

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
Escuela de Ingeniería Agropecuaria Administrativa



“Propuesta de plan de acción para mejorar la situación actual del manejo de los Residuos Sólidos de la Soda-Comedor del Instituto Tecnológico de Costa Rica”

Informe del Proyecto de Graduación presentado como requisito parcial para optar por el grado de Bachillerato en Ingeniería Agropecuaria Administrativa con énfasis en Empresas Agropecuarias

Esteban Ramírez Keith

**Cartago, Costa Rica
2006**

Propuesta de plan de acción para mejorar la situación actual del manejo de los Residuos Sólidos de la Soda-Comedor del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Esteban Ramírez Keith

Proyecto de graduación presentado para optar por el grado académico de Bachiller en Ingeniería Agropecuaria Administrativa con Énfasis en Empresas Agropecuarias

Aprobado por:

Dra. Silvia Soto Córdoba

Profesora Guía

M. SC. Patricia Arguedas

Profesora Asesora

Ing. Alfonso Rey Corrales

Profesor Lector

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Profesora Dra Silvia Soto Córdoba, por haberme apoyado de manera desinteresada en la realización de este proyecto y enseñarme a ser una persona más ordenada.

DEDICATORIA

Le dedico este trabajo al Profesor Lic Jonathan Vega Fernández por haberme apoyado durante mis años de permanencia en esta institución para ver culminado este período de mi vida.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue proponer un plan de acción para mejorar la situación actual del manejo de los residuos sólidos de la Soda-Comedor del Instituto Tecnológico de Costa Rica, esto debido a que en la actualidad el manejo de los mismos no es el adecuado.

Para esto se evaluó el cumplimiento de la legislación nacional en materia de manejo de residuos sólidos y se propuso mejoras al sistema actual.

Se realizó una revisión de las no conformidades con la legislación nacional y se transcribieron para tener una base sobre la cual organizar este proyecto.

Se llevó una bitácora para determinar el tipo de residuo sólido, control de recolección y registro de las no conformidades con la legislación en materia de residuos sólidos.

Se encontró que en la Soda-Comedor se incumplen al menos diez normas del Ministerio de Salud. Si estas normas se continúan incumpliendo puede poner en problemas en el futuro el permiso de operación de la Soda-Comedor, además se está contaminando los alrededores y es posible que si el manejo no se pone a derecho aumenten los problemas de malos olores, contaminación visual y propagación de vectores.

Se realizó propuestas de mejoras al manejo de los residuos sólidos tomando en cuenta los siguientes criterios:

- ⇒ Cantidad de residuos sólidos generados.
- ⇒ No conformidades con la ley nacional.
- ⇒ Observaciones.

Las propuestas en este trabajo son:

- Capacitar los empleados de la Soda-Comedor en el manejo de los residuos sólidos.
- Establecer un plan de segregación de los residuos orgánicos.
- Utilizar los residuos orgánicos para producir compost.

ÍNDICE GENERAL

Página

1. Introducción	
1.1. Problema y importancia.....	1
1.2. Antecedentes del problema.....	1
1.3. Objetivos.....	4
1.3.1. Objetivo general.....	4
1.3.2. Objetivos específicos.....	4
2. Revisión de literatura.....	5
3. Metodología	
3.1. Para evaluar el cumplimiento de la legislación nacional.....	8
3.2. Para proponer mejoras.....	9
4. Procedimiento.....	10
5. Resultados y discusión de resultados	
5.1. Descripción del proceso de producción de alimentos.....	11
5.2. Descripción del sistema de abastecimiento.....	12
5.3. Proceso interno de manejo y control.....	12
5.4. Generación de residuos sólidos.....	13
5.4.1. Sobrantes de los comensales.....	16
5.4.2. Alimentos de las cámaras de frío.....	16
5.5. Descripción de la generación de residuos sólidos.....	17
5.6. Listado de no conformidades.....	19
5.6.1. Protocolos.....	19
6. Conclusiones y Recomendaciones	
6.1. Conclusiones.....	21
6.2. Recomendaciones.....	22
6.3. Responsables del manejo de los residuos orgánicos.....	24
6.4. Período de implementación y cronograma.....	24
7. Bibliografía.....	25
8. Anexos.....	26
9. Apéndice.....	38

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

I) Cuadros

Página

Cuadro 1. Contenido de humedad de los residuos sólidos tal como se recolectan5

Cuadro 2. Clasificación del tipo de residuo generado según el producto o artículo.....14

Cuadro 3. Datos obtenidos en kilogramos para la determinación del tipo de residuo sólido en las áreas estudiadas.....15

II) Figuras

Página

Figura 1. Distribución de planta de la parte central de la Soda-Comedor y ubicación de los recipientes que contenían los diferentes tipos de residuos sólidos que fueron pesados.....14

Figura 2. Peso en porcentajes del tipo de residuo sólido generado en cada área de la Soda-Comedor.....16

ÍNDICE DE APÉNDICES

APENDICE 1. Hoja de solicitud de pedido-verificación de productos recibidos (frutas y vegetales, abarrotes, carnes y embutidos).

APENDICE 2. Ciclo de menú de la Soda Comedor del ITCR.

ÍNDICE DE ANEXOS

Página

ANEXO 1. Registro de las no conformidades en la Soda-Comedor en materia ambiental, analizando la legislación relacionada.....	26
ANEXO 2. Protocolos que se usaron para determinar el manejo de los residuos sólidos...	33
ANEXO 3. Fotografías tomadas durante la realización de este proyecto.....	36

1. INTRODUCCIÓN

1.1 . Problema y su importancia

La Soda-Comedor institucional es la principal soda del ITCR y es la que más afecta el ambiente y por esto es indispensable que el manejo de los residuos sólidos sea óptimo.

