alimentos, hay otro tipo de desperdicios que también corresponden básicamente a los de tipo orgánico, y por último, aquellos restos que quedan del producto ya preparado y presentado, que pueden ser orgánicos e inorgánicos.

En base a esta división de las distintas etapas de recuperación de desechos, se propone un sistema de control de la basura obtenida en la cocina y en los comedores, tomando en consideración los resultados de la clasificación hecha; de esta manera, se podrá reducir la cantidad de desperdicios diarios para hacer un mejor uso de los mismos, lo que conduce a que se minimizará el impacto ambiental y de salubridad.

## II.- OBJETIVOS

### 2.1. Generales.

2.1.1 Revisar las normativas y leyes relacionadas con el manejo de desechos alimentarios, orgánicos e inorgánicos.

2.1.2. Realizar un análisis composicional de cada tipo de desecho generado antes, durante y después de las actividades que se ejecutan en un comedor universitario.

2.1.3. Plantear una estrategia que involucre el reuso o el reciclaje de los desechos orgánicos.

### 2.2. Específicos

2.2.1. Efectuar una revisión en las bases de datos disponibles en las Bibliotecas de la Universidad Simón Bolívar (USB), del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC); así como también en las bases disponibles en los sitios de Internet ("Web Site"), con la finalidad de identificar las normas y procedimientos que rigen el manejo y el control de los desechos alimentarios.

2.2.2. Definir la instalación a ser evaluada.

2.2.3. Analizar y clasificar el tipo de desecho que se generan antes, durante y después de las operaciones de un comedor universitario.

2.2.4. Determinar la composición porcentual de los desechos según su clasificación e interpretar su impacto en el ambiente universitario.

2.2.5. Elaborar una estrategia que señale la metodología a seguir para lograr el reuso o reciclaje de los desechos orgánicos potenciales en el cual se exponga la forma de manejo y su uso final, incluyendo ventajas, desventajas, impacto sobre la calidad del servicio del comedor universitario (ahorro, costos).

### **III.- MARCO TEÓRICO**

Actualmente, el conflicto de la recolección de la basura, del tratamiento de los desechos de todo tipo y la cantidad que se generan diariamente por persona es un verdadero problema a nivel mundial; se han elaborado diferentes sistemas o métodos en distintas sociedades del mundo, buscando una solución que permite reducir el impacto ambiental negativo que genera la mala administración de los desechos y por ende, asegurarse la salud de las personas.

Mejorar el tratamiento y manejo de los desechos ha sido una tarea continua en la búsqueda de una solución sostenible en el tiempo. Hay muchos factores que intervienen en la búsqueda de una solución factible, la cual, a veces resulta complicada y costosa (Manga y col. 2008).

#### **3.1 Naturaleza de los desechos**

En todas las instalaciones o locales de preparación de alimentos, se producen una serie de desechos de naturaleza sólida, líquida o gaseosa, los cuales deben ser dispuestos en forma adecuada. Los desechos alimentarios, se pueden dividir en dos grupos: de tipo orgánico e inorgánico.

La clasificación de los desechos sirve para determinar el método de disposición más adecuado; por otra parte, una vez conocidos los desechos, se pueden proponer métodos posteriores para su reuso o reciclaje, minimizando el impacto ambiental que producen en la población (Manga y col., 2008)

En los locales alimenticios o comedores, los desechos alimentarios de tipo orgánico son generados en abundancia por la elaboración diaria de comidas. Entre éstos se encuentran:

- Residuos de materia prima, tales como huesos, cueros, pelos, plumas, espinas, escamas, cáscaras, semillas, cortezas, grasa, pedazos de carne, frutas o vegetales, restos de cuajada, costras de quesos, conchas y otras partes similares. Estos restos se pueden encontrar en diferentes etapas de la elaboración de las comidas en la cocina, es decir, antes de la preparación de los platos, durante la cocción de los mismos y algunos de ellos, posterior a la preparación y aquellos producidos después del consumo de los alimentos.

Algunos de los desechos inorgánicos, también pueden ser sólidos y se encuentran en esta primera clasificación, estos desechos son los siguientes (Barreiro, 2006):

- Aquellos provenientes de residuos materiales, tales como, vidrio, metal, así como residuos de alimentos y sólidos provenientes de la limpieza como polvo, tierra y otros residuos.
- Otros residuos sólidos, como restos de detergentes y material de limpieza.

Adicionalmente, una serie importante de desechos la constituyen los residuos líquidos, entre los cuales se pueden citar los siguientes (Barreiro, 2006):

- Residuos acuosos provenientes del agua de lavado, escaldado, pelado químico de los alimentos y, en general, efluentes acuosos provenientes del procesamiento de los alimentos.
- Soluciones de limpieza, las cuales por lo general contienen álcalis, ácidos, fosfatos y otros componentes de los agentes de limpieza, así como agentes germicidas como compuestos de cloro y amonio cuaternario, entre otros. Estas soluciones usualmente contienen sólidos disueltos o en suspensión.
- Residuos líquidos de materia prima, tales como suero, leche, jugos, sangre, almíbares, caldos y salmueras, entre otros.
- Los desechos gaseosos, usualmente son de menor importancia en las instalaciones donde se prepara comida en grandes cantidades para consumo diario y no representan un problema para la comunidad (Barreiro, 2006).

### 3.2 Cantidad de desechos y sus características en la industria de alimentos

Los desechos que se producen en el proceso de elaboración de las comidas en las distintas cocinas, poseen ciertas características que deben ser analizadas para su clasificación y medición, es conveniente realizar esta actividad para proponer un posterior reuso y reciclaje de los mismos.

#### 3.2.1. Características de los desechos sólidos

Los desechos sólidos corresponden en mayor o menor grado a la naturaleza ya descrita anteriormente.

- La producción de restos sólidos orgánicos antes y durante el procesamiento de los alimentos para la preparación de las comidas, son bastantes y muy variados, entre otros se mencionan, cáscaras, cortezas, huesos, semillas, grasas y los desechos de tipo inorgánicos, como son los residuos provenientes básicamente del material de empaque de la materia prima y del material de limpieza, como ya se ha mencionado.
- Los desechos sólidos orgánicos se traducen en pérdidas efectivas en el rendimiento en cuanto a la producción del alimento final. Se ha reseñado el cálculo de los factores de desecho en la preparación de diversos alimentos (Barreiro, 2006). Esta información es útil como índice para la estimación de los desechos sólidos que se producen al preparar y procesar el alimento.

El factor de desecho se debe considerar para los efectos de la clasificación y cuantificación final. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$FD = (WD / W) \quad \text{(Ecuación 1)}$$

En donde,

FD: factor de desecho (adimensional)

WD: peso del desecho producido (Kg.)

W: peso del alimento antes del procesamiento

De acuerdo con esta fórmula, los factores de desecho se trabajan a partir de la fuente señalada para conocer los datos de rendimiento en el procesamiento y estimar con anticipación la cantidad de los desechos producidos, ya que al conocer la cantidad total del producto a ser procesado, se pueden estimar los desechos sólidos al multiplicar dicha cifra por el factor de desecho, información que será verificada cuando se pesen, después del procesamiento. Para cuestión de datos, el factor de desecho corresponde a la parte no comestible del alimento, como por ejemplo las cáscaras y cortezas de las frutas y vegetales, las semillas, los huesos de las aves y de la carne de res, las escamas de los pescados, plumas, pelos y otros (Barreiro, 2006).

### 3.2.2. Características de los efluentes líquidos

Los efluentes líquidos que se producen durante la preparación de los alimentos para la elaboración de los platos, depende en gran parte del volumen de agua que se requiera para el proceso; a mayor cantidad de agua, mayor será el volumen del efluente que se deberá tratar y disponer. El requerimiento de agua para los distintos procesos de cocción que la requieren, generalmente representa el índice del volumen del efluente líquido producido. En ciertos casos, el agua puede que tenga usos que no generan efluentes, como es el caso cuando se la utiliza como ingrediente (Barreiro, 2006).

Los efluentes producidos en la cocina del comedor a estudiar tienen una composición que dependerá de los alimentos y de todos los ingredientes que se usen a diario para la cocción. Así, se consiguen desperdicios que contienen proteínas, grasas, sangre (restos de carne), frutas, vegetales, azúcares, entre otros, aportando cada una de estas fracciones su contribución a la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) del efluente.

El efecto contaminante de un efluente dependerá de la fuerza de éste, del grado de dilución que se logre en la corriente acuosa a la que se incorpora y de la cantidad de oxígeno disuelto en dicha corriente.

El tratamiento de estos efluentes tiene como objetivo reducir su fuerza de forma tal que el impacto ambiental, y por consiguiente de la población donde se encuentre, sea minimizado y se ubique dentro de los límites de tolerancia legalmente establecidos (Barreiro, 2006).

### 3.3 Métodos de disposición de desechos y efluentes

Los desechos sólidos y efluentes generados en la preparación de alimentos deben ser tratados de forma adecuada, de manera tal que no se produzca un deterioro innecesario del ambiente y se minimice el impacto ambiental en el área en que se encuentra el local donde se elaboran los alimentos. Normalmente, los desechos se deben tratar antes de su disposición final, de ahí la conveniencia de clasificarlos para determinar los que se puedan volver a usar o reciclar.

A continuación se discute algunas alternativas para su disposición y manejo.

#### 3.3.1. Disposición de los desechos sólidos.

En la búsqueda de la solución al problema de los desechos sólidos, se encuentran varias alternativas; en Venezuela es muy corriente utilizar los servicios del aseo urbano para la disposición de todo tipo de desperdicios, en rellenos sanitarios o botaderos de basura sin control. Sin embargo, a nivel mundial se describen otras opciones, tales como, la incineración de los desechos, el relleno sanitario, el reciclaje de la materia orgánica a través de composteros aeróbicos, vermi-composteros y digestión anaeróbica, entre otros.

##### 3.3.1.1. Aseo urbano.

Este método es usual, práctico y relativamente económico. Es un procedimiento que se aplica en distintas ciudades del mundo; de esta manera, es la empresa la que se encarga de recolectar la basura o desechos sólidos. Existe la política de acomodarla en bolsas plásticas, tapadas, para ser colocadas en los sitios estratégicos de la calle, a donde llega el camión recolector cada cierto día a la semana, para ser luego descargada en sitios especiales para eso, los basureros, que se encuentran por lo general, en las afueras de la ciudad (Manga y col., 2008; Magrinho y col., 2006; Sharholly y col., 2008; Henry y col., 2006).

##### 3.3.1.2. Relleno sanitario.

El siguiente tratamiento, que es bastante común y lo realiza el aseo urbano en los basureros municipales, consiste en enterrar la basura, son los llamados rellenos sanitarios y es una de las formas en que las empresas podrían disponer la basura en las ciudades.

Este método es ampliamente recomendado y aceptado para la disposición de los desechos, la compactación y la cubierta que se les proporciona a los desechos enterrados, suministra una forma de disponer todo tipo de residuos, tanto orgánicos como industriales. En algunas ciudades y pueblos de países en desarrollo, esta será la opción que mejor contribuye al manejo y disposición de los desechos (Sharholy y col., 2008).

El relleno sanitario también ha sido un método de manejo y control de la basura para aquellos casos que al considerar la separación y clasificación de la basura como punto de partida y encontrar que hay muchos desechos que no pueden ser reusados o reciclados, éstos deben ser enterrados (Magrinho y col., 2006).

Sin embargo, este procedimiento tiene un gran inconveniente y es que se requieren grandes espacios para el relleno, se necesita usar tecnología adecuada, la cual no siempre está disponible, además de la vida finita que tienen estos rellenos sanitarios, dependiendo de la utilización que se le de al espacio disponible (Barreiro, 2006).

Esta situación se ve más agravada aún, especialmente en las grandes urbes, debido a la alta población del interior del país que ha migrado a la ciudad en búsqueda de mejores condiciones de vida, quienes se instalan en las afueras de la ciudad, lo cual restringe aún más los espacios disponibles para llevar a cabo estas actividades. Considerando que hay que cuidar y proteger la salud pública, estas labores atentan en su contra, por algunas variables ya señaladas anteriormente (Barreiro, 2006; Magrinho y col, 2006).

#### 3.3.1.3. Tratamiento térmico: incineración.

La incineración es el proceso de control y de completa combustión para quemar los residuos sólidos; este método conduce a una recuperación de la energía y destrucción de los desechos tóxicos como son por ejemplo, los desechos de hospitales. La temperatura en los incineradores varía entre 980 y 2000°C. Uno de los aspectos más atractivos del proceso de incineración es que puede ser usado para reducir el volumen inicial del desecho sólido combustible en un 80-90%. En algunos incineradores más nuevos diseñados para operar a temperaturas lo suficientemente altas y producir un material derretido, es posible reducir el volumen a un 5% o tal vez menos (Sharholy y col., 2008).

Sin embargo, en Venezuela este método no es el más recomendable y suele ser bastante perjudicial, ya que al quemarse los residuos, se produce ceniza, humo, partículas,

emanaciones gaseosas y algún producto químico debido a la combustión de plásticos y otros materiales (Barreiro, 2006).

#### 3.3.1.4. Corrientes líquidas.

Otra alternativa para el manejo de los desechos sólidos, es la manera de disponerlos en corrientes líquidas, de tal forma, que se puedan reducir en tamaño y mezclarlos con el agua. El inconveniente de esta operación consiste en que es contaminante, ya que causa impacto ambiental debido a que estos sólidos disueltos elevan la DBO del efluente al cual se han lanzado, lo que requiere de instalaciones mayores para tratar los efluentes. (Barreiro, 2006).

#### 3.3.1.5. Reciclaje de la materia orgánica: Composteros.

Si la materia orgánica no es atendida, ésta tenderá a descomponerse por el proceso natural y se producirán malos olores, lo que atraerá insectos y cualquier tipo de plaga, las cuales serán un foco de infección y de posibles enfermedades para la población. La descomposición y estabilización de la basura orgánica por la acción biológica constituye la base del reciclaje a través de diferentes ciclos naturales (Sharholy y col, 2008).

- Compostero aeróbico.

La conversión bacteriana de los restos orgánicos presentes en la basura bajo la presencia de aire con el calor y ciertas condiciones de humedad es llamado compostero y el producto final obtenido después de la actividad bacteriana es llamado abono (humus), el cual tiene un alto valor en la agricultura. Se usa como fertilizante y es inodoro y libre de patógenos. Como resultado del proceso de compostar, el volumen de la basura puede ser reducido en un 50-85%. Los métodos de los composteros pueden ser manuales o mecánicos. Los composteros manuales se organizan y se realizan en centros pequeños, los composteros industriales se llevan a cabo en plantas que han sido hechas para tratar la basura con este objetivo (Sharholy y col., 2008).

- Vermicomposteros

Los vermicomposteros cubren la estabilización de la materia orgánica a través de la acción de lombrices de tierra y microorganismos aeróbicos. Inicialmente, la descomposición de la materia orgánica biodegradable ocurre a través de la actividad

enzimática extra celular (descomposición primaria). Las lombrices actúan sobre la materia semi descompuesta, consumiendo la materia orgánica cinco veces más que el peso de su cuerpo por día. El alimento consumido se descompone en el tubo digestivo de las lombrices para devolverlo después, obteniéndose un producto de una partícula de tamaño muy reducido, fino, oloroso y granular (Sharholly y col., 2008).

- Digestión anaeróbica.

Si la materia orgánica es tratada en condiciones parcialmente anaeróbicas, será intervenida por microorganismos anaeróbicos con liberación de metano y dióxido de carbono; el residuo orgánico que se forma constituye un buen abono. Este método es más lento que el compostero aeróbico y ocurre naturalmente en los rellenos sanitarios. Sin embargo, la digestión termofílica debido al proceso de biometano es mucho más rápida y ha sido comercializada. La digestión anaeróbica conduce a la recuperación de energía a través de la generación del biogas. El biogas producido, el cual tiene 55-60% de metano puede ser usado directamente como combustible (Sharholly y col., 2008).

### **3.4 Disposición de los efluentes líquidos**

El otro tipo de desecho lo constituyen los efluentes líquidos. Estos se producen de muchas fuentes y los producidos de la industria alimentaria se tratan por métodos distintos, a los empleados para los desechos sólidos (Barreiro, 2006).

La manera más corriente de tratarlos es verterlos en las cloacas municipales; es una forma económica de disponer estos desechos y relativamente fácil. Siempre y cuando los municipios dispongan de este sistema, son recogidos en las redes de las cloacas municipales y son tratados en las plantas para tal uso. Este sistema existe en muchas ciudades del país y se practica en muchos países (Barreiro, 2006).

Otra forma de tratamiento para los desechos líquidos es la incorporación de los mismos a diferentes cuerpos de agua, tales como ríos, quebradas o lagos, especialmente en aquellas poblaciones donde no hay sistemas de cloacas. Para esto, es necesario tratar los desechos en forma adecuada en relación a las leyes que rigen al respecto. Si se diluyen lo suficiente y de manera correcta hacia el cuerpo de agua escogido, los restos no

deben causar un gran impacto ambiental, que es lo deseado en estos casos (Barreiro, 2006).

La siguiente posibilidad de disposición de estos desechos es a través de la irrigación. Para este procedimiento deben existir características especiales en cuanto al flujo máximo por día, condiciones físico-químicas del efluente y tipo de residuos.

Adicionalmente, los efluentes líquidos pueden recibir tratamientos físicos y biológicos; los primeros consisten en la remoción de las grasas y aceites en un sistema de flotación o separación por diferencia de densidades, antes de proceder al tratamiento biológico; en el proceso de flotación usualmente se reduce el contenido de aceites y grasas en alrededor de un 90% (Barreiro, 2006).

Para el tratamiento biológico de digestión de la materia orgánica por vía microbiana en aras de reducir la DBO y la cantidad de sólidos del efluente, se utiliza el proceso de lodos activados. Este proceso consiste en el uso de los microorganismos capaces de degradar aeróbicamente la materia orgánica presente, empleando un tanque de aireación, al cual se le suministra aire. El tiempo de residencia del efluente en este tanque es normalmente de alrededor de 24 horas. El paso siguiente consiste en sedimentar los lodos activados o materia biológicamente activa y recircular una parte a fin de inocularla con la carga microbiológica activa. La última etapa es el tratamiento del efluente con un agente desinfectante como los compuestos de cloro, ozono o rayos ultravioleta, con el fin de inactivar la mayoría de la carga microbiana presente en el afluente, antes de descargarlo a la cloaca. Un tratamiento de este tipo suele reducir la DBO entre un 95 y un 97% (Barreiro, 2006).

Por último, se encuentran los pozos sépticos, que no representan una buena solución al problema, ya que generalmente las corrientes de agua llevan consigo una gran cantidad de sólidos que favorece el taponamiento de estos pozos, lo que hace que se saturen frecuentemente, conllevando a su vaciado periódico. Además, los efluentes pueden percolar a través de las capas del suelo y contaminar pozos de agua subterránea, que podrían ser fuente de agua potable para la comunidad.

### 3.5 Trabajos de investigación recientes

Hay una gran coincidencia entre diversas investigaciones en relación al tratamiento de desechos orgánicos, como los restos de alimentos, ya que son los más abundantes entre todos los tipos distintos de desperdicios, seguidos por otros restos como el papel y el cartón.

El grave problema que viven la mayoría de las ciudades de la India, incluyendo Delhi, la capital, debido a un mal uso en la disposición y tratamiento de los restos orgánicos es evaluado por Sharholly y col. (2008), quienes revisaron las características de los desechos, su generación, recolección, transporte, disposición, tratamiento y clasificación de los desperdicios sólidos en distintas ciudades. En el análisis cualitativo hecho a los mismos, reseñaron que hay muchas categorías de los residuos sólidos, entre los que se cuentan los desechos para reciclar como papel, plástico, vidrio; materia orgánica compostable como frutas, cortezas de vegetales, restos de alimentos en general, entre otros.