Existen iniciativas en el ITCR para el manejo de los residuos sólidos, como por ejemplo el proyecto de manejo de desechos institucionales del Centro de Investigación en Protección Ambiental del ITCR que busca “disminuir, reutilizar y reciclar al máximo los residuos generados en la Institución” (Salas, 1999, p. 2) por lo que la Soda-Comedor debe estar ligada de manera formal en esta corriente ambiental que se está gestando dentro de la institución.

Se encuentran serios problemas con el manejo de los residuos sólidos en las instalaciones de proceso de la Soda-Comedor del Instituto Tecnológico de Costa Rica, esto se puede apreciar conforme se visita el sitio.

1.2. Antecedentes del problema

“El servicio de alimentación del ITCR se inició con una pequeña soda de carácter privado, esto aproximadamente por dos años” (Cordero, 2005, p. 1) al iniciar sus funciones en la década de los setenta.

Con el aumento de la cantidad de estudiantes este servicio tuvo que ser atendido directamente por las autoridades del ITCR como una dependencia del mismo. “A finales del año 1979 la unidad formó parte del Departamento de Servicios Generales. En 1980 la unidad Soda-Comedor forma parte del área de Servicios Institucionales en la localización que ocupa actualmente” (Cordero, 2005, p. 1).

Actualmente a la hora del almuerzo se atiende un promedio de 700 comensales diariamente, esto sin tomar en cuenta los clientes de la Soda de la ASETEC que se encuentra dentro de las instalaciones de la Soda-Comedor y son una fuente importante de residuos inorgánicos que se suman a los de la Soda-Comedor. Diariamente al mediodía se prepara la cantidad de alimentos suficientes para que los comensales tengan tres tipos de combinaciones a escoger, esto incluye tres tipos diferentes de ensaladas y dos tipos de refrescos.

Este edificio es el que más personas generadoras de residuos atiende dentro del instituto y por lo tanto es uno de los mayores generadores de desperdicios.

La Soda-Comedor año tras año ha visto limitarse su espacio físico debido al aumento de la cantidad de comensales, a medio día este problema se aprecia de manera más notable.

“La Soda-Comedor cuenta con ocho sectores específicos: recibo, almacenamiento en seco, almacenamiento en frío, producción, lavado de losa, lavado de vajilla, distribución y comedor. Posee Manuales de Normas y Procedimientos Técnicos tales como el Manual de especificaciones de compra, el Manual de Clases de Puestos y el borrador del Manual de Recibo, Almacenamiento y de Buenas Prácticas de Manufactura” (Cordero, 2005, p.1).

“En la Soda-Comedor se ofrecen los servicios de desayuno, almuerzo, merienda de la tarde y cena. Además se prestan servicios para variados eventos especiales” (Cordero, 2005, p.1).

“Los residuos inorgánicos de toda la institución son trasladados al Relleno Sanitario, Los Pinos ubicado en Paraíso de Cartago y para esto se realiza tres viajes por semana” (Salas, 1999, p. 2).

Para darle uso a los residuos orgánicos generados en la Soda-Comedor, el profesor jubilado Ing Alberto Escoto Montero por iniciativa propia, en el campo de práctica de la Escuela de Ingeniería Agropecuaria Administrativa realizó pruebas de reciclaje de estos residuos orgánicos. De acuerdo con (Paniagua, 2002, p. 16), también se realizó pruebas de parte de

profesores y estudiantes de la Escuela de Ingeniería Agrícola, en ambos casos han utilizado residuos de alimentos de origen vegetal.

Para hacer estas pruebas “se decidió no utilizar residuos que contuvieran carne o grasa, para evitar así problemas por mal olor” (Paniagua, 2002, p. 16). Para la realización de estas pruebas el personal de la Soda-Comedor facilitó los residuos vegetales.

Según Paniagua (2002, p. 26) estos estudios de reciclaje demuestran que “se puede hacer abono orgánico de calidad e integrar a los estudiantes en el proceso”.

Por tratarse de desechos de frutas y vegetales, estos poseen características que los difieren de otros tipos de residuos. “Es importante resaltar el alto contenido de humedad, tanto por la composición de la fruta, como por el ambiente de producción, el cual se mantiene muy húmedo. Otra característica es el pH el cual es bajo, ya que son frutas bastante ácidas” (Rodríguez, 2005, p. 55).

Los problemas de manejo de los residuos sólidos que se presentan actualmente en la Soda-Comedor, se deben a que con el paso del tiempo no se ha mejorado el manejo de los mismos y en estos momentos se está reflejando el descuido en este campo.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Proponer un plan de acción para mejorar la situación actual del manejo de los Residuos Sólidos de la Soda-Comedor del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

1.3.2. Objetivos Específicos

- 1.** Evaluar el cumplimiento de la legislación nacional en materia de manejo de residuos sólidos de la Soda-Comedor del Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- 2.** Identificar el manejo de los residuos de la Soda-Comedor del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

2. REVISION DE LITERATURA

El término residuo sólido abarca a todos los materiales sólidos que han sido desechados.

Los objetivos primordiales en una administración de residuos deben ser: controlar, recolectar, procesar, utilizar y/o eliminar los residuos sólidos de la manera más económica y de la mano con la protección de la salud de las personas.