En el estudio se hicieron algunas propuestas de tipo tecnológico, las cuales aplican especialmente para los restos orgánicos, en vista que éstos se encuentran entre el 40 y 60% de la clasificación en peso realizada a los desperdicios en general. El porcentaje del desecho orgánico en la India ha ido en continuo crecimiento, en un rango aproximado de 0,2 a 0,5 Kg/día per capita, esto quizás se deba a un decrecimiento en el estatus socio-económico; así, en los caseríos y poblados del interior se generan más restos orgánicos que en las grandes urbes del país. Un ejemplo de esta situación es el caso del sur de la India donde se consume mucho cambur (banana) y la cantidad de hojas de la planta resulta en un gran contenido de desperdicio orgánico. Esto ha sido tomado en cuenta para los desarrollos a considerar en reciclaje y reuso de estos desechos.

Debido a la cantidad de basura y en especial, los restos orgánicos que la población genera, han propuesto algunos métodos para lograr una mejor disposición de estos desperdicios, entre los que se encuentra la realización de composteros, práctica muy difundida en la India, la promoción de la creación de composteros aeróbicos, debido a que el producto generado, abono, es de gran utilidad para la agricultura; posteriormente, la técnica fue ampliada con el uso de lombrices en estos composteros. Otro método que este país lleva adelante en la disposición de los desechos es la digestión anaeróbica, la cual produce el gas metano.

En otros países como Portugal, el problema de la basura se ha manejado bajo cuatro principios como son (1) la reducción de la basura, (2) el reuso que se le puede dar, (3) la recuperación y, por último (4) el pago por la contaminación que se genera. En diferentes ciudades del país, durante los últimos años se cerraron los basureros que estaban abiertos originando muy malos olores; en paralelo a esta actividad y a la instalación de rellenos sanitarios y de incineradores, el Estado creó una política general para la recuperación de la basura biodegradable a través de composteros y de reciclaje. (Magrinho y col., 2006)

El método más común que emplearon para separar la basura se basó en el uso de diferentes contenedores, los cuales estaban dispuestos para restos orgánicos, vidrio, papel, plástico, entre otros restos, colocados en las calles y en sitios estratégicos como las escuelas, parques, supermercados. La basura la clasificaron en los siguientes rangos: restos orgánicos (33-41,5%), papel (17-27%), textiles (3-5,5%), plástico (10-14%), metal (2%) y vidrio (3,5-6,5%). Una vez separada la basura, fue más fácil su manejo.

En la clasificación de la basura, los restos orgánicos representaron el porcentaje mayor. El tratamiento de estos desperdicios se hizo a través de los composteros aeróbicos, se crearon plantas para tal fin, lográndose producir una gran cantidad de abono (49071 T en el año 2002) que fue utilizado con éxito en otras actividades, como la agricultura.

Manga y col. (2008) hicieron un estudio sobre la situación de la basura en varias ciudades de Camerún, estimando que la cantidad de basura generada, la cual varía dependiendo del número de pobladores en cada ciudad, también depende de la calidad y el nivel socio-económico de la población, encontrándose en esta clasificación todo tipo de restos, tanto inorgánicos como orgánicos. Una forma que tienen de disponer los restos sólidos, es a través de los contenedores para los desperdicios que se encuentran colocados en diferentes sitios de la vía pero la basura no es recogida de inmediato; esto trae como consecuencia que los restos se descompongan y atraigan a los roedores, gusanos y todo tipo de insectos, además de generar malos olores y atentar contra la salud pública. Otra forma de manejar la basura en las diferentes ciudades de Camerún es disponerla en basureros abiertos, que tampoco ofrecen medidas de protección ambiental y pública.

Las políticas de mejora en cuanto a un adecuado control y disposición de los desechos en Camerún, van en la dirección de practicar el reciclaje, el reuso y la recuperación de los restos sólidos, orgánicos e inorgánicos.

La cantidad de basura en países en vías de desarrollo como Kenia, se ha incrementado mucho en los últimos años, tal como lo exponen en su trabajo Henry y col. (2006), debido fundamentalmente a la migración de personas desde las zonas rurales a las zonas urbanas. En el análisis realizado por estos investigadores, se tiene que el manejo de los desechos sólidos abarca varias funciones como son la recolección de la basura, la recuperación, el reciclaje y el tratamiento; esta tarea tiene como principal objetivo la protección de la salud pública, la promoción de la calidad ambiental, un desarrollo sostenible en el tiempo y el soporte económico a estas actividades.

Los desperdicios se lanzan a basureros abiertos con el agravante de que la basura se descompone y entra en contacto con el agua (en época de lluvias), hay transporte de agua contaminada con esos restos hacia los ríos, de donde toman agua para los sembradíos de hortalizas, pudiendo ocasionar con esto enfermedades en los habitantes de la zona.

Por este y otros motivos, el Gobierno de Kenia está trabajando para disponer de un manejo sanitario de la basura en las ciudades que incluye el cambio en la localización de los basureros y la inspección de las descargas que se hacen en los ríos y demás cuerpos de agua. Una de las opciones adicionales que está tomando en consideración es el uso de las 3 R: reducir, reusar y reciclar la basura, lo que está ganando una gran aceptación en la población.

Con respecto al manejo de los restos orgánicos, hay propuestas específicas en su disposición como es la realización de composteros con los restos de alimentos que provengan de haciendas y/o supermercados. Otra propuesta consiste en el reciclaje de la basura, lo que debe hacerse una vez que se haya separado y escogido el tipo de desperdicios presentes. Esta proposición ha ganado gran importancia en varios sectores de la población.

Burnley (2007) realizó un estudio sobre la composición de los desechos sólidos en el Reino Unido, donde estableció que un buen sistema para manejar y controlar la basura tiene como base el conocimiento del aspecto composicional de los desechos. El autor tomó en consideración los desechos generados en las distintas comunidades de acuerdo a su posición geográfica y su nivel socio-económico, en vista que estos factores influyen en la cantidad y composición de los residuos, logró determinar que la basura generada en este renglón corresponde aproximadamente a un 8,3 a 19,1 Kg. por casa, cada semana.

Entre los residuos se encuentran papel, restos orgánicos (producto de los alimentos y los restos del jardín), plástico y vidrio.

El análisis de esta clasificación permitió hacer la separación adecuada de los restos y poder reciclar aquellos que estén en condiciones de ser reusados y de reconocer los restos orgánicos para hacer composteros.

Los restos orgánicos ocuparon un porcentaje entre 35 y 38% como principal constituyente en la composición de los desechos analizados, superior a todos los demás elementos (papel 23-25%, plástico 8-10%, vidrio 6-7%), por lo que se recomendó el uso de composteros para el manejo de este tipo de desechos. Este estudio proporcionó información importante con respecto a la composición de los residuos que se generan diariamente, ya que teniendo buen conocimiento del tipo de desechos, se podrá realizar un mejor tratamiento de los mismos.

Mbuligwe (2002) reseñó el manejo de los restos sólidos en tres instituciones académicas en Tanzania. El estudio encontró que la composición de la basura básicamente correspondió a desechos de tipo orgánico, sugiriendo un fuerte potencial de recuperación de los mismos en términos de alimentos para animales o producción de biogas a través de la digestión anaeróbica. Adicionalmente, se encontró que la generación de la basura varía directamente en relación a los cambios de las actividades institucionales, tales como, el período normal de los estudios, el tiempo de exámenes y las vacaciones.

Kelley y col. (1983) el año 1983 realizaron un estudio en la Universidad del Estado de Washington (Washington State University, Pullman) para determinar el costo del desecho generado por cada plato de comida y cuantificar las implicaciones monetarias que esta situación origina. Se desarrollaron varios métodos para medir los desechos por plato; los costos diarios que estos desechos producen se encontraban en un rango entre 1600 a 3700 dólares, señalando además, que los desechos de los postres, entradas, sopas, vegetales y ensaladas tuvieron un rango entre 17 y 22% del total de todos los tipos de alimentos servidos.

El estudio se condujo durante el semestre de primavera, donde el servicio de comidas es superior a 2500 platos por día, en los que el número de mujeres y hombres estaba equilibrado. Durante el estudio, los estudiantes pudieron repetir las comidas, específicamente las entradas, los vegetales, las papas y sus sustitutos, los postres, frutas

frescas y sopas. El desecho de cada plato fue recogido de las tres comidas, en un 5% del número total de bandejas. Este análisis se hizo durante 10 días aleatorios. Todos los desechos de los diferentes tipos de alimentos tomados de cada bandeja fue separado, clasificado y pesado.

Aparte, se hicieron mediciones de humedad en cereales y galletas y se determinó el desecho de estos alimentos. También se determinó el peso de aquellos restos tales como huesos, semillas y piel o cortezas de frutas. Finalmente, se realizaron algunos cálculos, como el peso del desecho comestible, el desecho generado por persona por comida y el porcentaje del desecho de cada plato del total de alimentos servidos. El análisis de pérdida o factor de desecho se realizó para los 178 diferentes tipos de alimentos servidos, divididos en diez grupos.

Los resultados de este estudio demostraron que diariamente se produce por persona un promedio de 252,56 gr de desperdicios dejados en la bandeja. El desayuno generó la menor cantidad de desperdicios. Los desechos orgánicos más abundantes fueron los vegetales cocidos y las sopas junto con los desechos líquidos (bebidas, jugos). El costo principal de los desechos por persona fue de 0,265 dólares, esto ocasionó un impacto considerable para el presupuesto de alimentos de ese semestre cercano a 26400 dólares. Luego de estas conclusiones, se sugirieron medidas para modificar los menús diarios de forma tal de satisfacer las preferencias de los consumidores.

El caso de una universidad mexicana es presentado por Armijo de Vega y col. (2003), en el que se señala que el sistema educacional en México necesita desarrollar un rango de programas propios para los estudiantes de todos los niveles, dentro del cual debe conocerse que hay una serie de barreras que impiden el desarrollo de la sostenibilidad de esos programas. Esto se debe básicamente a que las autoridades centrales y locales raramente poseen el conocimiento base requerido para facilitar tales desarrollos, añadido el hecho de los problemas organizacionales internos entre las distintas instituciones, lo que significa que a estos desarrollos en áreas multidisciplinarias se les concede muy baja prioridad. El estudio describe el desarrollo de un programa para el manejo de los desechos sólidos en la Universidad de Baja California.

El desafío de los educadores consiste en desarrollar primero en sí mismos y luego en sus estudiantes, los hábitos necesarios y capaces para tener el incentivo de vivir en forma sostenida. Las instituciones inducen a los estudiantes hacia una adultez comprometida en

que la forma de actuar sea responsable para con la Tierra y sus habitantes. Esto dirige la atención hacia los costos sociales, ecológicos y de otra naturaleza que están dentro del Campus, tales como alimentos, energía, agua, materiales, etc. y todo aquello que se convierte en desechos: materia orgánica, tóxicos y otros.

Al intentar implementar programas de educación ambiental, hay aspectos para este tipo de educación que deben ser considerados. Desafortunadamente, en México hay problemas específicos para llevar adelante este tipo de educación, que consisten principalmente en la carencia de importancia que se le imparte por no ser considerada una educación formal, tampoco hay textos que cubran este tema, así como no hay profesores capacitados para impartirla.

Debido a estas circunstancias, se plantea el hecho que las universidades tienen un papel muy importante en la educación de la mayoría de las personas que van a desarrollar actividades en la sociedad, esto supone profundas responsabilidades con el objeto de adquirir el conocimiento, la tecnología y las herramientas en aras de crear un ambiente sostenible en el tiempo. Las universidades deben contar con la experticia necesaria para desarrollar el marco conceptual e intelectual y poder alcanzar este punto, por lo que debe jugar un papel importante en la educación, investigación y el intercambio de información, entre otros, tras la obtención de este futuro sostenible.

Se sugieren diversas responsabilidades en el estudio entre los distintos miembros universitarios encargados de estos programas, dentro de ellas se cuentan el aumento en la capacidad de la Universidad para la enseñanza y la práctica de estos desarrollos por Facultades, tanto para estudiantes como para el público en general, así como también, la creación de una cultura institucional que estimule y practique estos desarrollos.

El objetivo principal del programa fue determinar el potencial de reciclaje de los desechos sólidos producidos por la Universidad, para lo cual, tomaron un total de 924 muestras de los distintos edificios, tanto administrativos como académicos, las cuales fueron caracterizadas y resultó que un total de 60% de estas muestras eran reciclables, entre las que se cuentan metal, papel, vidrio, materia orgánica y plásticos.

El trabajo realizado por Maldonado (2006) presenta un programa para minimizar y reciclar los desechos, especialmente la materia orgánica, en una organización académica en el Suroeste de México, en vista que las universidades y los centros de investigación pueden

y deben contribuir a reducir la excesiva generación de basura. Este programa surge con la intención de resolver la disposición final de los desechos sólidos, ya que las personas no adoptan nuevos patrones de comportamiento para reducir, reusar o reciclarlos, situación que constituye un verdadero problema en las distintas municipalidades y entidades gubernamentales.

Dicho programa estableció que la cantidad de basura que se distribuye en los botaderos acondicionados para tal fin, deben ser reducidas en dos terceras partes; al mismo tiempo, se debe crear una conciencia de tipo ambientalista entre los miembros de la institución académica. El programa fue analizado desde el punto de vista económico y demostró que puede ser muy rentable.

El programa comenzó con la necesaria y obligatoria diferenciación de los desechos para poder prevenir, eliminar o reducir la basura desde la fuente, el cual tiene como objetivo mostrar de manera cuantitativa que las instituciones académicas pueden reducir el volumen de basura generada, que se puede autofinanciar y que este procedimiento puede representar una importante fuente de ahorro y economía, especialmente en los centros educativos en que los recursos a veces son escasos.

El programa se dividió en tres fases, en las cuales se identificaron diversas tareas, siendo las más importantes la clasificación y diferenciación de los distintos desechos a depositar en los contenedores especiales, adquirir las distintas técnicas de reciclaje de la materia orgánica y cuantificar los volúmenes iniciales de basura y los costos relacionados con su eliminación.

De la separación y clasificación hecha a los desperdicios se obtuvo que el 48% de los mismos está compuesto por materia orgánica (hojas de árboles, grama y restos de la cocina), seguido de cartón y papel con un 20%, le continúa 2% de latas, 8% de botellas plásticas de refrescos y agua, 5% de botellas de vidrio y otros restos que fueron difíciles de clasificar representados en un 17%.

Los resultados de este trabajo indicaron que el reciclaje de la materia orgánica generó una producción de abono orgánico de 5.000 Kg. por año. Al separar la materia orgánica del resto de los desperdicios y distribuir estos a los rellenos sanitarios en forma controlada o reusarlos de otra manera, la basura se redujo de un promedio de 6440 Kg. mensuales

en el año 2000, a un promedio de 2142 Kg. en el año 2003, disminuyendo los gastos del manejo de desechos de una manera importante.

Paolini y col. (2008) realizaron un trabajo de investigación en Pavía, Estado Lara, Venezuela, donde estudiaron la posibilidad de aplicar una metodología de diagnóstico ambiental desarrollada por la Universidad de Granada en el orden de cuantificar el impacto ambiental de los rellenos sanitarios de la basura urbana. Se estudiaron siete puntos de depósito. Se introdujeron ciertas modificaciones en la técnica tomando en consideración algunas características de la basura y del marco legal de Venezuela.

Por la aplicación de esta metodología se calcularon índices ambientales, los que cuantificaron la interacción entre la localidad del punto de depósito y el valor ambiental de los elementos potencialmente afectados, tales como, las aguas de superficie y del subsuelo, la atmósfera, el suelo y la salud humana.

Este estudio se realizó debido al incremento de la cantidad de basura generada por persona, la cual ha aumentado el doble en los últimos 30 años, de 0,2 – 0,5 a 0,5 – 1,2 Kg. por habitante por día. Se determinó que mientras el porcentaje de materia orgánica ha disminuido, el porcentaje de los componentes no bio-degradables como el plástico, los metales, el vidrio y otros, se ha incrementado.

La metodología empleada constituyó una herramienta eficaz en la planificación y rapidez de las acciones a ser tomadas, en consideración con la inversión que se disponga para los futuros rellenos sanitarios en la región o en cualquier otra locación, la cual está dirigida al mejoramiento de explotación de las facilidades del relleno y del diseño, reduciendo con esto el impacto ambiental.

Los análisis de los resultados mostraron una operación significativa en el caso de Pavía, lo que hizo posible compilar un catálogo de los puntos de depósitos y elaborar una lista de las prioridades para la acción en cada uno de ellos, recomendando usar un Plan de Sellado o de Cierre y con todas las variables estudiadas, obtener la probabilidad de contaminación para cada elemento ambiental.

Ojeda y col. (2003) describieron los desechos sólidos de diversas comunidades de la ciudad de Mexicali, Baja California, México, para identificar el potencial de los desechos

dispuestos al reciclaje y con los resultados obtenidos hacer una evaluación del potencial de reciclaje de otras comunidades similares a la estudiada.

El crecimiento urbano ha causado un incremento en la generación de desechos que provienen de diversas actividades y lugares como los hogares, los sitios de servicio y de los establecimientos públicos y privados. De aquí se han definido los desechos sólidos municipales y su disposición final, la última etapa en el sistema de saneamiento de cualquier ciudad; lo que está relacionado con la preservación del ambiente y con la salud de la población, por esta razón su control y tratamiento debe conducir a un adecuado sistema para minimizar el impacto en el ecosistema.

Cuando la basura generada por los habitantes de una comunidad es manejada correctamente, puede ser convertida en valiables recursos; la composición de la basura es manejable y debe hacerse como primer paso la separación de los desechos con miras a implementar el reciclado y con esta actividad, reducir la cantidad de basura que llega al final de los depósitos, conservando los recursos naturales y reincorporando los materiales al mismo proceso productivo.

En el estudio de Ojeda y col., se analizaron 1380 bolsas de basura escogidas en los hogares señalados y basándose en el análisis de la composición de la basura, se determinó que el 48% representan los desechos orgánicos, seguidos por papel y cartón (5,19%), siendo los menos significativos el cuero y la madera. Del total de la materia orgánica, solamente el 4,48% no puede ser reciclada, mientras que los materiales inorgánicos no reusables representan el 23,19%.

Un trabajo de orden semejante fue el que realizó Buenrostro y col. (2001), en la ciudad de Morelia, México, donde las distintas clasificaciones de los desechos sólidos creó confusión e hizo difícil interpretar y comparar los resultados de los análisis generados. Los desechos sólidos de un Municipio en esta ciudad están concebidos como aquellos desechos sólidos que se producen dentro de los límites territoriales de ese municipio, independientemente de su fuente de generación.

Basado en este concepto y en la actividad económica que ocasionan los desechos sólidos con determinadas características físicas y químicas, se propuso una clasificación jerárquica desde la fuente de origen; debido a esto, los investigadores establecieron una conexión entre la fuente y el tipo de basura. La clasificación resultó en siete diferentes

clases de fuente de generación: residencial, comercial, institucional, agricultura, construcción/demolición, industrial y especial.

Cuando esta clasificación se aplicó a diferentes escalas geográficas, se hizo más fácil la evaluación de los desechos sólidos municipales generados y suministró una visión de los tipos de residuos esperados a ser producidos en una municipalidad, región o estado.

Al revisar estos trabajos de investigación recientes, se hace evidente el interés que ha surgido en los últimos años por el conocimiento de técnicas y metodologías para controlar y manejar los desechos. Muchos países, incluyendo el nuestro, se han dado a la tarea de investigar y aprender sobre estas novedades con la intención, de reciclar y reusar aquellos desechos disponibles para tales actividades, tarea que es necesaria y que merece la participación de toda la población.

## IV.- METODOLOGÍA

Para la consecución de los objetivos planteados se trabajó en las instalaciones de uno de los comedores de la Universidad Simón Bolívar, pertenecientes al Servicio de Comedores de la Dirección de Servicios, tomando en consideración las necesidades de manejo y disposición de los desechos alimenticios que se generan en estas instalaciones.

Para desarrollar esta Metodología, se analizó y se trabajó en cada objetivo específico por separado, de acuerdo a las actividades que se producen de manera cotidiana en dicho comedor.

### **4.1 Revisión en las bases de datos disponibles en las bibliotecas de la Universidad Simón Bolívar (USB) y en el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC).**

Esta tarea se llevó a cabo a través de las visitas que se realizaron a las Instituciones señaladas, es decir, las Bibliotecas de la Universidad Simón Bolívar y del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas.

El tiempo previsto para cubrir esta actividad, estuvo contemplado para seis semanas, comenzó con el segundo trimestre del año (abril-julio), es decir, en la tercera semana de abril y terminó en la cuarta semana de mayo, inclusive.

Las visitas a estos centros se realizaron con una frecuencia de una vez a la semana por Institución, las cuales tuvieron como objetivo, recopilar la información existente relacionada con las recomendaciones, sugerencias, reglas, normas, leyes o estatutos que existen actualmente con respecto al tema del manejo de desechos alimenticios (sólidos, líquidos y gaseosos).

Igualmente, se hizo una revisión de las revistas científicas relacionadas para determinar y establecer la forma más apropiada, eficaz y práctica de manejar los desechos alimenticios, de tipo orgánico e inorgánico, que se generan en un comedor universitario. Para esto, se escogieron aquellas revistas, donde hubo artículos que desarrollaron el

tema y donde se pudo tener la referencia de otros comedores, o de otras ciudades en que este tema fue discutido, buscando las posibles soluciones y las mejoras que se deben implantar en un comedor universitario para el control de los desperdicios.

Se hizo una búsqueda de la normativa que rige en Venezuela para el control y manejo de los desechos, se revisaron las normas existentes a través de la base digital en las Páginas Web, de tal forma de revisar si la manera como se disponen los desechos en el comedor estudiado corresponde a las ya establecidas; en caso que no sea así, proponer una normativa para mejorar el procedimiento y estar en regla con lo establecido en el país en relación con este tema.

#### **4.2. Selección de la instalación a ser evaluada.**

La Universidad Simón Bolívar dispone de tres comedores universitarios que se encuentran asignados al del Servicio de Comedores de la Dirección de Servicios de esta institución. Estos comedores son los siguientes:

- Comedor del edificio de Matemáticas y Sistemas (MyS). Se encuentra en la parte central de la Universidad.
- Comedor Casa del Estudiante. Se encuentra en los alrededores de las instalaciones de los pabellones de Biología, pabellón No. 6, cercano a la salida de la Universidad.
- Comedor Casa del Empleado. Se encuentra en las cercanías del vivero, en las inmediaciones del edificio AULAS. Este comedor no prepara alimentos, sólo los sirve, por lo que no posee cocina. La comida que se sirve es la misma que elabora la Concesionaria que trabaja para el comedor del MyS.

Para la selección de la instalación que se evaluó en la realización de este trabajo, se sostuvo una reunión de trabajo con la Licenciada Lorena Percoco, Jefe de Servicio de Comedores, y con el Licenciado Néstor Carrillo, quien es el nutricionista de los comedores universitarios, encargado de elaborar los menús semanales que se consumen a diario en cada comedor y el que se encarga además, de ajustar los menús de los estudiantes a los requerimientos nutricionales.

En esta reunión, se plantearon los distintos objetivos que cubrió este proyecto de investigación con el fin de escoger el comedor más apropiado para responder a todas las inquietudes que tienen que ver con los objetivos generales de este trabajo. El comedor escogido, cumple con la mayor cantidad posible de actividades que se realizan en este tipo de instalaciones, en cuanto a cantidad de platos preparados por día, cantidad de usuarios, así como dotación e instalación, de tal forma, que conociendo en detalle estos aspectos, se pudieron hacer las evaluaciones para determinar la cantidad y tipos de desechos que se generan diariamente.

Tomando en consideración que en ninguno de los comedores se hacen las tres comidas del día, se examinó la situación en los tres comedores para seleccionar el comedor a estudiar tomando en cuenta los siguientes criterios:

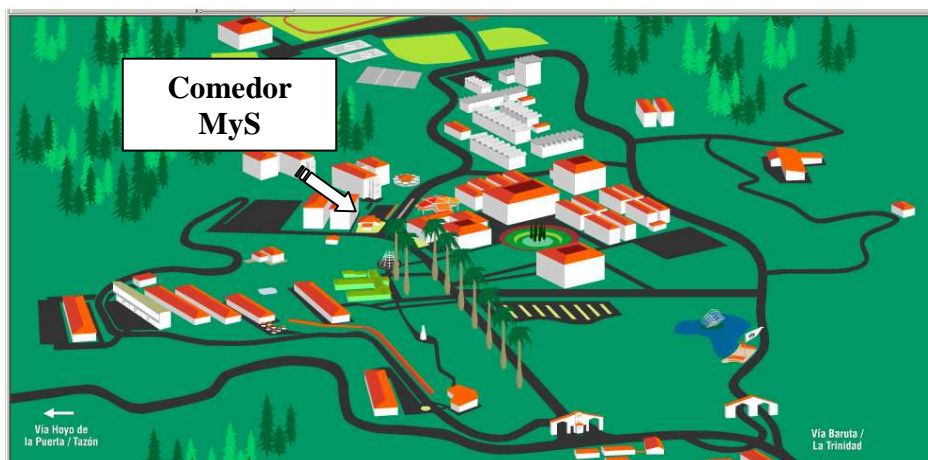
- Situación geográfica del comedor dentro del recinto universitario.
- Número de usuarios por día.
- Tipo y cantidad de menús por día o semana.
- Número de platos por día.
- Número de servilletas por día.
- Número de vasos plásticos por día.
- Concesionaria de la Cocina para la realización de los menús.
- Frecuencia de preparación de los alimentos.

En la reunión realizada con el personal del Departamento de Servicios, se escogió el comedor del edificio de Matemáticas y Sistemas (MyS). Esta decisión vino dada por las siguientes consideraciones:

- Se encuentra en una posición geográfica privilegiada dentro del recinto universitario, situado cerca de la parada de los buses, de los bancos, del cajero automático, de los Auditorios y del Edificio Básico II, donde se encuentra la Caja de la Universidad. Esto significa que su impacto en el ambiente universitario es mayor. (Ver Figura No. 1)

- Por tener una gran cantidad de preparación de platos en la cocina, además de que se elaboran dos comidas al día: el almuerzo y la cena; inclusive el almuerzo del comedor de la Casa del Empleado elaborado en esta misma cocina.
- Por el gran número de platos preparados diariamente; se elaboran cerca de tres mil platos (3000) para el almuerzo, de los cuales alrededor de mil platos se envían al comedor de la Casa del Empleado y el resto son para los usuarios del comedor del MyS.
- Para la cena se elaboran alrededor de 1000 platos diarios; la afluencia a la cena es muy inferior si se compara con el almuerzo; sin embargo, es una cantidad más o menos constante de estudiantes que varía entre 800 y mil estudiantes por día.
- La cocina de este comedor está muy bien dotada, cuenta con el personal necesario y la suficiente infraestructura interna para sacar adelante tal cantidad de comida diaria.

**Figura No. 1.** Ubicación del Comedor del MyS



(Fuente: <http://www.usb.ve/mapa/mapa.html>)

#### **4.3. Análisis y clasificación de los tipos de desechos que se generan antes, durante y después de las operaciones de un comedor universitario.**

Se trabajó con los desechos generados en las dos comidas del día; para esto, se realizaron las visitas a la cocina con una frecuencia diaria, desde tempranas horas de la

mañana, durante tres semanas y se hizo un análisis de los diferentes tipos de desecho que se fueron generando en la medida que las actividades de cocina se iban realizando.

La jornada del trabajo de análisis comenzó a partir de las 6:30 am., momento en que el comedor abre la cocina para comenzar a preparar el almuerzo y la cena; aquí se evaluó el proceso durante la elaboración de las comidas y también el manejo de los desechos del desayuno del personal. A partir de las 11:00 am, se analizaron los restos de las bandejas del almuerzo y a partir de las 5:00 pm., los de la cena.

Para realizar este análisis se tomaron en consideración algunas características relacionadas con el espacio físico de la cocina y del comedor, lo que facilitó la tarea; estas características son las siguientes:

- Tipos de alimentos perecederos: carnes, frutas, verduras, hortalizas y vegetales.
- Tipos de alimentos no perecederos: arroz, pasta, enlatados.
- Tipos de alimentos de consumo masivo y diario: pan.
- Espacio físico para el lavado de platos y utensilios sucios.
- Detergentes utilizados para lavar los platos, las bandejas, los cubiertos y las ollas.
- Número de empleados que realizan la limpieza y manejan los desechos alimenticios.
- Metraje general de la instalación donde se colocan los desperdicios.
- Disposición de los depósitos para desechar los restos que se generan en la cocina.
- Pisos y sus drenajes de líquidos de desecho.
- Disposición de los depósitos para desechar los restos que se generan antes, durante y después.
- Número de bolsas para la basura por día: capacidad en peso de las bolsas.
- Despacho final de la basura generada de los comedores.
- Camión de la basura (FOSPUCA): frecuencia para retirar las bolsas de la basura.
- Espacio físico para la conservación de las bolsas con los restos del comedor por día hasta su despacho final.

Una vez que se diferenciaron y se clasificaron los tipos de desecho, se procedió a cuantificarlos y a pesarlos, para esto se utilizó la balanza de la cocina modelo Romana con capacidad para pesar 400 Kg. Estas determinaciones se hicieron con cada tipo de desecho.

La clasificación de estos desechos se hizo de acuerdo al momento en que se obtuvieron dentro de las actividades de la cocina; esto quiere decir, que durante la recepción de los ingredientes que se reciben a diario para realizar los menús hay un tipo de desperdicio, tales como empaques de papel (bolsas, celofán), plásticos (envases desechables con insumos para la cocina y para la limpieza), cartón (cajas donde llegan los huevos y otros insumos), vidrios (frascos de salsas, condimentos, entre otros), es decir, todos aquellos desperdicios y restos que se generan durante el procesamiento de la materia prima que llegan a la cocina del comedor para ser usada en un día. Estos desechos se midieron y se clasificaron de acuerdo al tipo que se encontró y a la cantidad.

Los desechos que se originan durante la realización de las comidas son aquellos desperdicios tales como las cortezas de las frutas, que se usan para el postre y para el jugo; las cortezas de las verduras; los restos de grasa y piel del pollo, los restos de grasa de la carne y las chuletas, la espina dorsal y la piel del pescado cuando lo sirven guisado; los restos que dejan las hortalizas al ser usadas en la preparación, y otros. Estos desechos se definieron, se clasificaron y se pesaron de acuerdo al tipo de preparación que se realizó ese día.

Los desechos que se producen después de las actividades de la cocina, tienen que ver básicamente con los desperdicios orgánicos y otros, que tienen lugar cuando ya el usuario ha comido, cuando entrega la bandeja en el lugar establecido para ello en el comedor.

Para cuantificar y pesar estos desperdicios, se hizo una separación inicial entre los restos orgánicos (restos de comida), los inorgánicos (vidrio, metal, plástico) y otros (papel) de las bandejas que dejan los estudiantes en el espacio destinado para ello. Se escogieron veinte bandejas para tal fin, en forma aleatoria durante el almuerzo, a distintas horas del mismo (entre las 11:00 am y las 2:00 pm) y con una frecuencia de tres veces a la semana. En las bandejas dejadas por los estudiantes se escogió el primer plato, es decir, la sopa con los restos de caldo y/o verduras, el peso de los alimentos acompañantes, arroz o pasta y el resto de las frutas (cortezas) servidas ese día como postre, tales como el melón, las cortezas de las naranjas y de los cambures.

Los resultados que se obtuvieron de este análisis se presentaron en tablas y en gráficos, donde se incluyó el tipo de desecho generado con respecto a las distintas actividades en la cocina y la cantidad en kilogramos por día.

#### **4.4. Determinación de la composición porcentual de los desechos según su clasificación e interpretación de su impacto en el ambiente universitario.**

Se calcularon los porcentajes en base al peso en kilogramos de cada tipo de desecho obtenido del análisis realizado en la etapa anterior y se procedió a graficar estos resultados según Manga y colaboradores (2008).

##### **4.4.1. Cálculo del factor de desecho.**

El factor de desecho (FD) se consideró para visualizar cuál grupo de desperdicio impacta en mayor medida sobre la cantidad total de los desechos (Concepto explicado en el aparte No. 3.2.1. "Características de los desechos sólidos" del Capítulo III Marco Teórico., en la página No. 6 de esta mismo tomo. Ver Ecuación 1); este cálculo se hizo en las operaciones iniciales de la cocina, cuando se está procesando la materia prima para la realización de los diferentes menús conociendo así, el rendimiento de los productos durante el procesamiento.

El cálculo del factor de desecho se determinó en los siguientes alimentos: pollo, vegetales, frutas y verduras antes de la preparación de los diferentes platos. En el caso del arroz y de la pasta, se cuantificó la cantidad que se pierde durante la cocción.

Esta información se comparó con las tablas existentes para el cálculo del factor de desecho en la preparación de diversos alimentos, las cuales sirven de índice para la estimación de los desechos sólidos que se producen al procesar el alimento. Los datos se obtuvieron en paralelo con la clasificación de los desechos, al final de cada jornada.

#### **4.4.2. Interpretación del impacto causado por los desechos orgánicos en el ambiente universitario.**

El impacto que los desechos orgánicos van a ocasionar en el ambiente universitario, se interpretó de acuerdo a la clasificación y composición realizada. Se revisaron los espacios abiertos donde se guarda la basura y los depósitos existentes para tal fin cercanos al área del comedor. Se examinaron las instalaciones de este basurero para verificar la disposición de los desechos a partir del momento en que salen de la cocina y del comedor y que permanecerán en ese sitio hasta que los retire el camión de la basura.

La observación de estos espacios se llevó a cabo hasta después de la cena, cuando se recogieron y se embolsaron todos los desperdicios durante tres semanas y se observó si había presencia o no de roedores, de insectos o cualquier otro animal que se aproximara al sitio.

#### **4.5. Elaboración de un procedimiento que señale la metodología a seguir para lograr el reuso, reciclaje o disposición final de los desechos orgánicos potenciales.**

Una vez conocida la cantidad y frecuencia de todos los desechos presentes a partir de la clasificación hecha, se hizo una propuesta para el reuso y/o reciclaje posterior de los mismos.

Con los restos orgánicos generados durante las operaciones de la cocina, se obtuvieron ciertos desperdicios que posiblemente podrían utilizarse de nuevo para producir ciertos subproductos de la materia original, por lo que se propuso darles un nuevo uso. Cuando se reconocieron los desechos que podían ser reusados, se analizaron varias opciones, las cuales se incluyeron en una tabla resumen.

La otra forma importante de reutilizar los desechos es a través del reciclaje, el cual se propuso con aquellos restos orgánicos que si bien no pueden ser usados nuevamente en la cocina para producir otro alimento, se pueden usar para otras actividades.

## V.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del trabajo realizado en el comedor del MyS de la Universidad Simón Bolívar se presentan siguiendo los objetivos planteados en la propuesta.

### 5.1. **Revisión en las bases de datos disponibles en las bibliotecas de la Universidad Simón Bolívar (USB) y en el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC).**

De la investigación realizada en las distintas bases de datos se consiguió la información que se presenta en la Tabla No. 1.

Como se puede observar en la tabla, se encontraron artículos que desarrollaron el tema en referencia a otros comedores en universidades y en otras ciudades de países desarrollados, buscando las posibles soluciones y mejoras que se sugirieron implantar para el manejo y control de los desperdicios.

El análisis del contenido de la Tabla refleja de una manera aproximada la cantidad de artículos encontrados en relación al tema de este trabajo, es decir, el manejo de los desechos sólidos en una institución universitaria. Se observa que el tema del manejo y disposición de los desechos está siendo revisado con cierta dedicación a partir del año 2001 y ha continuado hasta el presente en municipios de diferentes ciudades del mundo, tanto en países industrializados como en aquellos que no lo son; durante décadas el tema no se había tratado; lo que supone que el control de la basura y su disposición final, actualmente constituye un problema que se está estudiando y analizando con la intención de conseguir soluciones y mantener un desarrollo sostenible en el tiempo.

El estudio de los desperdicios sólidos en instituciones universitarias ha sido menos tratado aún, apenas un artículo encontrado del año 1983 y un par adicionales en una revista internacional del año 1993 (BioCycle), que trata básicamente sobre reciclaje de los desechos sólidos. Sin embargo, los análisis de este problema comienzan a tomar auge a partir del año 2002 en algunas instituciones académicas del mundo, siendo México el país latinoamericano que más ha aportado en relación a este tema.

**Tabla No. 1:** Información obtenida de la revisión en las bases de datos.

<b>Biblioteca Fuente</b>	<b>Tipo</b>	<b>Referencia de la Publicación</b>	<b>Autores</b>	<b>Título</b>
<b>IVIC</b>	<b>Artículos de Revistas Internacionales Indexadas</b>	Resources, Conservation and Recycling 39: 211-222 (2003)	Ojeda-Benitez, S., Armijo de Vega, C., Ramírez-Barreto. M.	Characterization and quantification of household solid wastes in a Mexican city.
		Resources, Conservation and Recycling 32: 29-41 (2001)	Buenrostro, O.; Bocco G., Cram S.	Classification of sources of municipal solid wastes in developing countries.
		Resources, Conservation and Recycling 39: 251-263 (2003)	Buenrostro, O.; Bocco G.,	Solid wastes management in municipalities in Mexico: goals and perspectives.
		Renewable and Sustainable Energy Reviews 12: 752-771 (2008)	Paolini A., Ramos, A., Zamorano M.	Environmental diagnosis and planning actions for municipal waste landfills in Estado Lara (Venezuela).
		Bioresource Technology 99: 5120-5124 (2008)	Aulinas M., Bonmatí A.	Evaluation of composting as a strategy for managing organic wastes from a municipal market in Nicaragua.
		Journal of Environmental Management 87: 73-79 (2008)	Moy P., Krishnan N.	Options for management of municipal solid waste in New York City: A preliminary comparison of health risk and policy implicatons.
		Resources, Conservation and Recycling 39: 283-296 (2003)	Armijo de Vega C., Ojeda-Benitez, S., Ramírez-Barreto. M.	Mexican educational institutions and waste management programmes: a university case study.
		Research 4 (83): 436-440(1983)	Kelley S., Jennings G., Funk K., Gaskins, Ch.	Edible plate waste assessment in a university-dinnig halp.
<b>USB</b>		Resources, Conservation and Recycling 39: 193-210 (2003)	Castillo, H.	Garbage, work and society.
		The Int. Journal of Management Science 36: 1133-1149 (2008)	Li, J-Q., Borenstein, D., Mirchandiani, P.	Truck scheduling for solid waste collection in the City of Porto Alegre, Brasil.
		Resources, Conservation and Recycling 48: 41-55 (2006)	Maldonado, L.	The economics of urban solid waste reduction in educational institutions in Mexico: a 3 year experience.
		Environmental. Sciences Technology 36: 4936-4942 (2002)	Walsh, D.	Urban residential refuse composition and generation rates for the 20th Century.

Tabla No. 1: Continuación.

Biblioteca Fuente	Tipo	Referencia de la Publicación	Autores	Título
USB	Artículos en Revistas Internacionales	BioCycle Octubre, 1993	Button Ch. and Goleen N.	Recycling strategies at university research labs
		BioCycle Agosto, 1993	Rockwell T., Outerbridge T.	A compost program for institutional food waste
RECURSOS ELECTRÓNICOS	LEYES NACIONALES	La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela	Gaceta Oficial número: 36.860 del 30-12-1999	Capítulo IV, del Poder Público Municipal. Artículo 178.
		Ley Ordinaria Nacional.	Gaceta Oficial número: 38.068 del 18-11-2004	Ley de Residuos y Desechos Sólidos
		Ley Orgánica Nacional.	Gaceta Oficial número: 31.004 del 16-06-1976	Ley Orgánica del Ambiente
		Ley Orgánica Nacional.	Gaceta Oficial número: 36.579 del 11-11-1998	Ley Orgánica de Salud.
		Ley Orgánica Nacional.	Gaceta Oficial número: 4.358 del 03-01-1992	Ley Penal del Ambiente
		Ley Ordinaria Nacional	Gaceta Oficial número: 5.554 del 13-11-2001	Ley sobre Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos

Las leyes y las normas encontradas en las distintas páginas web analizadas señalan las ordenanzas y especificaciones legales que se deben tomar en cuenta para manejar y disponer los desechos sólidos para bienestar del ambiente y de la salud de las personas.