“La jerarquía en orden de preferencia de la práctica de administración de residuos es la siguiente:

1. Reducción de la fuente.
2. Reciclaje de materiales.
3. Combustión.
4. Rellenos de tierra.” (Glynn, 1999, p. 567).

Los residuos sólidos en general están mezclados con agua, esto en diferentes porcentajes, como se muestra en el cuadro 1.

Cuadro 1. Contenido de humedad de los residuos sólidos tal como se recolectan.

Componente	Humedad (% en peso)	
	Intérvalo	Típico
Papel y Cartón	4 – 10	7
Residuos de alimentos	50 - 80	70
Metal	2 - 6	3
Vidrio	1 – 4	2
Plástico	1 – 4	2

Fuente: Adaptado de Glynn (1999).

Bajo condiciones de humedad y calor los residuos orgánicos son el sustrato idóneo para la multiplicación de microorganismos patógenos. Las moscas, mosquitos y roedores son los vectores primarios que intermedian entre los residuos orgánicos y los microorganismos.

“Algunas medidas para la reducción de peligros para la salud en el caso de residuos sólidos son:

- Uso de recipientes bien cerrados para los residuos orgánicos.
- Compactación de los residuos hasta al menos 600 kg/m^3 para reducir la reproducción de insectos y el acceso de roedores.
- Procesamiento antes de 2 días.
- Desmenuzamiento de los residuos para favorecer la descomposición aerobia.”
(Glynn, 1999, p. 577).

Los principios que deben fundamentar un programa de manejo de residuos son la minimización de los residuos, la segregación y el tratamiento adecuado.

La minimización de los residuos ayuda a la protección del medio ambiente, con esto se retarda el agotamiento de los recursos naturales, se reduce la contaminación, la extracción de materias primas, la manufactura de productos y se conserva espacio valioso en los rellenos sanitarios.

La segregación es tal vez uno de los principios más importantes debido a que es el que permite un adecuado reciclaje de los residuos y con esta actividad se evitan todos los procesos de separación de los residuos para poder darles un futuro uso.

“El tratamiento adecuado se refiere al proceso mediante el cual se manipulan, clasifican, neutralizan o desintoxican los materiales de desecho según sea su composición física y química.” (Rodríguez, 2005, p. 27).

En general el Ministerio de Salud Pública, indica en su reglamento de manejo de los residuos sólidos que se debe buscar la reducción de la contaminación, utilizando todos los controles necesarios para asegurar que esto suceda.

Para cumplir a cabalidad con todas las normas del Ministerio de Salud Pública se requiere que se ejecute un plan de manejo de residuos sólidos eficiente que pueda abarcar todas las etapas por las cuales pasan los residuos.

3. METODOLOGÍA

3.1. Para evaluar el cumplimiento de la legislación nacional

Se comenzó recopilando la legislación ambiental que tuviera relación con el manejo de los residuos sólidos, para esto la información se buscó en las normas nacionales publicadas (Anexo 1).

Se mantuvo la información en una bitácora, puntualizando los artículos de la legislación investigada que se necesitaban y las no conformidades utilizando el siguiente criterio: observaciones *in-situ* y entrevistas a diferentes personas.

Se observó el manejo de los residuos sólidos de parte de los encargados de la recolección y se registró por medio de fotografías digitales las no conformidades con la legislación.

La identificación del manejo de los residuos sólidos se realizó por medio de visitas al centro de acopio de los residuos sólidos y a los sitios de proceso de los diferentes alimentos dentro de la Soda-Comedor.

Se confeccionó los protocolos necesarios para registrar las no conformidades de la legislación y el manejo de los residuos sólidos (Anexo 2); finalmente se realizó entrevistas personales a los encargados del manejo de los residuos sólidos, en donde se formuló la mayor cantidad de preguntas acorde con los conocimientos que cada entrevistado tuviera del tema.

3.2. Para proponer mejoras

Se analizó los resultados de las no conformidades luego de las observaciones realizadas

La estrategia de organización se basó en los siguientes aspectos: residuos sólidos esperados, fuentes de generación, manejo interno, almacenamiento, disposición final, transporte, sistemas de tratamiento.

Para la estrategia de organización de los residuos sólidos se realizó una revisión de la literatura relacionada con el tema que se encuentra en las bibliotecas de las universidades públicas e internet.

4. PROCEDIMIENTO

A continuación se detallan los pasos realizados con el fin de cumplir con los objetivos estipulados:

- 4.1.1.** Revisar las normas del Ministerio de Salud, reglamento sobre manejo de basuras y la legislación alimentaria, en busca de identificar las no conformidades en la Soda-Comedor en esta materia.
- 4.1.2.** Llevar un registro de las no conformidades en la Soda-Comedor en materia ambiental, analizando la legislación relacionada.
- 4.1.3.** Llevar una bitácora con los protocolos necesarios para la legislación y la propuesta de manejo de los residuos sólidos.
- 4.2.1** Identificar el manejo interno y externo de los residuos sólidos de la Soda-Comedor.
- 4.2.2** Identificar las diferentes fuentes de generación de los residuos sólidos dentro de la Soda-Comedor.
- 4.2.3** Realizar entrevistas al personal de la Soda-Comedor del Instituto Tecnológico de Costa Rica y a otras personas que tengan alguna relación con el manejo de los residuos sólidos.
- 4.2.4** Investigar en la literatura correspondiente la mejor estrategia de organización de residuos sólidos.
- 4.2.5** Proponer acciones para mejorar la organización de los residuos sólidos de la Soda-Comedor, donde se tome en cuenta el proceso interno, responsables, período de implementación, cronograma y consideraciones generales.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. Descripción del proceso de producción de alimentos

El menú se programa para cinco semanas y se repite continuamente. Solo se varía cuando se retrasan los proveedores o no se dispone de las materias primas necesarias. Los diferentes alimentos que se requieren para el menú se encuentran almacenados en la bodega de producto seco o en los congeladores, las frutas y el pan son traídos diariamente en la mañana.

Las frutas se ofrecen mínimamente procesadas y se ponen a disposición de los comensales inmediatamente, con un peso aproximado de 150 g / unidad.

Los alimentos son cocidos según el menú y las indicaciones que recomienda la nutricionista.

Cuando los alimentos salen del área de producción se colocan en bandejas metálicas que se envían a los mantenedores de temperatura y luego para servirlos los alimentos a los comensales, las bandejas se colocan en baño maría, esto con el fin de mantener una temperatura adecuada de los alimentos.

Según (Cordero, 2005, p. 30) los alimentos pasan por tres etapas básicas para llegar a la preparación final:

Preparación previa: lavado, pelado, cortado, troceado o picado.

Preparación complementaria: condimentar, salar, endulzar, mezclar los ingredientes.

Técnicas de cocción: por agua, grasa, radiación, líquido, vapor.

5.2. Descripción del sistema de abastecimiento.

El procedimiento de compra de las materias primas sigue los *Principios Generales de la Ley de Contratación Administrativa*, que es el que usan todas las instituciones públicas.

El encargado de la Soda-Comedor envía la solicitud al Departamento de Proveduría del Tecnológico que es el encargado de esta labor.

La entrega de los pedidos se realiza semanalmente, las carnes se entregan diariamente.

Se dispone de hojas de solicitud de pedidos donde se muestra las cantidades requeridas para cada pedido, estas hojas se dividen en las siguientes secciones, frutas y vegetales, abarrotes, carne y embutidos. Estas hojas se utilizan como sistema de control para los productos recibidos. (Apéndice 1)

5.3. Proceso interno de manejo y control

En la Soda-Comedor se cuenta con un área destinada para la recepción de los diferentes productos, en dicha zona se ubican

Una bodega de almacenamiento en seco.

Dos cuartos fríos, uno para los alimentos precocidos o cocidos, que se encuentra a 4°C y otro para alimentos crudos que se encuentra a 2°C.

Se utiliza el sistema PEPS el cual consiste en gastar en primer lugar los alimentos que tienen mayor tiempo de permanencia en la bodega, para esto se acomodan los productos nuevos en la parte de atrás para llevar un control secuencial.

Algunos alimentos se almacenan en canastas plásticas y algunas verduras y hortalizas en sacos de malla.

No se había establecido ningún tipo de manual de procedimientos para la producción de los alimentos. Se cuenta con el cálculo de ingredientes para una futura elaboración de recetas estandarizadas. En enero del 2007 se implementará el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura.

Para los eventos especiales el encargado de la bodega debe hacer el pedido extra de los ingredientes necesarios.

5.4. Generación de residuos sólidos

Para clasificar los residuos sólidos más voluminosos, se realizó una observación visual y se pesó los mismos durante una semana, con esto se identificó los productos más utilizados en la preparación de los alimentos y el tipo de residuo sólido generado.

Los siguientes productos o artículos utilizan gran cantidad de empaque para protegerlos y son los mayores generadores de residuos plásticos

- Bolsas de arroz y frijoles
- Bolsas de bebidas en polvo, chocolate, dulce de tapa, café
- Bolsas para emparedados
- Botellas de refrescos
- Condimentos
- Crema para café
- Cubierta de la margarina
- Envases de vinagre, aceite
- Hortalizas
- Plástico adherente
- Queso
- Recipiente de natilla y mermelada
- Sacos
- Todo tipo de carne

Los productos que producen mayor cantidad de residuos sólidos como cartón, papel, latón, residuos orgánicos se indican en el cuadro 2.

Cuadro 2. Clasificación del tipo de residuo generado según el producto o artículo.

PRODUCTO / ARTICULO	RESIDUO
Cajas	Cartón
Empaque de azúcar y té	Papel
Empaque de harina	Papel
Servilletas	Papel
Latas de atún	Latón
Latas de hongos	Latón
Latas de leche condensada y evaporada	Latón
Latas de vegetales de todo tipo	Latón
Frutas frescas	Exocarpo y semillas
Huevos	Cáscaras
Vegetales de todo tipo	Pedúnculos, exocarpo, semillas y hojas

Fuente: Elaboración propia, 2006.

Se escogió la zona de producción y se pesó los residuos sólidos de los recipientes durante una semana; no se consideró el resto de la Soda-Comedor (Figura 1).