### 5.3. Análisis y clasificación de los tipos de desechos que se generan antes, durante y después de las operaciones de un comedor universitario.

En la Tabla No. 2 se muestran los tipos de desechos generados en la cocina del comedor del MyS; como puede apreciarse, se identificaron dos grandes tipos de desechos: los orgánicos y los inorgánicos. De esta división surgen otras subdivisiones importantes a

seguir ya que van a indicar las posibilidades de reuso o reciclaje que tienen los desechos de la cocina; a su vez, los desechos orgánicos se dividieron en alimenticios y no alimenticios.

Los desechos orgánicos alimenticios se clasificaron en siete grupos, estos son: carnes, acompañantes, vegetales, frutas, verduras, otros y líquidos, los cuales varían en tipos y en cantidad; estos desechos dieron un total de 71 variedades diferentes. (Figura No.2)

Entre los desechos orgánicos no alimenticios son solo tres los diferentes tipos: los plásticos, el cartón y el papel y la madera. Pese a que estos desechos orgánicos tienen solamente tres variedades, en total suman una cantidad de 66 tipos, ya que la variedad de los mismos es grande (Anexo No. 1).

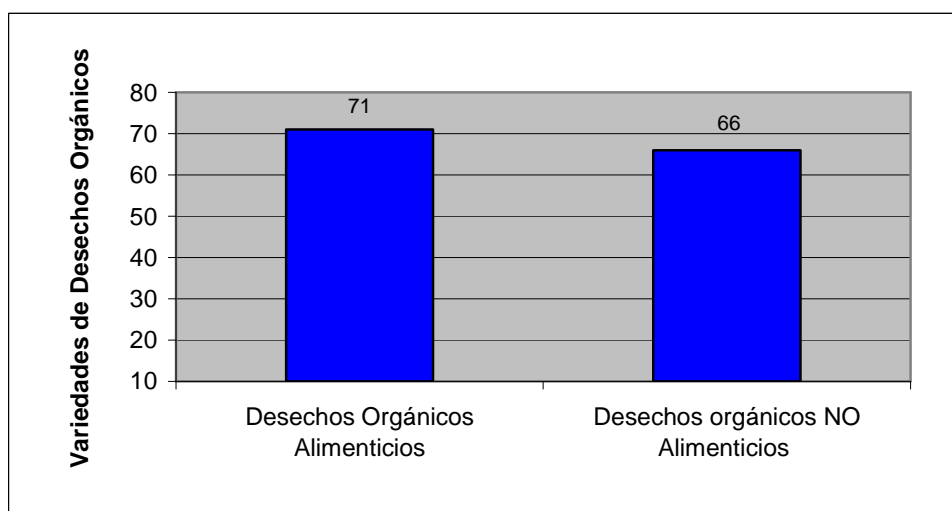
Muy importante fue la clasificación que se pudo hacer de los desechos orgánicos alimenticios, los cuales se dividieron en distintas categorías de todos los tipos presentes y que sirvió para diagnosticar la posibilidad de ser reusados o reciclados, punto que se discutirá más adelante.

De los siete grupos de los desechos orgánicos alimenticios, los restos cárnicos corresponden a los desperdicios de grasa, huesos y piel (en el caso del pollo) y restos del pescado; de las cuatro distintas variedades de estos desechos cárnicos, ninguno puede ser reutilizado directamente, sin embargo, las empresas que hacen alimentos para animales podrían estar interesadas en adquirir estos desperdicios, solo que para evitar que se contaminen rápidamente, deberían conservarse en la cava mientras llegan a su destino final.

**Tabla No. 2.** Clasificación de los diferentes tipos de desechos generados en el comedor del MyS durante la semana.

<b>Desechos Orgánicos</b>	<b>Tipo de Desecho</b>	<b>Número de tipos Diferentes (Variedades)</b>	<b>Total</b>
<b>1. Alimenticios</b>			
	Carnes	4	71
	Acompañantes	4	
	Vegetales	17	
	Frutas	13	
	Verduras	12	
	Otros	6	
	Líquidos	15	
<b>1.1. Orgánicos Alimenticios</b>	<b>Tipo de Desecho</b>	<b>Número de tipos Diferentes (Variedades)</b>	<b>Total</b>
<b>Potencialmente reusables</b>			
	Acompañantes	4	33
	Vegetales	8	
	Frutas	7	
	Verduras	2	
	Otros	3	
	Líquidos	9	
<b>1.2. Orgánicos Alimenticios</b>	<b>Tipo de Desecho</b>	<b>Número de tipos Diferentes (Variedades)</b>	<b>Total</b>
<b>No reusables</b>			
	Carnes	4	38
	Vegetales	9	
	Frutas	6	
	Verduras	10	
	Otros	3	
	Líquidos	6	
<b>Desechos Orgánicos</b>	<b>Tipo de Desecho</b>	<b>Número de tipos Diferentes (Variedades)</b>	<b>Total</b>
<b>2. No Alimenticios</b>			
	Plásticos	41	66
	Cartón y Papel	24	
	Madera	1	
<b>Desechos Inorgánicos</b>	<b>Tipo de Desecho</b>	<b>Número de tipos Diferentes (Variedades)</b>	<b>Total</b>
<b>3. No Alimenticios</b>			
	Material metálico	7	11
	Material de vidrio	2	
	Otros	2	

Los acompañantes se denominaron a los cuatro productos que normalmente se utilizan para acompañar o que sirven de guarnición en el plato principal, estos son el arroz, la pasta, el pan y arepas.



**Figura No. 2.** Desechos orgánicos alimenticios y no alimenticios producidos por el comedor del MyS durante la semana.

Los vegetales son muy variados, presentan 17 tipos diferentes, encontrándose entre ellos los restos verdes de las sopas y ensaladas, tanto crudos como cocidos, las cortezas de las cebollas, ajos, pepino, calabacines, las semillas de los pimentones y el ají dulce, las hojas de las espinacas, lechugas, repollos blanco y morado, acelgas, los restos de ensalada preparada, los granos de guisantes sueltos de la lata, la corteza y la semilla del aguacate y los restos de los tomates.

Al clasificar los desperdicios generados por las frutas, se reconocieron un total de 13 diferentes tipos de desperdicios entre los que se encuentran los plátanos (crudos y cocidos), los cambures, la guayaba, el melón, la naranja, la piña, los limones, la parchita, la lechosa, el mango, la manzana y la patilla.

Se identificaron 12 tipos de verduras que se usan en distintas preparaciones, los desechos correspondientes son papas crudas, papas cocidas, corteza de las papas, de la yuca, ñame, apio, ocumo chino, auyama, zanahoria, remolachas, las semillas de la

auyama y las verduras cocidas de la sopa que quedan al finalizar la comida, en las marmitas y los termos.

Se clasificaron 6 desechos alimenticios adicionales identificados como "Otros", estos son las cáscaras de los huevos, la borra del café, los restos de pan rallado y harina de trigo para empanizar, los restos de pan de hamburguesas y los restos de tortilla española que quedan pegados en las bandejas.

Para finalizar esta clasificación, los otros desechos orgánicos alimenticios corresponden a los líquidos; quince de ellos son los que se eliminan posteriormente o durante su elaboración y que se tiran por las alcantarillas, estos son los restos del agua dulce y especiada en la que se elaboran los buñuelos o el plátano para el menú "Pabellón", restos de leche líquida y de jugos o batidos como el de cambur con leche, de melón, de mango, guasacaca para la yuca, vinagreta de la ensalada, café líquido, restos de sopa de los termos y las marmitas, el agua de cocción de los granos, de las latas de atún, de los granos de maíz, de los granos de guisantes y restos de las salsas de mostaza del pollo y la del perril.

El siguiente tipo de desecho orgánico identificado como no alimenticio tiene que ver con los plásticos, el cartón, el papel y la madera. Tal como puede observarse en el Anexo No. 1, las variedades de plástico suman 41 tipos, que corresponden a los envoltorios y diferentes bolsas en donde vienen los productos perecederos, como todos los distintos tipos de carne, los envoltorios de las bolsas por unidades y envoltorios de la pasta, de la sal, del arroz, del adobo, los paquetes de harina de trigo y de maíz, las servilletas, los vasos plásticos, el envoltorio del papel absorbente de cocina, de las latas de atún, de las latas de granos de maíz y de guisantes, y otra forma de presentación de los plásticos son los envases en que vienen la mayonesa, la mostaza, el vinagre, las salsas inglesa y de soya.

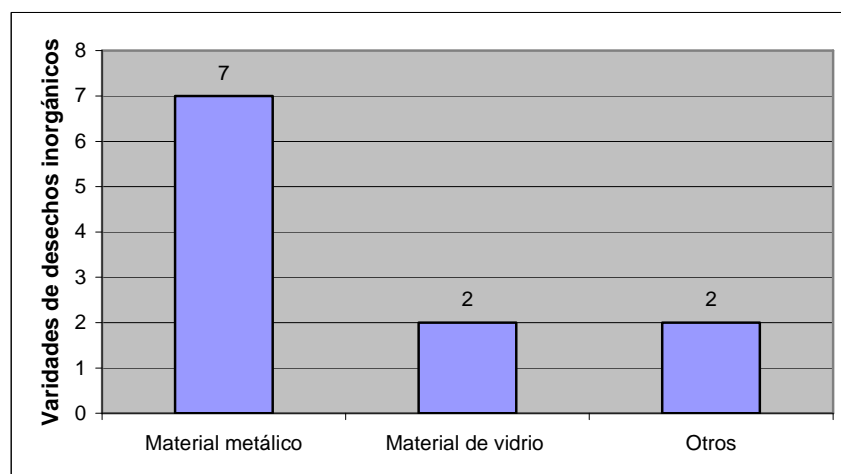
La cuantificación del consumo de servilletas y de vasos plásticos fue realizada, desde el comienzo del almuerzo en días diferentes durante la semana, se procedió a recoger estos insumos para el pesaje total, al final se reportó que de Lunes a Jueves la cantidad de vasos plásticos usados tiene un promedio de 23 Kg/día, mientras que las servilletas usadas pesaron para estos mismos días alrededor de 10 Kg.; para el día viernes hubo una pequeña variación que consistió en 8 Kg. de servilletas usadas y de 18 Kg. de vasos plásticos usados.

En el Anexo No. 1, también se puede apreciar la cantidad de los desechos de papel y cartón que se producen en la cocina del comedor del MyS; la variedad es de 24 tipos, los cuales corresponden básicamente a cajas de cartón, ya que muchas de las materias primas vienen en ellas; cabe señalar que hay productos que tienen triple desecho como es el caso de las latas de atún: vienen en cajas (cartón), envueltas en plástico (otro tipo) y las latas mismas (metal), lo que al final suma una gran cantidad y un peso importante.

El último de este tipo de desecho lo constituye la madera, que corresponde únicamente a los guacales donde vienen las lechugas, los repollos y otros vegetales; la cantidad de guacales que se desocupan depende, una vez más, del tipo de menú que se realiza en el día, así por ejemplo, para una ensalada de lechuga se pueden sacar hasta siete guacales.

El siguiente tipo de desechos corresponde a los desechos inorgánicos; al igual que los desechos orgánicos, se dividen en alimenticios y no alimenticios, los primeros corresponden al Cloruro de Sodio, es decir, a la sal que normalmente se consume en las comidas, de esto no se pierde nada ya que solo se usa la que se necesita, los envoltorios plásticos de la sal es lo que constituye el desecho que fue analizado en el aparte anterior.

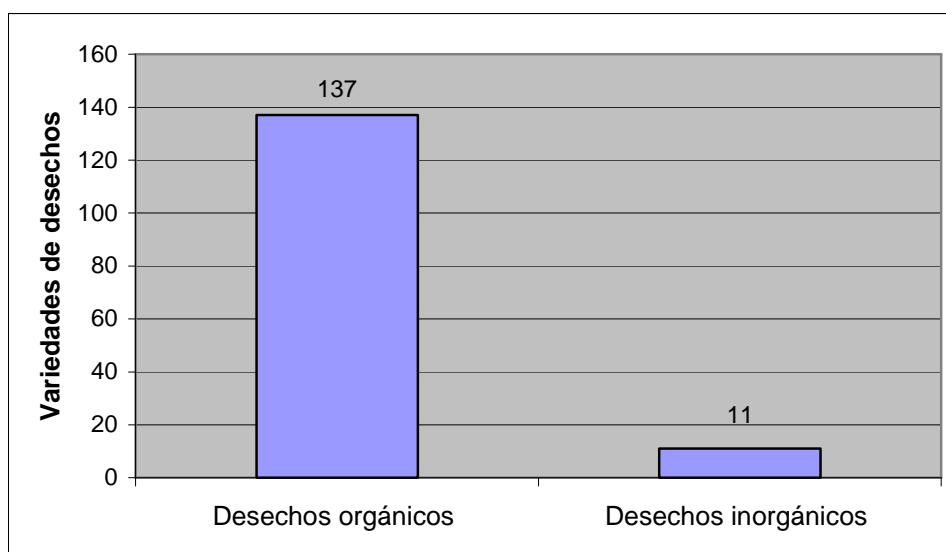
Los desechos inorgánicos no alimenticios corresponden al material metálico, al vidrio y a otros que no son frecuentes (Figura No. 3), se identificaron siete (7) variedades, mientras que el vidrio presenta solo dos variedades y los desechos inorgánicos "Otros", también se reconocieron dos variedades distintas (cepillos de barrer y platos rotos).



**Figura No. 3.** Desechos inorgánicos no alimenticios producidos por el comedor del MyS durante la semana

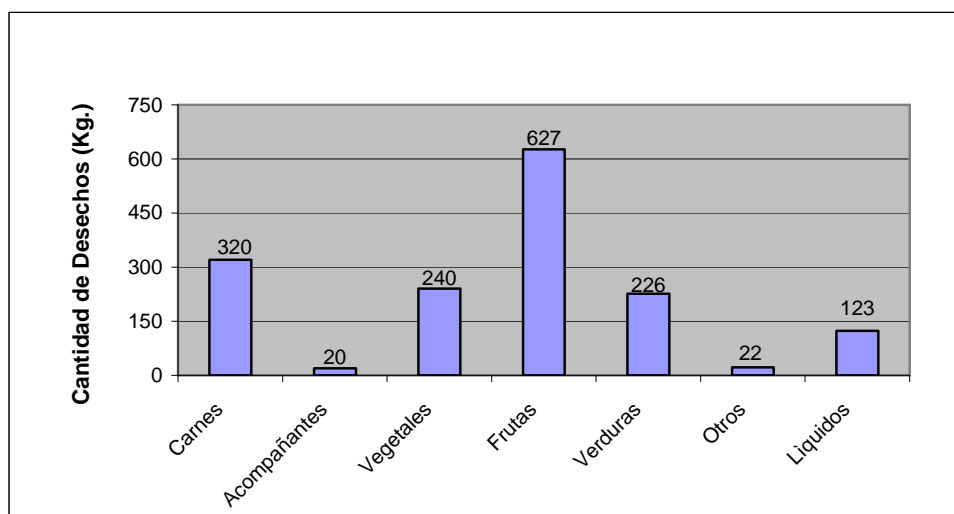
El material metálico presente en la cocina corresponde a las latas de atún, las de los granos de maíz, los petit pois, las latas de aceite vegetal de 18L, las latas de refrescos, los pots de detergentes y las esponjas de aluminio usadas que se utilizan para lavar los utensilios.

De este análisis, se interpreta que la variedad de los tipos de desechos orgánicos está muy por encima de los inorgánicos, en la Figura No. 4 se puede apreciar esta afirmación.



**Figura No. 4.** Desechos orgánicos y desechos inorgánicos producidos por el comedor del MyS durante la semana.

Las frutas son las que generan más desperdicios con un total de 627 Kg. a la semana (Figura No. 5). La cantidad obtenida de las cortezas y semillas de frutas, al llevarlas a un mes, resultan en 2508 Kg., esta es una cantidad muy alta de desperdicios orgánicos que podrían primeramente ser utilizados para compostaje, actividad que permitiría generar abono para la venta o su uso en las instalaciones y los jardines de la USB; sin embargo, el reuso de una fracción de estos desperdicios también es factible tal como se expondrá más adelante.



**Figura No. 5.** Cantidad de desechos orgánicos generados en la cocina del comedor del MyS durante la semana.

Ya se ha discutido los distintos tipos de desechos que se generan antes y durante la elaboración de las comidas. Los que se producen después de las actividades de la cocina son de tipo orgánico, relacionados especialmente con restos de comida preparada y otros que tienen lugar en el comedor exactamente, cuando ya el usuario ha realizado la ingesta de su comida y entrega la bandeja en el lugar establecido para ello, encontrándose como desperdicios además de los restos de la comida servida, las servilletas usadas, los vasos plásticos y las latas de refrescos cuando las consumen.

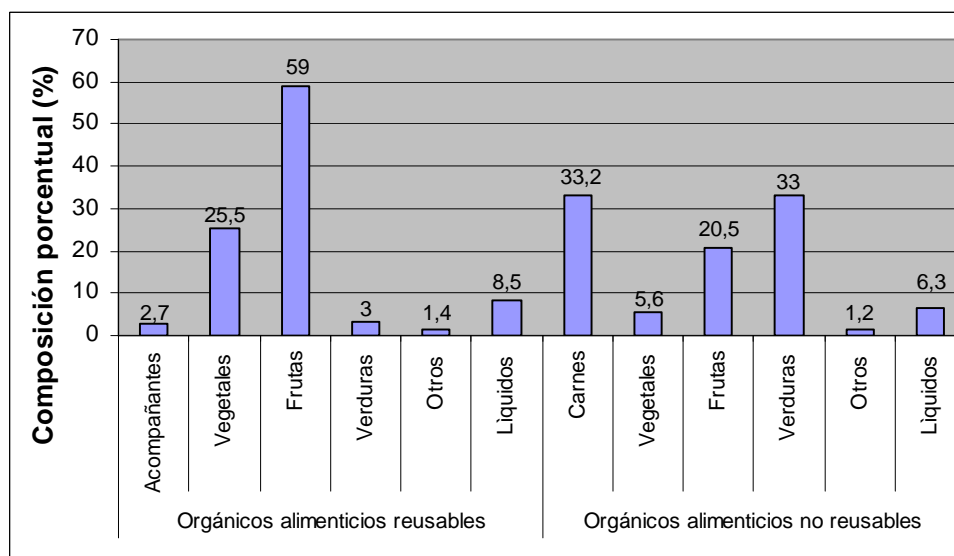
En la Tabla No. 3 se exponen los tipos de desechos organizados según las etapas donde se generan, de esta forma se contemplan los residuos previos a cocinar, aquellos producidos durante la cocción y los restantes luego que los usuarios consumen su comida.

**Tabla No. 3:** Tipos de Desechos Generados en las Operaciones de la Cocina.

TIPOS DE DESECHOS	DESECHOS “ANTES”	DESECHOS “DURANTE”	DESECHOS “DESPUÉS”
<b>Orgánicos No Alimenticios</b>	Material plástico: Bolsas donde llegan los insumos de carne (pollo, carne de res, pescado, cerdo, chuletas, tocineta, jamón).	Envases plásticos (salsas inglesa y de soya, mayonesa, mostaza, adobo, aceite).	Servilletas usadas (tanto en la cocina como después del servicio de comida en el comedor).
	Material plástico de los paquetes de harina de trigo y de maíz; bebidas (Nestea), leche.	Bolsas plásticas de la pasta con el envoltorio del bulto.	Vasos plásticos (tanto en la cocina como después del servicio de comida en el comedor).
	Material plástico de los envases del atún, petit pois y granos de maíz.	Bolsas plásticas o sacos de polipropileno del arroz.	Guacales de madera donde vienen algunos vegetales.
	Papel bond y envoltorios de resmas de papel de oficina.	Bolsas plásticas y envoltorios de la sal.	-
	Bolsas de papel donde llega el pan, restos de envoplast.	Sacos de polipropileno de los granos (caraotas o frijoles).	-
	Cajas de cartón donde vienen las carnes, los latas, los potes de aderezos y salsas, los huevos.	Sacos de polipropileno del azúcar.	-
	Potes de detergentes para lavar pisos, utensilios y desinfectantes.	-	-
	Vestimenta desechable: tapabocas, gorros, delantales, guantes.	-	-
<b>Orgánicos Alimenticios</b>	Piel y grasa del pollo Grasa de la carne de res, del cerdo, chuletas.	Restos de carne de la fritura o cocción. Huesos del pollo o del perril.	Restos cocidos de arroz, pasta, papas, yuca, plátanos (preparación acompañante).
	Piel del pescado.	Restos del arroz o pasta durante la cocción.	Restos de la carne del plato principal.
	Cáscaras de los huevos.	Corteza y semillas de frutas.	Restos de la sopa (caldo o verduras).
	Cortezas de verduras y semillas (auyama).	Restos de vegetales (para la sopa, guisos y ensaladas): piel, hojas y/o unidades dañadas.	Restos de la ensalada (sólidos y/o vinagreta).
	Corteza de los plátanos.	Restos de las harinas para empanizar (de trigo o de pan).	Restos de la fruta (pulpa y/o cortezas).
	-	-	Restos de los jugos y/o batidos de frutas, café (líquido).
	-	-	Restos del pan y arepas del desayuno.
	-	-	Borra del café.
<b>Inorgánicos No Alimenticios</b>	-	Fascos de vidrio de la pasta de tomate.	Latas de refrescos.
	-	Envases metálicos de aceite (18 L.).	Platos rotos.
	-	Envases metálicos de atún.	Cepillos de barrer usados.

### 5.3. Determinación de la composición porcentual de los desechos según su clasificación e interpretación de su impacto en el ambiente universitario.

Los porcentajes que resultaron del cálculo hecho a los desechos se lograron en base al peso en kilogramos de cada tipo de desecho (Anexo No. 3) y se presentan en la Figura No. 6.



**Figura No. 6.** Composición porcentual de los desechos o reusables y no reusables producidos en el comedor del MyS durante la semana.

Los cárnicos, los vegetales, las frutas y las verduras son los que presentan un porcentaje mayor, especialmente las frutas, por lo que su posterior reuso o reciclaje podría traducirse en beneficios económicos importantes. Dentro de la fracción con potencial de reuso se tienen a las frutas representando el 59% del total, seguida de los vegetales con un 25,5%. Dentro de la fracción no reusable, los restos cárnicos con un 33,2% podrían mantenerse a baja temperatura para su posterior manejo, seguida de las verduras con un 33%. Las alternativas posibles de disposición serán discutidas en los párrafos siguientes.

#### 5.4.1. Cálculo del factor de desecho.

Se estimó el factor de desecho (FD) de acuerdo a la Ecuación 1. Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla No. 4.

**Tabla No. 4:** Factor de desecho (FD) de algunos alimentos

<b>Tipos de Desechos</b>	<b>Factor de Desecho</b>
<b>Verduras</b>	
Ñame, apio, ocumo, auyama	0,28
<b>Hortalizas</b>	
Repollo	0,3
Espinacas	0,3
Lechugas	0,6
Pepinos	0,18
<b>Frutas</b>	
Parchita	0,44
Piña (para postre)	0,42
Piña (para ensalada)	0,33
Limonas	0,70
Plátanos	0,29
Melón	0,14
<b>Acompañantes</b>	
Arroz	0,03 *
Pasta	0,05 *
<b>Pollo</b>	
Entero	0,23
Piernas y cadera	0,23

(\*) Se refiere a pérdidas en la preparación.

Tal como se puede apreciar, el cálculo del factor de desecho correspondiente a las frutas es alto: 0,44 para la parchita, 0,42 para la piña del postre y 0,70 para el jugo de limón, (Ver Anexo No. 4 para detalles). Esta fracción de restos de frutas que se desperdician representan una fracción reusable por tratarse de material orgánico.

Valores cercanos a 0,50 en el FD indican que del total de kilogramos adquiridos de una materia prima, la mitad no es aprovechada como alimento. El valor máximo del FD es 1 y esto correspondería a desechar la totalidad de los kilogramos adquiridos como ingrediente o alimento.

Los restos de las verduras constituyen otro tipo de desecho orgánico significativo, el cálculo del FD para las verduras se hizo sumando todas las verduras que se utilizan diariamente para la preparación de la sopa y corresponde a 0,28.

### **5.3.2. Interpretación del impacto causado por los desechos orgánicos en el ambiente universitario.**

La disposición final de los desechos está a cargo de una compañía privada (FOSPUCA) externa a la Universidad. El camión pasa por lo general dos veces a la semana en horas cercanas al mediodía. Esta actividad sería recomendable que se realizara con una frecuencia diaria y a horas más tempranas de la mañana, o más tarde al anochecer, con la finalidad de evitar la exposición de los usuarios a los malos olores y a un ambiente insalubre.

La dificultad expuesta se acrecienta los Lunes, ya que la basura ha permanecido en el depósito desde el día Viernes y durante el fin de semana. Esta gran acumulación de desperdicios en el depósito por tan largos períodos, conduce a la descomposición de los restos orgánicos y causan olores que no siempre se pueden evitar pese a la limpieza diaria que se efectúa en el establecimiento.

### **5.4. Elaboración de una estrategia que señale la metodología a seguir para lograr el reuso o reciclaje de los desechos orgánicos potenciales.**

Como resultado de la clasificación hecha se identificaron entre los desechos orgánicos alimenticios, algunos que pueden ser reusados en la misma cocina con otro tipo de cocción para generar un nuevo producto. En la Figura No. 6 se puede observar que dentro de los desechos orgánicos reusables, las frutas representan el 59%. A este valor le siguen los correspondientes a vegetales que se ubican cercanos a 26%.

En el caso de las frutas, se determinaron como potencialmente reusables los plátanos cocidos, las semillas de guayaba, las cortezas de las piñas, de los limones y de las parchitas. En el caso de las patillas, el melón y las manzanas el tratamiento posible es solo de reciclaje a través de composteros dado que desde el punto de vista sanitario, los

trozos de alimentos que han sido manipulados por los usuarios no se deben considerar para introducirlos nuevamente en el proceso de elaboración de alimentos.

El desecho más significativo para su reutilización, lo constituyen las cortezas de la piña con las que se podría preparar una bebida azucarada aromatizada con vainilla. Otros restos orgánicos como la corteza de las parchitas sirven para preparar dulce en almíbar, los llamados "Cascos de Parchita", los cuales podrían servir como postre seguro y de fácil preparación. Así mismo, las cortezas de los limones (remanentes después de preparar el jugo), también pueden prepararse por cocción y obtener un dulce en almíbar.

Entre los vegetales, que pueden ser reusados para elaborar caldos o cremas se tiene los restos verdes crudos, la corteza del pepino o de los calabacines, las hojas de las lechugas, los restos de repollo blanco y morado y por último, los granos de guisantes. Las 9 variedades restantes son potencialmente reciclables, lo que supone un nuevo uso, entre lo que se puede citar la elaboración de composteros orgánicos para obtener abono.

Los restos de tipo orgánico, identificados como "otros", tales como las cáscaras de los huevos y la borra del café, también pueden ser usados en compostaje, para la elaboración de abono.

Los desechos de vasos plásticos que se producen diariamente en el comedor del MyS representan al mes 440 Kg. aproximadamente; mientras que los de las servilletas dan un total de 360 Kg. de papel para un posible reciclaje. Diariamente se genera una gran cantidad de este tipo de desechos ya que el uso de esos productos es diario; en Venezuela hay fábricas que requieren de la materia prima del plástico para hacer más envases y otra serie de subproductos que pueden hacer posible la opción de reciclaje con ellos de manera segura y efectiva. Los inconvenientes que podrían presentarse para lograr reciclar estos plásticos son la probabilidad de que alguna industria le interese acercarse a las instalaciones de la USB tan solo a recoger 400 Kg. de desechos /mes.

La madera es otro de los desechos orgánicos no alimenticios y está representada por los guacales donde vienen los vegetales. Mensualmente se generan 420 Kg. de madera por lo que su incorporación al reciclaje podría ser de interés monetario.

En cuanto a los restos de papel, cartón y vidrio, se recomienda hacer un esfuerzo para su separación diaria e incorporación en el programa de reciclaje y reuso que ya ha

emprendido el Vicerrectorado Administrativo de la USB. En la Tabla No. 5, se presenta un resumen esquemático de lo anteriormente expuesto que incluye las distintas posibilidades de reuso y/o reciclaje de los principales desechos del comedor universitario estudiado.

**Tabla No 5:** Procedimientos a seguir para el manejo y/o disposición de los distintos tipos de desechos del comedor universitario del MyS de la USB.

TIPO DE DESECHOS	ANTES DE LAS OPERACIONES DE COCINA	DURANTE LAS OPERACIONES DE COCINA	DESPUÉS DE LAS OPERACIONES DE COCINA	ACTIVIDADES A REALIZAR
ORGÁNICOS ALIMENTICIOS (Potencialmente reusables)	Restos Cárnicos Vegetales Frutas	Acompañantes Verduras Líquidos	Otros	<u>Acompañantes:</u> Donarlos a personas <u>Vegetales, y verduras:</u> Preparación de caldos y cremas. <u>Frutas:</u> Cortezas de piña: preparación de bebida refrescante Cortezas de limones y parchitas: preparación de dulces almibarados. <u>Líquidos:</u> Reducción <u>Otros:</u> Reducción <u>Restos cárnicos:</u> Donar o vender para alimentos de animales
ORGÁNICOS ALIMENTICIOS (Potencialmente no reusables)		Vegetales Verduras Frutas Líquidos Otros		<u>Vegetales, verduras y frutas:</u> Reciclaje en viveros para abono. <u>Otros:</u> Reciclaje en viveros para abono
RESTOS ORGÁNICOS NO ALIMENTICIOS	Plásticos Papel y cartón	Madera		<u>Plásticos:</u> Reciclaje de envases de vinagre y salsas. Reciclaje de envoltorios de productos perecederos . <u>Cartón:</u> Reciclaje de cajas de productos perecederos y no perecederos. <u>Papel:</u> Reciclaje. <u>Madera:</u> Reciclaje de guacales
RESTOS INORGÁNICOS NO ALIMENTICIOS			Metal Vidrio Otros	<u>Metal:</u> Reciclaje de latas <u>Vidrio:</u> Reciclaje de frascos <u>Otros:</u> Reducción

## VI. CONCLUSIONES

1. De la revisión hecha a las bases de datos se consiguieron que existen varias Leyes Orgánicas y Ordinarias Nacionales vigentes en Venezuela involucradas directamente con el asunto del manejo, uso y disposición final de los desechos sólidos en el país. Los artículos encontrados demuestran que a partir del nuevo milenio la población mundial ha demostrado un gran interés en reconocer el problema de la basura y buscar soluciones para resolverlo.
2. Los desechos generados en la cocina del comedor del MyS se clasificaron en orgánicos alimenticios y no alimenticios y en inorgánicos y no alimenticios.
3. Los desechos orgánicos predominan sobre los desechos inorgánicos: los desechos orgánicos constituyen alrededor de 1578 Kg/semana; los desechos inorgánicos alcanzan cerca de 80 Kg/semana.
4. Se determinaron 7 tipos de desechos orgánicos alimenticios, entre los cuales se identificaron 71 variedades diferentes, 33 de estas variedades son reusables; los 38 restantes desperdicios orgánicos, no son reusables; en cuanto a los desechos orgánicos no alimenticios, se tienen 3 tipos donde se encontraron 66 variedades diferentes.
5. Los posibles reusos adicionales de la fracción de los desechos orgánicos corresponden a la posibilidad de utilizar las cortezas de algunas frutas para la preparación de bebidas o de dulces para postres: como es el caso de las cortezas de la piña para bebidas y las cortezas de la parchita y/o del limón para preparar dulces en almíbar.
6. Del cálculo del factor de desecho (FD) realizado a algunos alimentos, se encontró que los valores mayores corresponden a las frutas, siendo el mayor valor para los limones (0.70). Siguen las verduras, encontrándose valores correspondientes a 0,28.

7. Los desechos orgánicos restantes correspondientes a las cortezas de las verduras, como ñame, apio, ocumo chino, yuca, auyama, papas, zanahorias y remolachas; a otras frutas, como los cambures, las naranjas, el melón, la patilla, el mango y los plátanos; a vegetales como las hojas de del repollo blanco o morado, la lechuga, espinaca, acelgas; restos de pimentón, tomates, cebollas, calabacines y pepino, se pueden utilizar para composteros, en la elaboración de abono para plantas. Los restos de verduras tienen un peso semanal que asciende a 340 Kg. aproximadamente; las frutas pueden alcanzar un peso de 627Kg./semana; los vegetales varían dependiendo del tipo de ensalada que se prepare, entre 200 y 240 Kg./semana.
8. Los desechos orgánicos no alimenticios tales como plásticos, papel, cartón y madera, también se pueden reusar o reciclar a través de terceros; estos desechos representan aproximadamente 320 Kg a la semana.
9. Los desechos inorgánicos, tales como metal y vidrio, también se pueden reusar o reciclar a través de terceros, tiene un peso aproximado de 340 Kg/semana.

## VII.- RECOMENDACIONES

1. Clasificar los desechos generados diariamente en la cocina colocándolos en bolsas grandes de basura para su separación y facilitar así su posterior reuso y/o reciclaje.
2. Ofrecer a terceros los desechos orgánicos alimenticios reusables de las frutas, vegetales, verduras, acompañantes y otros para la elaboración de abono o como suplemento para alimento de animales de granja u otros.
3. La incorporación en el proyecto de reciclaje que mantiene actualmente la Universidad con vidrio, papel y cartón, podría contribuir a disminuir la cantidad de los mismos.
4. Colocar contenedores individuales y bien identificados para separar los desechos de papel (servilletas usadas), plástico (los vasos del jugo) y metal (latas de refrescos) en el comedor de forma de facilitar su posterior utilización y reciclaje.
5. Dentro del espacio del comedor, donde se dejan las bandejas, colocar un contenedor para la recuperación de los restos orgánicos de las bandejas de los estudiantes para ofrecerlos como alimento para animales domésticos; y otro, para las cortezas de las frutas, para su futuro reciclaje.
6. Contratar a una persona para que se encargue únicamente de las actividades de reciclaje y les haga el seguimiento directo para que vengan a retirar los insumos para el reciclaje y para retirar la basura periódicamente (FOSPUCA).
7. Educar a la población estudiantil con campañas de sensibilización constantes que señalen la necesidad de disminuir la basura, de reciclar y de reusar todo tipo de desechos.
8. Involucrarse con los estudiantes de la carrera de Ingeniería Mecánica en los proyectos de reciclaje de metal.

## VIII.- REFERENCIAS

Armijo de Vega C., Ojeda-Benítez S., Ramírez-Barreto M. E. Mexican educational institutions and waste management programmes: a University case study. *Resources, Conservation and Recycling*. 39: 283-296. (2003).

Aulinas M., Bonmatí A. Evaluation of composting as a strategy for managing organic wastes from a municipal market in Nicaragua. *Bioresource Technology*. 99: 5120-5124 (2008).

Barreiro, J. A. Higiene y Saneamiento en el Procesamiento de Alimentos. Editorial Equinoccio. Universidad Simón Bolívar. Segunda edición. (2006).

Buenrostro O., Bocco G., Cram S. Classification of sources of municipal solid wastes in developing countries. *Resources, Conservation and Recycling*. 32: 29 - 41. (2001).

Buenrostro O., Bocco G. Solid wastes management in municipalities in Mexico: goals and perspectivas. *Resources, Conservation and Recycling*. 39: 261-263 (2003).

Burnley, S.J. A review of municipal solid waste composition in the United Kingdom. *Waste Management*. 27: 1274 – 1285. (2007).

Button Ch., Goleen N. Recycling strategies at university research labs. *BioCycle* (10/1993).

Castillo H. Garbage, work and society. *Resources, Conservation and Recycling*. 39: 193-210. (2003).

Henry, R. K., Yongsheng, Z., Jun, D. Municipal solid waste management challenges in developing countries – Kenyan case study. *Waste Management*. 26: 92 – 100. (2006).

Kelley S., Jennings G., Funk K., Gaskins Ch., Welch G. Edible plate waste assessment in a university dining hall. *Research*. 4 (83): 436 – 440 (1983)

Li J-Q., Borenstein D., Mirchandiani P. Truck scheduling for solid waste collection in the City of Porto Alegre, Brasil. *The International Journal of Management Science*. 36: 1133-1149 (2008)

Magrinho, A., Didelet, F., Semiao, V. Municipal solid waste disposal in Portugal. *Country Report. Waste Management*. 26: 1477 – 1489. (2006).

Maldonado L. The economics of urban solid waste reduction in educational institutions in Mexico: A 3 – year experience. *Resources, Conservation and Recycling*. 48: 41 – 55 (2006).

Manga, V. E., Tening F. O., Read, A.D. Waste management in Cameroon: A new policy perspective?. *Resources, Conservation and Recycling*. 52: 592-600. (2008).

Mbuligwe, S. E. Institutional solid waste management practices in developing countries: a case study of three academic institutions in Tanzania. *Resources, Conservation and Recycling*. 35: 131 - 146. (2002).

Moy P., Krishnan N. Options for management of municipal solid waste in New York City: A preliminary comparison of health risk and policy implications. *Journal of Environmental Management*. 87: 73-79 (2008).

Ojeda-Benítez, S., Armijo de Vega, C., Ramírez-Barreto, M. E. Characterization of Household solid wastes in a Mexican city. *Resources, Conservation and Recycling*. 39: 211 - 222. (2003).

Paolini Méndez A., Ramos Ridao A., Zamorano Toro M. Environmental diagnosis and planning actions for municipal waste landfills in Estado Lara (Venezuela). *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 12: 752 – 771 (2008).

Rockwell T., Outerbridge T. A compost program for institutional food waste. *BioCycle* (08/1993).

Sharholly, M., Ahmad, K., Mahmood, G., Trivedi R.C. Municipal solid waste management in Indian cities – A review. *Waste Management*. 28: 459-467. (2008).

Walsh D. Urban residencial refuse composition and generation rates for the 20th Century. *Environmental Sciences Technology*. 36: 4936-4942 (2002)

**Normas y Leyes**

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Gobierno Nacional. Gaceta Oficial Número 36.860 del 30-12-1999. Capítulo IV, del Poder Público Municipal. Artículo 178.

Ley Ordinaria Nacional. Gaceta Oficial Número: 38.068 del 18-11-2004. Ley de Residuos y Desechos Sólidos.

Ley Orgánica Nacional. Gaceta Oficial Número: 31.004 del 16-06-1976. Ley Orgánica del Ambiente.

Ley Orgánica Nacional. Gaceta Oficial Número: 36.579 del 11-11-1998. Ley Orgánica de Salud.

Ley Orgánica Nacional. Gaceta Oficial Número: 4.358 del 03-01-1992. Ley Penal del Ambiente.

Ley Nacional en 2da. Discusión de fecha 31-05-2001. Gaceta Oficial Número: 5.554 del 13.11.2001. Ley sobre Sustancias, Materiales y Desechos.