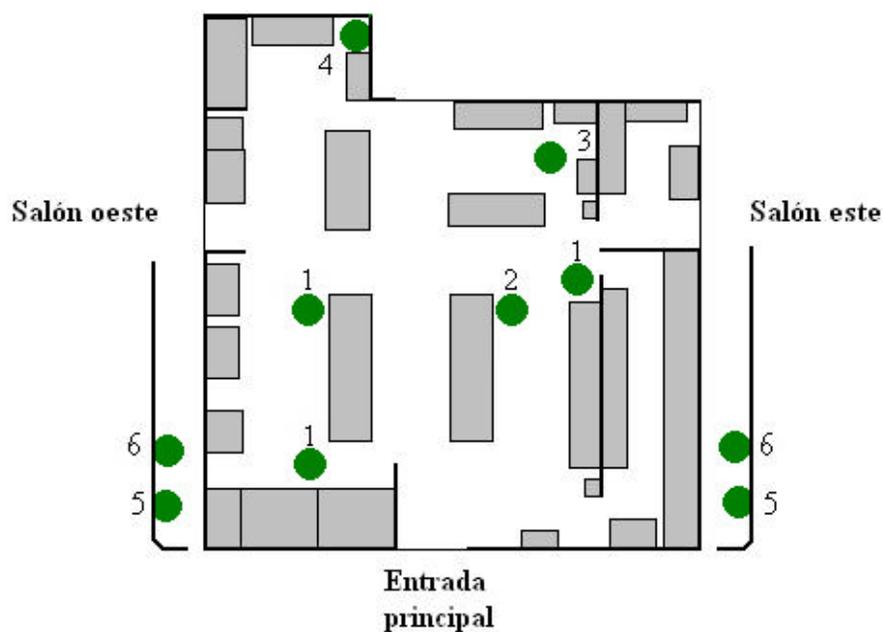


Figura 1. Distribución de planta de la parte central de la Soda-Comedor y ubicación de los recipientes que contenían los diferentes tipos de residuos sólidos que fueron pesados.

Los puntos representan los diferentes recipientes que fueron tomados en cuenta para la determinación del peso diario de los residuos sólidos.

Para el peso diario en el protocolo de determinación del tipo de residuo sólido, específicamente en el área de cocción, se tomaron en cuenta dos recipientes de residuos sólidos y los sobrantes de los cocinadores.

Los residuos sólidos de frutas (área 2) y materiales (área 5) que van a ser reciclados son muy homogéneos, el resto de las otras áreas presenta una mezcla compleja de residuos sólidos (Anexo 3).

Se dividió la Soda-Comedor en seis áreas de generación de residuos para tener un buen control de los residuos generados diariamente y tener un mayor orden. Para cada área se determinó el peso de los residuos sólidos producidos como se muestra en el cuadro 3

Cuadro 3. Datos obtenidos en kilogramos de la determinación del tipo de residuo sólido en las áreas estudiadas.

Día	Miércoles 27 Set (Kg)	Jueves 28 Set (Kg)	Viernes 29 Set (Kg)	Lunes 2 Oct (Kg)	Martes 3 Oct (Kg)	
Punto de generación (Area)						Peso promedio semanal (Kg)
1- Cocción	43,5	53	31,5	28	50	41,2
2- Frutas	17	31	17	18	21	20,8
3- Ensaladas y refrescos	8	8,5	11	5	7	7,9
4- Especiales	7	8	6	4	8,5	6,7
5- Reciclaje (plástico y metal)	0,5	0,5	1	0,5	0,5	0,6
6- Residuos de los comensales	28	32	18	16	30	24,8
						102
Total diario (Kg)	104	133	84,5	71,5	117	

Fuente: Elaboración propia, 2006.

Se puede observar que hay dos días en los cuales se producen la mayor cantidad de residuos sólidos que son los martes y jueves. La distribución porcentual de los residuos sólidos se muestra en la figura 2.

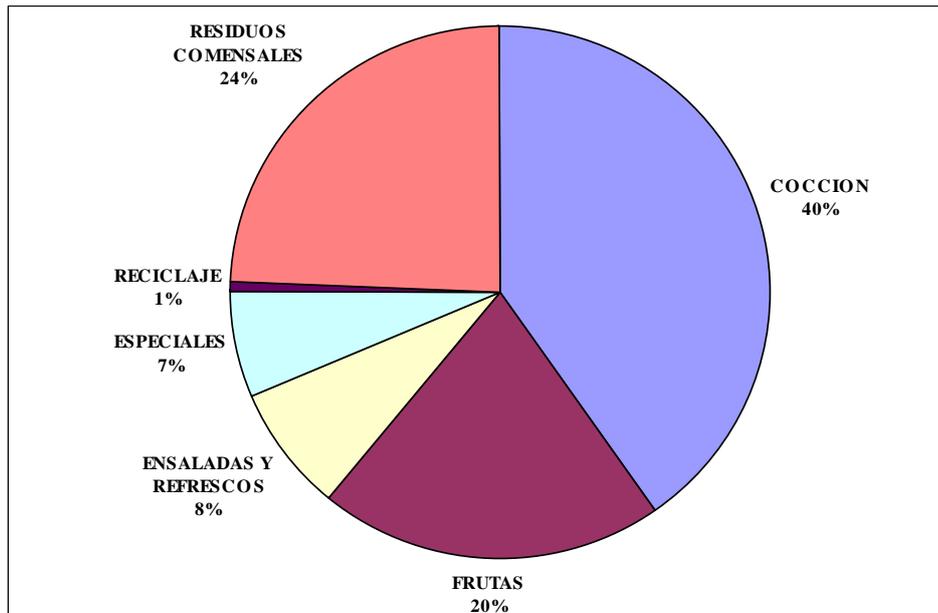


Figura 2. Peso en porcentajes del tipo de residuo sólido generado en cada área de la Soda-Comedor

Fuente: Elaboración propia, 2006.

5.4.1. Sobrantes de los comensales

Los comensales en su gran mayoría no consume la totalidad de sus alimentos y estos son depositados en bandejas que los empleados de la Soda-Comedor transportan directamente a los estañones ubicados en el centro de acopio; estos residuos son una mezcla de todos los alimentos ofrecidos a los comensales.

5.4.2. Alimentos de las cámaras de frío

Algunos de los alimentos que sobran a la hora de la cena son depositados en bandejas que se colocan en las cámaras de frío. Estos alimentos y los que se encuentran en las cámaras de mantenimiento pueden presentar algún grado de contaminación y no pueden ser ofrecidos a los comensales, de manera que son trasladados al centro de acopio.

Hay que tener en cuenta que estos residuos generan un volumen importante de la cantidad de residuo orgánico que se desecha por semana y no se tiene un control de su cantidad, debido a que son residuos inesperados.

5.5. Descripción de la generación de residuos sólidos.

Los residuos de la Soda-Comedor son depositados en la parte posterior del mismo edificio, en un local que no cuenta con las condiciones necesarias para asegurar la protección ambiental en la institución. Estos residuos son clasificados dentro del servicio ordinario.

En el mismo local los residuos orgánicos se encuentran mezclados y contienen un pequeño porcentaje de residuos inorgánicos que los empleados le agregan, en su mayoría son guantes de látex, plásticos, papel aluminio y cartón, estos son depositados en estaciones plásticas que no cuentan con tapa.

Los residuos inorgánicos están mezclados con residuos orgánicos y son colocados en bolsas negras para basura.

El aceite para las frituras se vierte en pequeños recipientes plásticos acondicionados por los mismos empleados de la soda y se mantienen destapados, luego de un problema generado por un empleado de la misma Soda-Comedor el aceite se vierte en un solo recipiente de mayores dimensiones que contiene una tapa que no siempre se coloca en su sitio. Este aceite se regala a personas que lo procesan fuera de la institución.

Existe una trampa de grasa con capacidad suficiente para las necesidades de la Soda-Comedor y se encuentra ubicada a un lado de las oficinas del personal administrativo del mismo edificio.

El programa de recolección de residuos institucionales no cuenta con recipientes para la deposición de los desechos metálicos como lo son: el papel aluminio y latas de alimentos, que en la Soda-Comedor se colocan junto con los demás residuos inorgánicos en las bolsas para basura.

Existen dos personas ajenas a la institución que recolectan los residuos orgánicos de manera constante. Esto lo realizan en las tardes y cuentan con vehículos propios para esta tarea. No se ha formalizado ningún tipo de contrato escrito, ni han sido capacitados en la forma correcta de manejar los residuos orgánicos.

Estos residuos son trasladados a dos fincas donde son utilizados para la alimentación de los cerdos.

Los residuos inorgánicos son recolectados tres días por semana a saber: lunes, miércoles y sábado. Para esta recolección existe un contrato que estipula la prestación de este servicio. Se da por entendido que el encargado de este servicio debe tener los cuidados necesarios para el manejo de estos residuos y conoce bien los riesgos a los que está sometido.

Según lo indicado por (Ramírez, 2006), de la institución se traslada al relleno sanitario Los Pinos en Paraíso aproximadamente 4,2 toneladas cúbicas cada semana. Esto se realiza en tres viajes. El costo aproximado es de ¢ 17 000 por viaje y el metro cúbico depositado en el relleno tiene un costo aproximado de ¢ 7 000.

En el centro de acopio, junto con los residuos de la Soda-Comedor se deposita otros residuos inorgánicos de diferentes edificios de la institución lo que ocasiona un mayor volumen de material produciendo más contaminación en este sector.

Se cuenta con una hoja de registro de producción pero el personal no registra la información para controlar la cantidad de alimento vendido, servido, producido, ni los sobrantes.

No se cuenta con un control efectivo del proceso de producción. Se produce los alimentos según estimaciones de la cantidad de comensales esperados por día.

No existe rotulación para conocer la fecha de ingreso de los productos y esto puede producir más desperdicio de los productos. La rotación de los productos es alta.

5.6. Listado de no conformidades.

5.6.1. Protocolos.

El control de recolección de los residuos sólidos y el registro de las no conformidades con la legislación en materia de residuos sólidos se realizó del 20 de setiembre al 3 de octubre del 2006.

Las no conformidades encontradas con el control de recolección de los residuos sólidos son:

1. No se tiene un horario establecido para los días que se recolecta los residuos.
2. El centro de acopio se encuentra en pésimo estado de limpieza.

Las no conformidades encontradas en la Soda-Comedor y el centro de acopio, durante el desarrollo del trabajo de campo son:

Ley:

Legislación Alimentaria. Unidad IV. Decreto N° 5395

Capítulo: II Artículo: 9

Capítulo: II Artículo: 33

Reglamento:

Reglamento Manejo de Basuras (DE-19049-S)

Capítulo: III Artículo: 10 Inciso: a, b, c, d

Capítulo: IV Artículo: 12 Inciso: a, c, d, e

Capítulo: V Artículo: 15 Inciso: a, b, c

Capítulo: VII Artículo: 25

Capítulo: VIII Artículo: 29

Capítulo: XVI Artículo: 62 Inciso: a, b, c

Capítulo: XXI Artículo: 82

Capítulo: XXI Artículo: 84

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

Luego de la revisión de las normas del Ministerio de Salud se demostró que la Soda-Comedor en el área del centro de acopio presenta no conformidades importantes que pueden llegar a ser un foco de contaminación institucional debido a la situación en la que se encuentra dicho lugar.

Se pudo verificar que los residuos no tienen una segregación apropiada y esto provoca problemas debido a que los residuos orgánicos de la Soda-Comedor están compuestos por una mezcla a la cual habría que separar para darle utilidad a cada residuo por separado.

Las condiciones del centro de acopio son impropias de un centro de enseñanza superior debido a las múltiples posibilidades de aprovechamiento de los residuos en los campos de práctica y la disponibilidad de profesionales y estudiantes en práctica que pueden dar soluciones a los múltiples problemas que se presentan.