## ANEXOS

### ANEXO No. 1 CLASIFICACIÓN DE DESECHOS POR SEMANAS

#### ANEXO No. 1A: Primera Semana: martes 6 a viernes 9 de mayo de 2008

DESECHOS	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
<b>Orgánicos no alimenticios</b>				
<b>Material plástico</b>				
Vasos plásticos grandes	X	X	X	X
Vasos plásticos pequeños para el café	X	X	X	X
Bolsas plásticas del envoltorio de los vasos plásticos	X	X	X	X
Bolsas plásticas del envoltorio de los pollos	X		X	X
Bolsas plásticas de las pechugas de los pollos				X
Envases de anime donde vienen las piernas de pollo				
Bolsas plásticas del bulto de los paquetes de sal	X	X	X	X
Bolsas plásticas del envoltorio de la sal "Bahía"	X	X		X
Bolsas plásticas donde viene el pescado congelado	X		X	
Cinta plástica para amarrar los paquetes de pescado	X		X	
Bolsas plásticas del bulto de los paquetes de café		X		X
Bolsas plásticas del envoltorio de café	X	X	X	X
Restos de envoplast	X	X	X	X
Bolsas plásticas de los bultos de harina de trigo	X	X	X	
Bolsas plásticas del envoltorio de harina de trigo	X	X	X	
Bolsas plásticas del envoltorio de harina PAN		X	X	X
Delantal plástico usado	X			X
Bolsas plásticas de basura sucias	X		X	
Bolsas plásticas del bulto de los paquetes de adobo		X		
Bolsas plásticas del envoltorio de adobo	X	X		
Envases de plástico de 4 Kg. (mostaza)		X	X	X
Envases de plástico de salsa inglesa de 5 L.	X		X	
Envases de plástico de salsa de soya de 5 L.				X
Envases de plástico de 4 Kg. (mayonesa)				X
Bolsas plásticas de los bultos de las servilletas	X	X	X	X
Bolsas plásticas de los paquetes de servilletas	X	X		X
Bolsas plásticas del bulto de los paquetes Nestea		X	X	
Bolsas plásticas de los paquetes de Nestea		X	X	
Envoltorio plástico del papel absorbente	X	X	X	X
Envoltorio plástico de la margarina		X		
Envoltorio plástico del jamón de espalda de cerdo		X		
Envoltorio plástico de la chuleta ahumada		X		
Envoltorio plástico del queso del desayuno del personal		X		
Bolsas plásticas de los bultos de carne de res	X	X		
Bolsas plásticas de los paquetes de carne de res	X	X	X	
Envases plásticos de aceite de 18. L.		X	X	
Envases plásticos de aceite de 1 L.				X
Envases plásticos de vinagre de 5 L.	X	X	X	X
Envases plásticos de detergentes industriales de 5 L.			X	

<b>DESECHOS</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>
Envases plásticos de detergentes corta grasa de 1L.		X		X
Bolsas plásticas de los paquetes de arroz de 1 Kg.		X	X	X
Bolsas plásticas de Polipropileno de 50 Kg. de arroz	X	X		
Sacos de fike usados para 50 kg.de verduras	X	X	X	X
Sacos de fike usados para 50 kg.de frutas		X		
Envoltorios plásticos de 1 Kg.leche en polvo				X
Bolsas plásticas de los bultos del pernil			X	
Bolsas plásticas de los paquetes del pernil			X	
Envases plásticos de goma blanca (oficina)		X		
Envoltorio plástico de la margarina		X		
Guantes desechables estériles de cocina				X
Guantes desechables de cocina				X
Bolsas plásticas usadas de supermercado			X	
Bolsas plásticas de Polipropileno de 25 Kg. de azúcar		X		X
Bolsas plásticas de Polipropileno de 25 Kg. de frijoles				
Tapabocas desechables			X	

<b>Material cartón y papel</b>				
Papel absorbente de cocina	X	X	X	X
Papel bond de oficina	X	X	X	X
Cajas de cartón donde viene el pescado congelado	X	X	X	
Cajas de cartón donde vienen las chuletas ahumadas	X		X	
Restos de papel de caramelos	X	X		
Cajas de cartón donde viene la maicena		X		X
Envoltorio interno de la maicena		X		
Caja de cartón donde viene la margarina				X
Bolsas de papel marrón del pan				X
Cajas de cartón de uvas pasas				X
Envoltorio de papel oscuro del bulto de Harina PAN				X
Servilletas de papel usadas	X	X	X	X
Restos de papel de aluminio	X	X	X	X
Cajas de cartón del papel de aluminio		X		X
Cartones de huevos		X	X	X
Cajas de cartón donde vienen los cartones de huevos		X	X	X
Cajas de cartón donde vienen las latas de Petit Pois		X	X	X
Cajas de cartón de las latas de granos de maíz		X		X
Cajas de cartón de las latas de atún				
Cajas de cartón donde vienen las esponjas de lustrillo				X
Cajas de cartón donde vienen los tapabocas				X
Cajas de cartón donde vienen los potes de mayonesa			X	X
Cajas de cartón donde vienen los potes de mostaza				X

<b>Inorganico No Alimenticio</b>				
<b>Material metálico</b>				
Latas de atún de 1.800 Kg. c/u				
Latas de Petit Pois de 440 gr. c/u		X	X	
Latas de maíz en granos de 432 c/u		X		
Latas de refrescos		X		

<b>DESECHOS</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>
Envases metálicos de aceite vegetal de 18 L. c/u				
Potes metálicos de Easy Off				X
Esponjas usadas de lustrillo para la limpieza	X	X	X	X

<b>Material de vidrio</b>				
Envases de vidrio de 4 Kg. c/u de Pasta de Tomates	X	X	X	X
Frasco de vidrio de granadina de 1 L.				

<b>Madera</b>				
Guacales de madera	X	X	X	X

<b>Otros</b>				
Platos rotos				

<b>Desechos Orgánicos Alimenticios</b>				
<b>Carnes</b>				
Piel de pollo	X	X		
Huesos de pollo	X	X		
Restos de pollo viejos	X	X		
Restos de carne viejos	X	X		
Grasa del pollo				X
Restos de carne cruda de pollo para hamburguesas				X
Restos de la mezcla cruda de pollo p/hamburguesas				X
Restos de carne de pollo horneado			X	X
Restos de carne de pollo frito		X		
Grasa del perril crudo			X	X
Huesos del perril con grasa				X
Restos de perril horneado				X
Restos del pescado crudo		X	X	
Restos del pescado quemados de la fritura			X	
Restos de pescado frito			X	
Restos de la carne quemados de la fritura	X	X		
Grasa de carne cruda (Pulpa negra)	X	X		
Grasa de carne cruda para mechar	X	X		
Grasa de carne cocida				X
Restos de carne molida cruda				X
Restos de carne molida cocida de la freidora				
Grasa de cochino (chuleta ahumada)	X	X		X
Restos de jamón crudo		X		

<b>Acompañantes</b>				
Restos del arroz semi cocido durante la cocción	X	X	X	X
Restos del arroz cocido que queda en la bandeja	X	X	X	X
Restos de arroz viejo		X		
Restos de pasta cocida				
Pan viejo	X			
Restos de arepas: conchas y masa		X		

<b>DESECHOS</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>
<b>Vegetales</b>				
Restos verdes crudos	X	X	X	X
Restos verdes cocidos	X	X	X	X
Cortezas de Cebollas	X	X		
Cortezas de Ajos	X	X	X	X
Semillas y restos de Pimentón	X	X	X	X
Cortezas de Pepino	X	X	X	
Hojas de Lechuga	X	X	X	X
Restos de Calabacines	X	X		
Hojas de Repollo blanco				
Hojas de Repollo morado				
Restos de Tomates		X	X	
Semillas y restos de Ají dulce	X	X	X	X
Hojas y tallos de Espinacas				
Hojas de Acelgas				
Corteza y semilla de Aguacate				
Restos de ensalada preparada	X	X	X	X
Restos de petit pois de lata				

<b>Frutas</b>				
Conchas de plátanos	X			X
Restos de plátanos fritos (tajadas)	X	X	X	
Conchas y restos de cambures	X	X	X	
Conchas y restos de guayaba		X	X	
Conchas y restos de melón		X	X	
Conchas y restos de naranja		X	X	X
Conchas de piña	X		X	
Conchas de limones	X	X		
Conchas de parchita	X		X	
Conchas, restos y semillas de lechosa				
Conchas y semillas de mango				X
Conchas y semillas de manzana				

<b>Verduras</b>				
Restos de papas crudas	X	X		
Restos de papas cocidas		X		
Conchas de la pelada de las papas	X	X		
Conchas y restos de ñame	X	X	X	X
Conchas y restos de ocumo chino	X	X	X	X
Conchas y restos de apio	X	X	X	X
Conchas de yuca		X		
Semillas de auyama	X	X		
Conchas de auyama		X		
Restos y conchas de zanahorias		X	X	
Restos de remolachas		X	X	
Restos de Petit Pois crudo que quedó sin uso		X	X	
Restos de verduras cocidas de la sopa		X	X	X

<b>DESECHOS</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>
<b>Otros</b>				
Cáscaras de huevos	X	X	X	X
Borra de café	X	X	X	X
Restos de pan rallado para empanizar		X		X
Restos y conchas de pan para hamburguesas				X
Restos de tortilla española	X			X
Restos de caraotas viejas		X		

<b>Líquidos</b>				
Restos de agua dulce y especiada	X	X		
Restos de leche líquida		X		
Restos de batido de cambur con leche		X		
Restos de la guasacaca de la yuca		X		X
Restos de la vinagreta de la ensalada	X	X	X	X
Restos de sopa sin licuar incluyendo las verduras				X
Restos de sopa de los termos	X	X	X	X
Restos de jugo de melon			X	X
Restos de salsa del perril				X
Restos de café líquido	X	X	X	X
Restos de agua de las latas de atún				
Restos de agua de las latas de los granos de maíz				
Restos de agua de las latas de los granos de Petit Pois				
Restos de salsa de mostaza				

**ANEXO No.1B: Segunda Semana: lunes 12 a viernes 16 de mayo de 2008**

<b>DESECHOS</b>	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Viernes</b>
<b>Orgánicos no alimenticios</b>				
<b>Material plástico</b>				
Vasos plásticos grandes	X	X	X	X
Vasos plásticos pequeños (de café)	X	X	X	X
Bolsas plásticas del envoltorio de los vasos plásticos	X	X	X	X
Bolsas plásticas del envoltorio de los pollos	X		X	
Bolsas plásticas de las pechugas de los pollos				
Envases de anime donde vienen las piernas de pollo				
Bolsas plásticas del bulto de los paquetes de sal	X	X		X
Bolsas plásticas del envoltorio de la sal "Bahía"	X	X	X	X
Bolsas plásticas donde viene el pescado congelado				
Cinta plástica para amarrar los paquetes de pescado				
Bolsas plásticas del bulto de los paquetes de café	X	X		
Bolsas plásticas del envoltorio de café	X	X		X
Restos de envoplast	X	X	X	X
Bolsas plásticas de los bultos de harina de trigo				
Bolsas plásticas del envoltorio de harina de trigo		X		
Bolsas plásticas del envoltorio de harina PAN	X	X		
Bolsas plásticas de salchichas para el desayuno	X			
Delantal plástico usado	X		X	
Gorros azules desechables	X			X
Bolsas plásticas de basura sucias				
Bolsas plásticas del bulto de los paquetes de adobo		X		X
Bolsas plásticas del envoltorio de adobo	X	X		
Envases de plástico de 4 Kg. (mostaza)	X	X	X	
Envases de plástico de salsa inglesa de 5 L.			X	
Envases de plástico de salsa de soya de 5 L.				
Envases de plástico de 4 Kg. (mayonesa)		X		
Bolsas plásticas de los bultos de las servilletas	X	X	X	X
Bolsas plásticas de los paquetes de servilletas	X	X	X	X
Bolsas plásticas del bulto de los paquetes Nestea	X			
Bolsas plásticas de los paquetes de Nestea	X			
Envoltorio plástico del papel absorbente		X		X
Envoltorio plástico del jamón de espalda de cerdo	X			
Envoltorio plástico de las chuletas ahumadas	X	X		
Cinta plástica para envolver las cajas	X	X		
Bolsas plásticas de los bultos de la pasta		X		X
Bolsas plásticas de los paquetes de pasta		X		X
Envoltorio plástico del queso parmesano para la pasta		X		X
Envoltorio plástico del queso del desayuno del personal				
Envoltorio plástico del bulto de las latas de atún			X	
Bolsas plásticas de los bultos de carne de res			X	X
Bolsas plásticas de los paquetes de carne de res			X	X
Envases plásticos de aceite de 18. L.	X		X	
Envases plásticos de aceite de 1 L.				X

<b>DESECHOS</b>	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Viernes</b>
Envases plásticos de vinagre de 5 L.	X	X	X	
Envases plásticos de Caldo de Pollo de 15 L.	X			X
Envases plásticos de detergentes industriales de 5 L.			X	
Envases plásticos de detergentes corta grasa de 1L.				X
Bolsas plásticas de los paquetes de arroz de 1 Kg.			X	
Envoltorios plásticos de los paquetes de arroz de 1 Kg.			X	
Bolsas plásticas de Polipropileno de 25 Kg. de arroz	X	X	X	X
Sacos de fike usados para 50 kg. de verduras	X	X	X	X
Envoltorios plásticos de 1 Kg. leche en polvo				
Bolsas plásticas de los bultos del pernil				
Bolsas plásticas de los paquetes del pernil				
Envases plásticos de goma blanca (oficina)				X
Envoltorio plástico de la margarina				
Envoltorio plástico de las papitas fritas		X	X	
Guantes desechables estériles de cocina	X	X		X
Guantes desechables de cocina	X	X		X
Bolsas plásticas usadas de supermercado	X			
Bolsas plásticas de panes dulces	X			
Bolsas plásticas de Polipropileno de 25 Kg. de azúcar	X		X	
Bolsas plásticas de Polipropileno de 25 Kg. de frijoles				
Potes vacíos de Ajax			X	X
Tapabocas desechables	X			

<b>Material cartón y papel</b>				
Papel absorbente de cocina	X	X	X	X
Papel bond de oficina	X	X	X	X
Cajas de cartón donde viene el pescado congelado				
Cajas de cartón donde vienen las chuletas ahumadas	X			
Restos de papel de caramelos				
Envoltorio interno de maicena		X		X
Cajas de cartón donde viene la maicena		X		X
Caja de cartón donde viene la margarina				
Bolsas de papel marrón del pan	X			X
Cajas de cartón de uvas pasas				
Envoltorio de papel oscuro del bulto de Harina PAN		X		
Envoltorio de papel de la resma de papel de oficina	X			
Servilletas de papel usadas	X	X	X	X
Restos de papel de aluminio	X	X	X	X
Cajas de cartón del papel de aluminio		X		X
Cartones de huevos	X			
Cajas de cartón donde vienen los cartones de huevos	X			
Cajas de cartón donde vienen las latas de Petit Pois	X			
Cajas de cartón de las latas de granos de maíz				X
Cajas de cartón donde vienen las esponjas de lustrillo				X
Cajas de cartón donde vienen las latas de atún			X	X
Cajas de cartón donde vienen los tapabocas				
Cajas de cartón donde vienen los potes de mayonesa		X		
Cajas de cartón donde vienen los potes de mostaza	X	X		

<b>DESECHOS</b>	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Viernes</b>
<b>Madera</b>				
Guacales de madera	X	X	X	X

<b>Inorgánicos No Alimenticios</b>				
<b>Material metálico</b>				
Latas de atún de 1.800 Kg. c/u		X	X	X
Latas de Petit Pois de 440 gr. c/u	X			
Latas de maíz en granos de 432 c/u				X
Latas de refrescos		X		
Envases metálicos de aceite vegetal de 18 L. c/u	X			
Potes metálicos de Easy Off				X
Esponjas usadas de lustrillo para la limpieza	X	X		X

<b>Material de vidrio</b>				
Envases de vidrio de 4 Kg. c/u de Pasta de Tomates		X	X	X
Frasco de vidrio de granadina de 1 L.			X	

<b>Otros</b>				
Cepillo de barrer usado			X	
Platos rotos				X

<b>Desechos Orgánicos Alimenticios</b>				
<b>Carnes</b>				
Piel de pollo	X	X	X	
Huesos de pollo		X	X	
Restos de pollo viejos				
Grasa del pollo	X	X	X	
Restos de carne cruda de pollo para hamburguesas				
Restos de la mezcla cruda de pollo p/hamburguesas				
Restos de carne de pollo horneado		X		
Restos de carne de pollo frito		X		
Grasa del perrnil crudo				
Huesos del perrnil con grasa				
Restos de perrnil horneado				
Restos de pescado crudo				
Restos del pescado quemados de la fritura				
Restos de pescado frito				
Restos de la carne quemados de la fritura	X			X
Grasa de carne cruda (Pulpa negra)	X			X
Grasa de carne cruda para mechar				
Grasa de carne cocida	X			X
Restos de carne molida cruda				
Restos de carne molida cocida de la freidora				
Restos de carne viejos				
Restos crudos de chuleta ahumada	X			
Restos cocidos de chuleta ahumada	X			
Grasa de cochino (chuleta ahumada)	X			
Restos de jamón crudo	X			

<b>DESECHOS</b>	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Viernes</b>
<b>Acompañantes</b>				
Restos del arroz semi cocido durante la cocción	X	X	X	X
Restos del arroz cocido que queda en la bandeja	X	X	X	X
Restos de pasta cocida			X	
Restos de arroz viejo				
Pan viejo	X			X
Restos de arepas: conchas y masa	X			

<b>Vegetales</b>				
Restos verdes crudos	X	X	X	X
Restos verdes cocidos	X	X	X	X
Cortezas de Cebollas	X	X	X	X
Cortezas de Ajos				
Semillas y restos de Pimentón	X	X	X	
Cortezas de Pepino	X	X		X
Hojas de Lechuga	X	X	X	
Restos de Calabacines		X		X
Hojas de Repollo blanco	X		X	X
Hojas de Repollo morado	X			
Restos de Tomates		X	X	X
Semillas y restos de Ají dulce	X	X	X	X
Hojas y tallos de Espinacas	X	X	X	X
Hojas de Acelgas			X	
Corteza y semilla de Aguacate				
Restos de ensalada preparada	X	X	X	X
Restos de petit pois de lata				X

<b>Frutas</b>				
Cortezas de plátanos		X	X	
Restos de plátanos cocidos (almibarados y/o tajadas)		X		
Cortezas y restos de cambures	X	X		
Cortezas y restos de guayaba			X	
Cortezas y restos de melón	X		X	X
Cortezas y restos de naranja		X	X	X
Cortezas de piña		X		X
Cortezas de limones	X			X
Cortezas de parchita	X			X
Cortezas, restos y semillas de lechosa	X			
Cortezas y semillas de mango	X	X	X	
Cortezas y semillas de manzana				
Restos y cortezas de patilla				X

<b>Verduras</b>				
Restos de papas crudas	X		X	
Restos de papas cocidas	X	X		
Cortezas de las papas	X	X		
Cortezas y restos de ñame	X	X		X

<b>DESECHOS</b>	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Viernes</b>
Cortezas y restos de ocumo chino		X	X	X
Cortezas y restos de apio	X	X	X	X
Cortezas de yuca		X		
Semillas de auyama	X	X		X
Cortezas de auyama	X	X		X
Restos y cortezas de zanahorias	X	X	X	
Restos de remolachas				X

<b>Restos Orgánicos Alimenticios</b>				
<b>Otros</b>	X			
Cáscaras de huevos	X	X	X	X
Borra de café				
Restos de pan rallado para empanizar		X		
Restos de harina de trigo para empanizar				
Restos y cortezas de pan para hamburguesas	X			X
Restos de tortilla española				

<b>Líquidos</b>				
Restos de agua dulce y especiada		X		
Restos de leche líquida				
Restos de batido de cambur con leche				
Restos de la guasacaca de la yuca	X			
Restos de la vinagreta de la ensalada				
Restos de jugo de melón	X			
Restos de jugo de mango	X	X	X	X
Restos de sopa de los termos y en las marmitas	X	X	X	X
Restos de café líquido	X			
Restos del agua de cocción de las arvejas		X	X	X
Restos del agua de las latas de atún		X		
Restos del agua de las latas de petit pois	X			
Restos del agua de las latas de maíz en granos		X		
Restos de salsa de mostaza		X		
Restos de salsa del perril				