Para la higiene y cuidados sanitarios requeridos en este tipo de local es imperante un mayor control de los residuos generados debido a la cantidad de residuos que se maneja dentro de este centro de acopio, además de que los animales pueden ingresar donde se encuentran los recipientes de manera que al final este es un foco de contaminación institucional.

Las fuentes de generación de los residuos dentro del área de proceso de la Soda-Comedor son las que producen aproximadamente el 100% de los residuos orgánicos. Si se deseara realizar una segregación para algún fin en específico se debe empezar por estas fuentes.

Los encargados de la recolección de los residuos orgánicos desconocen el manejo adecuado que se debe tener a la hora de transportar los residuos, por lo que no tienen los cuidados necesarios para su protección personal.

Los empleados de la Soda-Comedor no cuentan con una cultura de segregación de los materiales a desechar, además no se cuenta con los recipientes adecuados para la segregación de los diferentes tipos de residuos que se generan diariamente.

Existe una ausencia de estadísticas de la cantidad de residuos totales que se produce, no se conoce los tiempos de residencia máximos permitidos antes de que ocasionen problemas ambientales para las personas de los edificios cercanos a la Soda-Comedor.

Las características de los residuos producidos en la Soda-Comedor son de naturaleza previsible, esto debido a que cada cinco semanas se repite el ciclo del menú que prepara la nutricionista (Apéndice 2).

Las entrevistas realizadas a las personas que tienen un papel importante en el manejo de los residuos sólidos no fueron lo suficientemente provechosas para la realización de esta práctica, debido a que dos de los entrevistados solamente contaban con información de los residuos de la Soda-Comedor relacionada con remodelaciones del centro de acopio; otro entrevistado desconocía totalmente del manejo de los residuos por parte de los recolectores.

6.2. Recomendaciones

Capacitar a los empleados de la Soda-Comedor en el manejo de los residuos sólidos para que todos ellos tengan en cuenta su responsabilidad individual.

Realizar una segregación de los residuos orgánicos, de manera que se tenga un mayor control de los mismos para poder darle uso a cada uno por separado, ya sea vendiéndolos, regalándolos o utilizándolos en la elaboración de abono orgánico.

Minimizar los residuos sólidos, puede ser realizada con la ayuda de los comensales apelando a su colaboración y educándolos en pro de una cultura más comprometida con el ambiente.

Buscar la posibilidad de incentivar la producción de abono orgánico en los estudiantes por medio de la segregación de los residuos sólidos de origen vegetal para evitar mezclas indeseables.

Buscar la venta por separado de los diferentes residuos orgánicos una vez que se tenga un buen programa de manejo de los residuos.

Continuar con los servicios de recolección de los residuos orgánicos actuales, mientras no se cuente con un plan de manejo de los mismos, pero se debe formalizar un contrato con los recolectores de los residuos orgánicos y así poder sentar responsabilidades para ambas partes.

Establecer el horario y la frecuencia de la recolección de los residuos orgánicos e inorgánicos, este horario deberá ser conocido por todo el personal para tener un control eficiente y evitar la proliferación de insectos y roedores en el centro de acopio.

Clasificar los recipientes que se encuentren en el centro de acopio, de acuerdo al tipo de residuo y la medida de la capacidad máxima que va a contener cada uno, además deberán ser desinfectados periódicamente.

6.3. Responsables del manejo de los residuos orgánicos

Planificación: Nutricionista.

Recepción de productos: Encargado de la bodega.

Responsable del manejo de los residuos: Encargado de los desechos.

Responsable del manejo adecuado de los residuos: Encargado de la Soda-Comedor.

Responsable del transporte de los residuos orgánicos: Interesados en los residuos.

Responsable del transporte de los residuos inorgánicos: Encargado de los residuos inorgánicos contratado por la institución.

6.4. Período de Implementación y Cronograma

Cronograma del programa

Preparación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos: un semestre.

Mantenimiento del centro de acopio: un semestre.

Preparación de registros: un semestre.

Curso Manejo de Residuos: un curso taller de 3 horas.

Inspecciones y monitoreo Se realizarán inspecciones mensuales.

Inspecciones del manejo en las áreas de trabajo. Se realizarán inspecciones mensuales

Formalizar contratos: un semestre.

Cartas de entendimiento con comisiones del mismo instituto: un mes.

7. BIBLIOGRAFÍA

Cordero, Tatiana. (2005). Informe Técnico del Servicio de Alimentación: Soda-Comedor del TEC. Práctica dirigida NV-1010. UCR.

Glynn, Henry. (1999). Ingeniería Ambiental. Segunda edición, México, Prentice Hall.

Ministerio de Salud. (1996). Reglamento de los Servicios de Alimentación al Público. Ministerio de Salud. San José. Costa Rica.

Ministerio de Salud. (1994). Ley General de Salud. Unidad IV, Legislación Alimentaria. Decreto N° 5395. Ministerio de Salud. San José. Costa Rica.

Paniagua, Héctor. (2002). Informe de Proyecto de Investigación Estudiantil Alternativo de Manejo Sostenible de los Desechos Orgánicos Producidos en el Campus del ITCR. Cartago.

Ramírez, Esteban. (2006, Octubre). Entrevista realizada a Mario Cordero, Jefe del área de conserjería. ITCR, Cartago.

Rodríguez, Marilyn. (2005) Elaboración de Propuestas de Gestión Agroindustriales para la Empresa Calidad Ved S.A. ITCR. Cartago.