**ANEXO No. 1C: Tercera Semana: martes 20 a jueves 22 de mayo de 2008**

<b>DESECHOS</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>
<b>Orgánicos no alimenticios</b>			
<b>Material plástico</b>			
Vasos plásticos grandes	X	X	X
Vasos plásticos pequeños (de café)	X	X	X
Bolsas plásticas del envoltorio de los vasos plásticos	X	X	X
Bolsas plásticas del envoltorio de los pollos		X	
Bolsas plásticas de las pechugas de los pollos			
Envases de anime donde vienen las piernas de pollo		X	
Bolsas plásticas del bulto de los paquetes de sal	X	X	X
Bolsas plásticas del envoltorio de la sal "Bahía"	X	X	X
Bolsas plásticas donde viene el pescado congelado			
Cinta plástica para amarrar los paquetes de pescado			
Bolsas plásticas del bulto de los paquetes de café	X		X
Bolsas plásticas del envoltorio de café	X	X	X
Restos de envoplast	X	X	X
Bolsas plásticas de los bultos de harina de trigo			
Bolsas plásticas del envoltorio de harina de trigo			
Bolsas plásticas del envoltorio de harina PAN		X	
Bolsas plásticas de salchichas para el desayuno			
Delantal plástico usado		X	
Gorros azules desechables		X	
Bolsas plásticas de basura sucias			
Bolsas plásticas del bulto de los paquetes de adobo			X
Bolsas plásticas del envoltorio de adobo		X	X
Envases de plástico de 4 Kg. (mostaza)		X	
Envases de plástico de salsa inglesa de 5 L.	X	X	
Envases de plástico de salsa de soya de 5 L.	X		
Envases de plástico de 4 Kg. (mayonesa)			
Bolsas plásticas de los bultos de las servilletas	X	X	X
Bolsas plásticas de los paquetes de servilletas	X	X	X
Bolsas plásticas del bulto de los paquetes Nestea	X		
Bolsas plásticas de los paquetes de Nestea	X		
Envoltorio plástico del papel absorbente	X		X
Envoltorio plástico del jamón de espalda de cerdo	X		
Envoltorio plástico del lomo de cerdo	X		
Envoltorio plástico de la tocineta	X	X	
Cinta plástica para amarrar los paquetes de pescado			
Cinta plástica para envolver las cajas			
Bolsas plásticas de los bultos de la pasta			X
Bolsas plásticas de los paquetes de pasta			X
Envoltorio plástico del queso parmesano para la pasta			X
Envoltorio plástico del queso del desayuno del personal			
Envoltorio plástico del bulto de las latas de atún		X	
Bolsas plásticas de los bultos de carne de res	X		X

<b>DESECHOS</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>
Bolsas plásticas de los paquetes de carne de res	X		X
Envases plásticos de aceite de 18. L.	X	X	X
Envases plásticos de aceite de 1 L.			
Envases plásticos de vinagre de 5 L.	X	X	X
Envases plásticos de Caldo de Pollo de 15 L.		X	
Envases plásticos de detergentes industriales de 5 L.			
Envases plásticos de detergentes corta grasa de 1L.			X
Bolsas plásticas de los paquetes de arroz de 1 Kg.	X		
Envoltorios plásticos de los paquetes de arroz de 1 Kg.	X		
Bolsas plásticas de Polipropileno de 25 Kg. de arroz	X	X	X
Sacos de fike usados para 50 kg. de verduras	X	X	X
Envoltorios plásticos de 1 Kg. leche en polvo			
Bolsas plásticas de los bultos del pernil			
Bolsas plásticas de los paquetes del pernil			
Envases plásticos de goma blanca (oficina)			
Envoltorio plástico de la margarina		X	
Envoltorio plástico de las papitas fritas			X
Guantes desechables estériles de cocina		X	
Guantes desechables de cocina			
Bolsas plásticas usadas de supermercado	X		
Bolsas plásticas de panes dulces			
Bolsas plásticas de Polipropileno de 25 Kg. de azúcar	X	X	
Bolsas plásticas de Polipropileno de 25 Kg. de frijoles			
Potes vacíos de Ajax			X
Tapabocas desechables			

<b>Material cartón y papel</b>			
Papel absorbente de cocina	X	X	X
Papel bond de oficina		X	
Cajas de cartón donde viene el pescado congelado			
Cajas de cartón donde vienen las chuletas ahumadas			
Cajas de cartón donde viene la carne	X		X
Restos de papel de caramelos			
Envoltorio interno de maicena	X	X	
Cajas de cartón donde viene la maicena	X	X	
Caja de cartón donde viene la margarina			
Bolsas de papel marrón del pan	X		X
Cajas de cartón de uvas pasas	X		
Envoltorio de papel oscuro del bulto de Harina PAN		X	
Envoltorio de papel de la resma de papel de oficina			
Servilletas de papel usadas	X	X	X
Restos de papel de aluminio	X	X	X
Cajas de cartón del papel de aluminio			X
Cartones de huevos	X		
Cajas de cartón donde vienen los cartones de huevos			
Cajas de cartón donde vienen las latas de Petit Pois	X		X
Cajas de cartón de las latas de granos de maíz	X	X	
Cajas de cartón donde vienen las esponjas de lustrillo			

<b>DESECHOS</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>
Cajas de cartón donde vienen las latas de atún		X	
Cajas de cartón donde vienen los tapabocas			
Cajas de cartón donde vienen los potes de mayonesa			X
Cajas de cartón donde vienen los potes de mostaza		X	X

<b>Madera</b>			
Guacales de madera	X	X	X

<b>Inorgánicos no alimenticios</b>			
<b>Material metálico</b>			
Latas de atún de 1.800 Kg. c/u		X	
Latas de Petit Pois de 440 gr. c/u	X		X
Latas de maíz en granos de 432 c/u		X	
Latas de refrescos			
Envases metálicos de aceite vegetal de 18 L. c/u	X		
Potes metálicos de Easy Off			X
Esponjas usadas de lustrillo para la limpieza	X	X	X

<b>Material de vidrio</b>			
Envases de vidrio de 4 Kg. c/u de Pasta de Tomates	X	X	X
Frasco de vidrio de granadina de 1 L.			

<b>Otros</b>			
Platos rotos			
Cepillo de barrer usado			

<b>Desechos Orgánicos Alimenticios</b>			
<b>Carnes</b>			
Piel de pollo		X	
Huesos de pollo		X	
Restos de pollo viejos			
Grasa del pollo		X	
Restos de carne cruda de pollo para hamburguesas			
Restos de la mezcla cruda de pollo p/hamburguesas			
Restos de carne de pollo horneado		X	
Restos de carne de pollo frito		X	
Grasa del perril crudo			
Huesos del perril con grasa			
Restos de perril horneado			
Restos de tocineta	X	X	
Restos de lomo de cerdo	X		
Restos de pescado crudo			
Restos del pescado quemados de la fritura			
Restos de pescado frito			
Restos de la carne quemados de la fritura	X		X
Grasa de carne cruda (Pulpa negra)	X		X
Grasa de carne cruda para mechar			
Grasa de carne cocida	X		X

<b>DESECHOS</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>
Restos de carne molida cruda			X
Restos de carne molida cocida de la freidora			X
Restos de carne viejos			
Restos crudos de chuleta ahumada			
Restos cocidos de chuleta ahumada			
Grasa de cochino (chuleta ahumada)			
Restos de jamón crudo	X		

<b>Acompañantes</b>			
Restos del arroz semi cocido durante la cocción	X	X	X
Restos del arroz cocido que queda en la bandeja	X	X	X
Restos de arroz viejo			X
Restos de pasta en las bandejas y el baño María			X
Pan viejo			X
Restos de arepas: conchas y masa		X	

<b>Vegetales</b>			
Restos verdes crudos	X	X	X
Restos verdes cocidos	X	X	X
Cortezas de Cebollas	X	X	X
Cortezas de Ajos			
Semillas y restos de Pimentón	X	X	X
Cortezas de Pepino	X	X	
Hojas de Lechuga		X	X
Restos de Calabacines	X		
Hojas de Repollo blanco	X		
Hojas de Repollo morado			
Restos de Tomates	X	X	
Semillas y restos de Ají dulce	X	X	X
Hojas y tallos de Espinacas		X	X
Hojas de Acelgas			
Corteza y semilla de Aguacate			
Restos de ensalada preparada	X	X	X
Restos de petit pois que quedaron de la lata	X		

<b>Frutas</b>			
Cortezas de plátanos crudos			
Plátanos cocidos (almibarados y/o tajadas)			
Corteza y cabezal de Cambures	X		
Semillas licuadas de Guayaba		X	
Semillas de Melón			
Cortezas de Naranja	X	X	
Cortezas y cabezal de Piña			
Cortezas de Limones	X		X
Corteza y semillas licuadas de Parchita	X	X	
Corteza de Lechosa			
Corteza y semilla de Mango			
Corteza y semillas de Manzana			

<b>DESECHOS</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>
Corteza y semillas de Patilla			

<b>Verduras</b>			
Restos de papas crudas			
Restos de papas cocidas			
Cortezas de las papas			
Cortezas y restos de ñame	X	X	
Cortezas y restos de ocumo chino	X	X	
Cortezas y restos de apio	X	X	
Cortezas de yuca			
Semillas de auyama	X	X	
Cortezas de auyama		X	
Restos y cortezas de zanahorias	X	X	
Restos de remolachas			
Restos de verduras cocidas de la sopa	X	X	X

<b>Otros</b>			
Cáscaras de huevos	X		
Borra de café	X	X	X
Restos de pan rallado para empanizar			
Restos de harina de trigo para empanizar			
Restos y cortezas de pan para hamburguesas			

<b>Líquidos</b>			
Restos de agua dulce y especiada			
Restos de leche líquida	X		
Restos de batido de cambur con leche			
Restos de la guasacaca de la yuca			
Restos de la vinagreta de la ensalada	X	X	X
Restos de jugo de melón			
Restos de jugo de mango			
Restos de sopa de los termos y las marmitas	X	X	
Restos de café líquido	X	X	X
Restos del agua de cocción de las arvejas		X	
Restos del agua de de las latas de atún			
Restos del agua de de las latas de petit pois	X		
Restos del agua de de las latas de los granos de maíz		X	
Restos de salsa de mostaza para el pollo		X	
Restos de salsa del perril			

**ANEXO No. 1D: Cuarta Semana: martes 27 a viernes 30 de mayo de 2008**

<b>DESECHOS</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>
<b>Orgánicos no alimenticios</b>				
<b>Material plástico</b>				
Vasos plásticos grandes	X	X	X	X
Vasos plásticos pequeños (de café)	X	X	X	X
Bolsas plásticas del envoltorio de los vasos plásticos	X	X	X	X
Bolsas plásticas del envoltorio de los pollos	X	X	X	
Bolsas plásticas de las pechugas de los pollos		X		
Envases de anime donde vienen las piernas de pollo	X	X		
Bolsas plásticas del bulto de los paquetes de sal	X	X	X	
Bolsas plásticas del envoltorio de la sal "Bahía"	X	X	X	X
Bolsas plásticas donde viene el pescado congelado				
Cinta plástica para amarrar los paquetes de pescado				
Bolsas plásticas del bulto de los paquetes de café		X		X
Bolsas plásticas del envoltorio de café	X	X	X	X
Restos de envoplast	X	X	X	X
Bolsas plásticas de los bultos de harina de trigo	X			
Bolsas plásticas del envoltorio de harina de trigo	X			
Bolsas plásticas del envoltorio de harina PAN		X	X	X
Bolsas plásticas de salchichas para el desayuno				
Delantal plástico usado		X		X
Gorros azules desechables	X			
Bolsas plásticas de basura sucias				
Bolsas plásticas del bulto de los paquetes de adobo				X
Bolsas plásticas del envoltorio de adobo		X		X
Envases de plástico de 4 Kg. (mostaza)		X	X	
Envases de plástico de salsa inglesa de 5 L.	X	X	X	X
Envases de plástico de salsa de soya de 5 L.				
Envases de plástico de 4 Kg. (mayonesa)			X	
Bolsas plásticas de los bultos de las servilletas	X	X	X	X
Bolsas plásticas de los paquetes de servilletas	X	X	X	X
Bolsas plásticas del bulto de los paquetes Nestea			X	
Bolsas plásticas de los paquetes de Nestea			X	
Envoltorio plástico del papel absorbente	X		X	X
Envoltorio plástico del jamón de espalda de cerdo				
Envoltorio plástico del lomo de cerdo				
Envoltorio plástico de la tocineta				
Cinta plástica para amarrar los paquetes de pescado				
Cinta plástica para envolver las cajas	X		X	X
Bolsas plásticas de los bultos de la pasta	X			
Bolsas plásticas de los paquetes de pasta	X			
Envoltorio plástico del queso parmesano para la pasta	X			
Envoltorio plástico del queso del desayuno del personal			X	
Envoltorio plástico del bulto de las latas de atún			X	
Bolsas plásticas de los bultos de carne de res	X	X	X	X
Bolsas plásticas de los paquetes de carne de res	X	X	X	X

<b>DESECHOS</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>
Envases plásticos de aceite de 18. L.	X	X	X	X
Envases plásticos de aceite de 1 L.				
Envases plásticos de vinagre de 5 L.	X	X	X	X
Envases plásticos de Caldo de Pollo de 15 L.	X		X	
Envases plásticos de detergentes industriales de 5 L.				
Envases plásticos de detergentes corta grasa de 1L.				X
Bolsas plásticas de los paquetes de arroz de 1 Kg.				
Envoltorios plásticos de los paquetes de arroz de 1 Kg.				
Bolsas plásticas de Polipropileno de 25 Kg. de arroz	X	X	X	X
Sacos de fike usados para 50 kg. de verduras	X	X	X	X
Envoltorios plásticos de 1 Kg. leche en polvo				
Bolsas plásticas de los bultos del pernil				
Bolsas plásticas de los paquetes del pernil				
Envases plásticos de goma blanca (oficina)	X			
Envoltorio plástico de la margarina			X	
Envoltorio plástico de las papitas fritas				
Guantes desechables estériles de cocina	X			X
Guantes desechables de cocina		X		X
Bolsas plásticas usadas de supermercado				
Bolsas plásticas de panes dulces				
Bolsas plásticas de Polipropileno de 25 Kg. de azúcar	X	X		X
Bolsas plásticas de Polipropileno de 25 Kg. de frijoles			X	
Potes vacíos de Ajax				X
Tapabocas desechables				
<b>Material cartón y papel</b>				
Papel absorbente de cocina	X	X	X	X
Papel bond de oficina	X	X	X	
Cajas de cartón donde viene el pescado congelado				
Cajas de cartón donde vienen las chuletas ahumadas				
Cajas de cartón donde viene la carne	X	X	X	X
Restos de papel de caramelos	X	X	X	
Envoltorio interno de maicena	X	X	X	X
Cajas de cartón donde viene la maicena	X	X	X	X
Caja de cartón donde viene la margarina				X
Bolsas de papel marrón del pan		X		X
Cajas de cartón de uvas pasas				
Envoltorio de papel oscuro del bulto de Harina PAN				X
Envoltorio de papel de la resma de papel de oficina				
Servilletas de papel usadas	X	X	X	X
Restos de papel de aluminio	X	X	X	X
Cajas de cartón del papel de aluminio	X	X		X
Cartones de huevos				X
Cajas de cartón donde vienen los cartones de huevos				
Cajas de cartón donde vienen las latas de Petit Pois		X		
Cajas de cartón de las latas de granos de maíz	X	X	X	
Cajas de cartón donde vienen las esponjas de lustrillo				
Cajas de cartón donde vienen las latas de atún			X	

<b>DESECHOS</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>
Cajas de cartón donde vienen los tapabocas				
Cajas de cartón donde vienen los potes de mayonesa			X	
Cajas de cartón donde vienen los potes de mostaza		X	X	

<b>Madera</b>				
Guacales de madera	X	X	X	X

<b>Inorgánicos no alimenticios</b>				
<b>Material metálico</b>				
Latas de atún de 1.800 Kg. c/u			X	
Latas de Petit Pois de 440 gr. c/u		X		
Latas de maíz en granos de 432 c/u	X	X	X	
Latas de refrescos				
Envases metálicos de aceite vegetal de 18 L. c/u	X	X		
Potes metálicos de Easy Off				X
Esponjas usadas de lustrillo para la limpieza	X		X	X

<b>Material de vidrio</b>				
Envases de vidrio de 4 Kg. c/u de Pasta de Tomates	X	X	X	X
Frasco de vidrio de granadina de 1 L.				

<b>Otros</b>				
Platos rotos				
Cepillos de barrer usados				

<b>Desechos Orgánicos Alimenticios</b>				
<b>Carnes</b>				
Piel de pollo	X	X	X	
Huesos de pollo	X	X	X	
Restos de pollo viejos	X	X		
Grasa del pollo	X	X	X	
Restos de carne cruda de pollo para hamburguesas				
Restos de la mezcla cruda de pollo p/hamburguesas				
Restos de carne de pollo horneado			X	
Restos de carne de pollo frito		X	X	
Grasa del perril crudo				
Huesos del perril con grasa				
Restos de perril horneado				
Restos de tocineta				
Restos de lomo de cerdo				
Restos de pescado crudo				
Restos del pescado quemados de la fritura				
Restos de pescado frito				
Restos de la carne quemados de la fritura				X
Grasa de carne cruda (Pulpa negra)	X	X	X	X
Grasa de carne cruda para mechar			X	X
Grasa de carne cocida			X	X

<b>DESECHOS</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>
Restos de carne molida cruda	X			
Restos de carne molida cocida de la freidora	X			
Restos de carne viejos	X	X		X
Restos crudos de chuleta ahumada				
Restos cocidos de chuleta ahumada				
Grasa de cochino (chuleta ahumada)				
Restos de jamón crudo				

<b>Acompañantes</b>				
Restos del arroz semi cocido durante la cocción	X	X	X	X
Restos del arroz cocido que queda en la bandeja	X	X	X	X
Restos de arroz viejo				
Restos de pasta en las bandejas y el baño Maria	X			
Pan viejo				
Restos de arepas: conchas y masa				

<b>Vegetales</b>				
Restos verdes crudos	X	X	X	X
Restos verdes cocidos	X	X	X	X
Cortezas de Cebollas	X	X	X	X
Cortezas de Ajos	X			
Semillas y restos de Pimentón	X	X	X	X
Cortezas de Pepino	X			X
Hojas de Lechuga	X	X	X	X
Restos de Calabacines		X		
Hojas de Repollo blanco			X	
Hojas de Repollo morado				
Restos de Tomates				
Semillas y restos de Ají dulce	X	X	X	X
Hojas y tallos de Espinacas	X	X	X	X
Hojas de Acelgas				
Corteza y semilla de Aguacate				
Restos de ensalada preparada	X	X	X	X
Restos de petit pois que quedaron de la lata				

<b>Frutas</b>				
Cortezas de plátanos crudos				X
Plátanos cocidos (almibarados y/o tajadas)				X
Corteza y cabezal de Cambures				X
Semillas licuadas de Guayaba				
Semillas de Melón		X		X
Cortezas de Naranja	X	X	X	X
Cortezas y cabezal de Piña	X			
Cortezas de Limones			X	
Corteza y semillas licuadas de Parchita		X		
Corteza de Lechosa				
Corteza y semilla de Mango				

<b>DESECHOS</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>
Corteza y semillas de Manzana				X
Corteza y semillas de Patilla				
<b>Verduras</b>				
Restos de papas crudas				
Restos de papas cocidas				
Cortezas de las papas				
Cortezas y restos de ñame	X	X		X
Cortezas y restos de ocumo chino	X	X	X	X
Cortezas y restos de apio	X	X	X	X
Cortezas de yuca	X			
Semillas de auyama	X	X	X	X
Cortezas de auyama		X	X	
Restos y cortezas de zanahorias		X	X	X
Restos de remolachas				
Restos de verduras cocidas de la sopa	X	X	X	X
<b>Otros</b>				
Cáscaras de huevos				X
Borra de café	X	X	X	X
Restos de pan rallado para empanizar				
Restos de harina de trigo para empanizar				
Restos y cortezas de pan para hamburguesas				
<b>Líquidos</b>				
Restos de agua dulce y especiada	X			X
Restos de leche líquida	X	X	X	X
Restos de batido de cambur con leche	X			
Restos de la guasacaca de la yuca				
Restos de la vinagreta de la ensalada	X			
Restos de jugo de melón	X	X	X	X
Restos de jugo de mango				
Restos de sopa de los termos y las marmitas				
Restos de café líquido				X
Restos del agua de cocción de las arvejas	X			
Restos del agua de de las latas de atún	X	X	X	X
Restos del agua de de las latas de petit pois	X	X	X	
Restos del agua de de las latas de los granos de maíz		X		
Restos de salsa de mostaza para el pollo				
Restos de salsa del perril			X	

**ANEXO No. 2**  
**TIPOS DE DESECHOS**  
**ANEXO No. 2A: TIPOS DE DESECHOS ORGÁNICOS ALIMENTICIOS**

<b>Carnes (4)</b>	<b>Frutas (13)</b>
De pollo (piel, grasa, huesos)	Cortezas de plátanos crudos
De res (grasa cruda y/o cocida)	Plátanos cocidos (almibarados y/o tajadas)
De pescado (crudo y/o frito)	Corteza y cabezal de Cambures
De cerdo (grasa, huesos)	Semillas licuadas de Guayaba
	Semillas de Melón
<b>Acompañantes (4)</b>	Cortezas de Naranja
Arroz (sobrante en marmitas y baños María)	Cortezas y cabezal de Piña
Pasta (sobrante en marmita y baños María)	Cortezas de Limones
Pan (del día)	Corteza y semillas licuadas de Parchita
Arepas (del desayuno del día)	Corteza de Lechosa
	Corteza y semilla de Mango
<b>Vegetales (17)</b>	Corteza y semilla de Manzana
Restos verdes crudos	Corteza y semilla de Patilla
Restos verdes cocidos	
Cortezas de Cebollas	<b>Líquidos (15)</b>
Cortezas de Ajos	Leche líquida
Semillas y restos de Pimentón	Batido de cambur con leche
Cortezas de Pepino	Guasacaca para la yuca
Hojas de Lechuga	Vinagreta de la ensalada
Restos de Calabacines	Jugo de melón
Hojas de Repollo blanco	Jugo de mango
Hojas de Repollo morado	Restos de sopa de las marmitas y termos
Restos de Tomates	Café líquido
Semillas y restos de Ají dulce	Agua de cocción de las arvejas
Hojas y tallos de Espinacas	Restos del agua de las latas de atún
Hojas de Acelgas	Restos del agua de las latas de petit pois
Corteza y semilla de Aguacate	Restos del agua de las latas de maíz en granos
Restos de ensalada preparada	Restos de la salsa de mostaza del pollo
Restos de petit pois de lata	Restos de la salsa del pernil
	Agua dulce y especiada
<b>Verduras (12)</b>	<b>Otros orgánicos comestibles (6)</b>
Papas crudas	Cáscaras de huevos
Papas cocidas	Borra de café
Corteza de las papas	Restos de pan rallado para empanizar
Corteza de la yuca	Restos de harina de trigo para empanizar
Corteza del ñame	Restos de pan para hamburguesas
Corteza del apio	Restos de tortilla española
Corteza del ocumo chino	
Semillas de auyama	
Corteza de auyama	
Corteza y restos de zanahoria	
Restos de remolachas	
Restos de verduras cocidas de la sopa	

## ANEXO No. 2B

**TIPOS DE DESECHOS ORGANICOS ALIMENTICIOS  
(potencialmente reusables)**

<b>Acompañantes (4)</b>
Arroz (sobrante en marmita y en baños María)
Pasta (sobrante en marmita y en baños María)
Pan (del día)
Arepas (del desayuno del día)

<b>Vegetales (8)</b>
Restos verdes crudos
Corteza de Pepino
Hojas de Lechuga
Corteza de Calabacines
Hojas de Repollo blanco
Hojas de Repollo morado
Restos de ensalada preparada
Restos de petit pois de lata

<b>Frutas (6)</b>
Plátanos cocidos (en almíbar y/o tajadas)
Semillas de Guayaba
Corteza de Piña
Cortezas de Limones
Cortezas de Parchita
Manzana

<b>Verduras (2)</b>
Papas cocidas
Restos de verduras cocidas de la sopa

<b>Otros (3)</b>
Restos de pan rallado para empanizar
Restos de pan para hamburguesas
Restos de tortilla española

<b>Líquidos (9)</b>
Agua dulce y especiada
Leche líquida
Batido de cambur con leche
Jugo de melón
Jugo de mango
Restos de sopa de las marmitas y termos
Café líquido
Restos de la salsa de mostaza del pollo
Restos de la salsa del perril

**ANEXO No. 2C**  
**TIPOS DE DESECHOS ORGANICOS ALIMENTICIOS**  
**(potencialmente no reusables)**

<b>Carnes (4)</b>
De pollo (piel, grasa, huesos)
De res (grasa cruda y/o cocida)
De pescado (crudo y/o frito)
De cerdo (grasa, huesos)
<b>Vegetales (9)</b>
Restos verdes cocidos
Corteza de Cebollas
Cortezas de Ajos
Restos y semillas de Pimentón
Restos de Tomates
Restos y semillas de Ají dulce
Restos y tallos de Espinacas
Restos de tallos de Acelgas
Corteza y semilla de Aguacate.
<b>Frutas (6)</b>
Corteza de Plátanos crudos
Corteza y cabezal de cambures
Corteza y semillas de Melón
Cortezas y semillas de Naranjas
Corteza y semillas de Lechoza
Corteza y semillas de Mango
<b>e) Verduras (10)</b>
Papas crudas
Corteza de las papas
Corteza de la yuca
Semillas de auyama
Corteza de auyama
Corteza de ñame
Corteza de apio
Corteza de ocumo chino
Cortezas y restos de zanahorias
Restos de vromolachas
<b>f) Otros (3)</b>
Cáscaras de huevos
Borra de café
Restos de harina de trigo para empanizar
<b>g) Líquidos (6)</b>
Guasacaca para la yuca
Vinagreta de la ensalada
Agua de cocción de las arvejas
Restos del agua de las latas de atún
Restos del agua de las latas de petit pois
Restos del agua de las latas de maíz en granos

## ANEXO No. 2D: TIPOS DE DESECHOS ORGANICOS NO ALIMENTICIOS

<b>Plástico (41)</b>	<b>Cartón y papel (24)</b>
Vasos plásticos	Papel absorbente de cocina
Envoltorio de vasos plásticos	Papel bond de oficina
Envoltorio de pollos	Cajas de cartón del pescado congelado
Bandejas de anime de pollo	Cajas de cartón donde viene la carne
Envoltorios y bolsas de la carne de res	Cajas de cartón de las chuletas ahumadas
Envoltorios varios de la carne de cerdo	Restos de papel de caramelos
Envoltorios y bolsas de la sal	Envoltorio interno y caja de carton de maicena
Envoltorios del pescado	Caja de cartón donde viene la margarina
Envoltorios y bolsas de café	Bolsas de papel marrón del pan
Envoltorios y bolsas de harina de trigo	Cajas de cartón de uvas pasas
Envoltorios7bolsas de harina de maíz	Envoltorio de papel del bulto de Harina PAN
Envoltorios y bolsas de servilletas	Envoltorio de la resma de papel de oficina
Envoltorios y bolsas de Nestea	Servilletas de papel usadas
Envoltorios y bolsas de arroz	Restos de papel de aluminio
Envoltorios y bolsas de la pasta	Cajas de cartón del papel de aluminio
Envoltorios de salchichas	Cartones de huevos
Envoltorios de adobo	Cajas de cartón de los cartones de huevos
Envoltorios del papel absorbente	Cajas de cartón de las latas de petit pois
Envoltorios de los quesos (*)	Cajas de cartón de las latas de granos de maíz
Envoltorios de las latas de atún	Cajas de cartón de las esponjas de lustrillo
Envoltorios de los paquetes de leche	Cajas de cartón de las latas de atún
Envoplast	Cajas de cartón de los tapabocas
Envases de mostaza	Cajas de cartón de los potes de mayonesa
Envases de mayonesa	Cajas de cartón de los potes de mostaza
Envases de salsa inglesa	
Envases de salsa de soya	<b>Plástico: Continuación</b>
Envases de vinagre	Polipropileno de frijoles
Envases de aceite (18 y 1 L.)	Cintas para amarrar cajas
Envases de caldo de pollo (Condim.)	Delantal plástico
Envases de detergentes industriales	Guantes desechables
Envases de productos de limpieza	Gorros desechables
Envases de goma blanca	Tapabocas desechables
Bolsas plásticas varias	
Sacos de fike de verduras	<b>Madera (1)</b>
Polipropileno de arroz	Guacales de madera
Polipropileno de azúcar	

**ANEXO No. 2E**  
**TIPOS DE DESECHOS INORGANICOS NO**  
**ALIMENTICIOS**

<b>Material metálico (7)</b>
Latas de atún de 1.800 Kg. c/u
Latas de petit pois de 440 gr. c/u
Latas de maíz en granos de 432 c/u
Latas de refrescos
Envases metálicos de aceite vegetal de 18 L. c/u
Potes metálicos de Easy Off
Esponjas usadas de lustrillo para la limpieza

<b>Material de vidrio (2)</b>
Fascos de pasta de tomates
Fascos de granadina

<b>Otros (2)</b>
Platos rotos
Cepillo de barrer usado

## ANEXO No. 3

## COMPOSICIÓN PORCENTUAL DE DESECHOS

ANEXO No. 3. Cálculo Porcentual de los Diferentes Tipos de Desechos.

<b>Desechos Orgánicos</b>	<b>Tipo de Desecho</b>	<b>Kg.</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
<b>1. Alimenticios</b>				
	Carnes	320		19,0
	Acompañantes	20		1,2
	Vegetales	240		14,2
	Frutas	627		37,0
	Verduras	340		20,0
	Otros	22		1,3
	Líquidos	123	1692	7,3
<b>1.1. Orgánicos Alimenticios Potencialmente reusables</b>	<b>Tipo de Desecho</b>	<b>Kg.</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
	Acompañantes	20		2,7
	Vegetales	186		25,5
	Frutas	429		59,0
	Verduras	22		3,0
	Otros	10		1,4
	Líquidos	62	729	8,5
<b>1.2. Orgánicos Alimenticios No reusables</b>	<b>Tipo de Desecho</b>	<b>Kg.</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
	Carnes	320		33,2
	Vegetales	54		5,6
	Frutas	198		20,5
	Verduras	318		33,0
	Otros	12		1,2
	Líquidos	61	963	6,3
<b>Desechos Orgánicos</b>	<b>Tipo de Desecho</b>	<b>Kg.</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
<b>2. No Alimenticios</b>				
	Plásticos	34		42,5
	Cartón y Papel	25		31,2
	Madera	21	80	26,2
<b>Desechos Inorgánicos</b>	<b>Tipo de Desecho</b>	<b>Kg.</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
<b>3. No Alimenticios</b>				
	Material metálico	72		85,7
	Material de vidrio	10		11,9
	Otros	2	84	2,38

## ANEXO No. 4

### FACTOR DE DESECHO (CÁLCULOS)

- 1) **Verduras:** ñame, ocumo chino, apio, auyama. Las verduras las traen en sacos de 50 Kg. c/u; diariamente se pelan verduras para la sopa del día, bien sea de verduras, de arvejas o hervidos. El menú que incluye pabellón en el almuerzo, es la única vez en que no se pelan y pican verduras. En general la cantidad de verduras por tipo varía, pero se acostumbra cortar cerca de 3/4 de saco, aproximadamente de cada una de las verduras señaladas para la preparación de la sopa de una primera marmita.

**Apio:** 75 kilos / **Ñame:** 75 kilos / **Auyama:** 75 kilos / **Ocumo:** 75 kilos = 300 kilos

El desecho generado de esta pelada de verduras es de 85 kilos, entonces:

$$FD = (WD / W)$$

FD: factor de desecho

WD: peso del desecho producido (Kg)

W: peso del alimento antes del procesamiento

$$FD = 85 / 300 = 0,28$$

#### 2) Hortalizas:

- a) **Repollo.** La cantidad analizada corresponde a la preparación de Chop Suey de vegetales (Cena del día martes 20 de mayo de 2008), se limpiaron dos guacales de 30 Kilos cada uno.

WD: 18 Kgs.

W: 60 Kgs.

$$FD = 18 / 60 = 0,3$$

- b) **Espinacas.** Las hojas se le agregan a la sopa de vegetales que por lo general se prepara una vez a la semana.

WD: 9 Kgs.

W: 30 Kgs.

$$FD = 9 / 30 = 0,3$$

- c) Lechuga.** Las hojas de lechuga se utilizan casi a diario en la ensalada tanto del almuerzo como de la cena; sin embargo, dependiendo del tipo de ensalada a servir, bien sea con otros ingredientes o la ensalada César (donde el componente prioritario es la lechuga), la cantidad de desechos variará en forma determinante. El cálculo del Factor de Desecho se estimó para la ensalada de lechuga normal, en combinación con otros ingredientes, donde se utilizan alrededor de 7 guacales de lechuga (un guacal tiene aproximadamente 9 Kg. de lechuga, sin contar peso del guacal) para el día martes 13 de mayo de 2008.

$$FD = (WD / W)$$

El desecho generado de la limpieza de hojas de lechuga para la ensalada es de 39 Kg.

WD: 39 Kg.

W: 63 Kg.

$$FD = 39 / 63 = 0,6$$

- d) Pepinos.** Esta hortaliza generalmente acompaña a la lechuga en la elaboración de la ensalada diaria; sus desperdicios consisten en las puntas y parte de la concha. El cálculo del Factor de Desecho se estimó para la ensalada normal durante el almuerzo del mismo día de la ensalada de lechuga en el punto anterior. Se utilizaron tres cestas, cada cesta pesa 13 Kg., el total de desperdicios fue de 7 Kg.

$$FD = (WD / W)$$

WD: 7 Kg.

W: 39 Kg.

$$FD = 7 / 39 = 0,179 = 0,18$$

### 3) Frutas:

- a) Parchita:** Para la preparación del jugo del día miércoles 21 de mayo, se sacaron y pelaron 5 sacos de la fruta, los cuales pesan 40 Kg. cada uno. El desperdicio generado se debe a las conchas, los cascotes de la fruta y por los restos de las semillas de la fruta licuadas, los cuales pesaron 82 y 7 Kg. respectivamente, para un total de 89 Kg. de desechos

WD: 89 Kg.

W: 200 Kg.

$$FD = 89 / 200 = 0,44$$

**b) Piña:** La piña se utiliza bien sea como postre o como componente principal de la vinagreta de la ensalada de remolachas. El cálculo del Factor de Desecho se realizó para el postre en el almuerzo del día martes 7 de mayo de 2008. Para un almuerzo normal de un día como éste, se sacan alrededor de 400 piñas) cada piña pesa 1.300 Kg. aproximadamente y de cada una se obtiene 6 ruedas. El desperdicio generado por las conchas de la fruta para este día fue de 220 Kg.

$$FD = (WD / W)$$

WD: 220 Kg.

W: 520 Kg.

$$FD = 220 / 520 = 0,42$$

Para el caso de la piña utilizada para la vinagreta de la ensalada de remolacha en el almuerzo del día viernes 16 de mayo de 2008, el cálculo varía porque se limpian alrededor de 50 piñas a 1.300 Kg. cada una (65 Kg. de piña) y el desperdicio generado es de 22 Kg.

$$FD = (WD / W)$$

WD: 22 Kg.

W: 65 Kg.

$$FD = 22 / 65 = 0,33$$

**c) Limones:** Se utiliza el caldo de la fruta para preparar limonada como jugo natural para el almuerzo; en un día normal, como el martes 27 de mayo de 2008. Por lo general se sacan 3 sacos de limones para preparar el jugo, cada saco pesa 50 Kg. y el desperdicio generado es de 105 Kg., el cual consiste en las conchas a medio triturar.

$$FD = (WD / W)$$

WD: 105 Kg.

W: 150 Kg.

$$FD = 105 / 150 = 0,7$$

**d) Plátanos:** Se utiliza para acompañar el menú del Pabellón criollo, preparándose en almíbar; el día que se usa plátano en la cocina, es común que el personal utiliza algunos cuantos más para su comida personal. El almuerzo del día viernes 30 de mayo se pelaron siete (7) cestas de plátanos; cada cesta pesa cerca de 30 Kg. cada una. El desperdicio generado por esa cantidad de plátanos fue de 60 Kg.

$$FD = (WD / W)$$

WD: 60 Kg.

W: 210 Kg.

$$FD = 60 / 210 = 0,29$$

**e) Melón:** Se utiliza como postre para un almuerzo o cena de cualquier día de la semana; el análisis corresponde al día viernes 30 de mayo del presente año, para acompañar el almuerzo de ese día. En el caso de esta fruta, durante su procesamiento solo se pierden las semillas y si hay alguna unidad que salga dañada, ya que el melón se sirve entero, en lonjas. Para un almuerzo del día viernes se sacaron 2 tobos, cada tobo tiene alrededor de 75 melones y cada melón pesa aproximadamente 1.500 Kg., esta cantidad de melones generan 32 Kg. de semillas.

$$FD = (WD / W)$$

WD: 32 Kg.

W: 225 Kg.

$$FD = 32 / 225 = 0,14$$

Adicionalmente, se pesaron los desperdicios que dejaron 20 bandejas del almuerzo de los estudiantes en el comedor; los restos de las conchas de melón pesaron 3 Kg., los cuales al ser sumados al desecho anterior se obtiene el siguiente Factor de Desecho:

WD: 35 Kg.

W: 225 Kg.

$$FD = 35 / 225 = 0,15$$

#### 4) Acompañantes:

**a) Arroz:** Se utiliza como acompañante del plato principal en el almuerzo o cena de cualquier día de la semana. Normalmente se preparan 4 marmitas de arroz por día; cada marmita tiene una capacidad de 64 Kg. de arroz, esto suma 256 Kg. diarios de arroz (para el almuerzo y cena, aunque a veces pueden prepararse Kg. adicionales de arroz dependiendo de la cantidad de estudiantes que acudan al comedor). El Factor de Desecho se calculó en base a los desperdicios de este alimento en distintos envases:

- Durante la cocción: 4,0 Kg.
- El que queda en las marmitas después de cocido: 0,5 Kg.
- El que queda en las bandejas que salen a la taquilla: 1,5 Kg.
- El que se bota en los baños María: 0,5 Kg.
- Veinte (20) bandejas de los estudiantes: 2,0 Kg.
- TOTAL: **8,5 Kg.**

WD: 8,5 Kg.

W: 256 Kg.

$$FD = 8,5 / 256 = 0,03$$

**b) Pasta:** Se utiliza también como acompañante de algún plato o cárnico, pero la mayoría de las veces se utiliza como plato principal con carne molida, el plato llamado "Espaguetada". La pasta que se utiliza es la corta tipo "plumita", Para el almuerzo del jueves 22 de mayo de 2008 se prepararon 3 marmitas de pasta, cada marmita tiene una capacidad de 30 Kg., adicionalmente se prepararon 21 Kg. más, esto sumó 111 Kg. de pasta para el almuerzo de ese día. El Factor de Desecho se calculó en base a los desperdicios de este alimento en distintos envases:

- Restos de pasta cocida en los baños María y las bandejas: 4 Kg.
- Veinte (20) bandejas de los estudiantes: 2 Kg.
- TOTAL: 6 Kg.

WD: 6 Kg.

W: 111 Kg.

$$FD = 6 / 111 = 0,05$$

## 5) Carnes:

**a) Pollo:** Es una de las carnes que se consume con bastante frecuencia en nuestro comedor. Para el cálculo del Factor de Desecho del pollo entero se estimó el peso de cuatro cestas para un total de 180 Kg., se reciben alrededor de 27 cestas para un peso total de 1.215 Kg. de pollo; al día se pueden picar 10 cestas de pollo con una capacidad de 250 pollos, es decir, 450 Kg., los cuales generaron 103,500 Kg. de desperdicios del pollo.

WD: 103.5 Kg.

W: 450 Kg.

$$FD = 103,5 / 450 = 0,23$$

Para el cálculo del Factor de Desecho de las piezas de pollo, muslo y cadera, se estimó por paquetes de piernas con la cadera; estas piezas de pollo vienen en paquetes de 17 bolsas, para una cena de 1000 raciones se necesitan 294 Kg. de muslos, es decir, 17 bolsas de veinte (20) paquetes cada una con tres muslos y la cadera. El desecho generado por tal cantidad de pollo es de 68 Kg.

WD: 68 Kg.

W: 294 Kg.

$$FD = 68 / 294 = 0,23$$