Salas, Juan Carlos. (1999). Informe final. Proyecto Manejo de Desechos Institucionales. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Enero.

8. ANEXOS

ANEXO 1

La Soda-Comedor del Instituto Tecnológico de Costa Rica, según los reglamentos nacionales que tienen ingerencia en la salud pública en materia de manejo de residuos sólidos, presenta inconformidades en los siguientes artículos:

UNIDAD IV. LEGISLACIÓN ALIMENTARIA

DECRETO N. 5395. LEY GENERAL DE SALUD

Capítulo II

Requisitos de los servicios de alimentación al público

ART. 9- La ubicación del establecimiento deberá estar aprobada por el Departamento de Ingeniería Sanitaria o por el Nivel Local del Ministerio.
Su funcionamiento no ocasionará problemas o molestias a la comunidad.

No conformidades detectadas:

Los residuos sólidos de la Soda-Comedor no cuentan con las condiciones higiénicas adecuadas para su almacenamiento, los animales son atraídos a su lugar de disposición.

Requisitos Sanitarios

ART. 28- Los servicios de alimentación al público, deberán estar diseñados y contar con las medidas necesarias para minimizar la presencia y mantenimiento de insectos y roedores.

No conformidades detectadas:

Los roedores pueden ingresar al sitio de disposición de los residuos debido a que las paredes se encuentran despedazadas y no cuenta con vidrios en las ventanas.

ART. 33- Se prohíbe la presencia en el establecimiento de toda clase de animales.

No conformidades detectadas:

Los perros pueden ingresar a los salones a toda hora y no se cuenta con mecanismos para sacarlos.

Reglamento sobre Manejo de Basuras

Nº 19049-S

CAPITULO III

De la responsabilidad en materia de basuras

Artículo 10.-Independientemente de quien realice el servicio, el manejo de las basuras deberá obedecer a un programa que responda a las necesidades del servicio de aseo, el que debe incluir entre otros, los aspectos siguientes:

- a) Establecimiento de rutas y horarios para la recolección de las basuras, los que serán dados a conocer a los usuarios.
- b) Mantenimiento de los vehículos y equipos destinados a la recolección y disposición sanitaria de las basuras.
- c) Entrenamiento del personal que realiza el manejo de las basuras para una mejor prestación del servicio y las medidas de seguridad que debe observar.
- ch) Actividades a desarrollar en eventos de fallas ocurridas por cualquier circunstancia, que dificulten, restrinjan o impidan la prestación del servicio de aseo.
- d) Mecanismos de información a los usuarios sobre, el almacenamiento y entrega de las basuras, en cuanto a localización, tamaño, capacidad y calidad de los recipientes y otros aspectos relacionados con la correcta prestación del servicio.

No conformidades detectadas:

- c) Los encargados de recoger los desechos orgánicos no tiene ningún entrenamiento, ni conocimiento de las normas de seguridad personal requeridos.
- ch) No se cuenta con un programa de actividades.
- d) No hay información de ningún tipo para los usuarios en el centro de acopio.

CAPITULO IV

Del almacenamiento de basuras

Artículo 12.- Los recipientes retornables para almacenamiento de basuras en el servicio ordinario tendrán, entre otras, las características siguientes:

- a) Peso y construcción que faciliten el manejo durante la recolección.
- b) Construidos de material impermeable, de fácil limpieza, con protección contra la corrosión, tales como plástico o metal.
- c) Tendrán tapas con buen ajuste, que no dificulten el proceso de vaciado durante la recolección.
- ch) Construidos de tal forma que, estando cerrados o tapados, no permitan la entrada de agua, insectos o roedores, ni el escape de líquidos por sus paredes o por el fondo.
- d) Bordes y esquinas redondeados, de mayor área en la parte superior, para que se facilite el vaciado.
- e) Capacidad de acuerdo con lo que establezca la entidad de aseo.

No conformidades detectadas:

- a) Peso y construcción inadecuados.
- c) Los recipientes de los desechos orgánicos no tienen tapas.
- d) Son estañones plásticos que no cumplen esta disposición.
- e) La capacidad en ocasiones no es suficiente.

Todos los aspectos también se incumplen con respecto a los recipientes que contienen el aceite de las freidoras.

CAPITULO V

Del almacenamiento colectivo de basuras

Artículo 15.- Las áreas destinadas para el almacenamiento colectivo de basuras en las edificaciones a que hace referencia el artículo anterior, cumplirán, como mínimo con los siguientes requisitos:

- a) Los acabados de pisos, paredes y cielo raso serán lisos para permitir su fácil limpieza e impedir la formación de ambientes propicios para el desarrollo de insectos y microorganismos en general. Tendrán redondeadas las esquinas entre paredes y entre estas y el piso.
- b) Tendrán sistemas de ventilación efectivos, de suministro de agua, de drenaje y de control de incendios.
- c) Serán construidos de manera que impidan el acceso de insectos roedores y otras clases de animales.

No conformidades detectadas:

- a) Se incumple en su totalidad.
- b) Se incumple en su totalidad.
- c) Se incumple en su totalidad.

CAPITULO VII

De la recolección de las basuras

Artículo 25.- La entidad de aseo establecerá la frecuencia óptima de recolección, lo que se hará por sectores y en los sitios de recolección, de tal forma que los residuos sólidos no se alteren o propicien condiciones adversas en la salud de las personas o contaminen el ambiente.

No conformidades detectadas:

Cuando se producen residuos en exceso los recipientes no tienen la capacidad suficiente y se da la putrefacción de los mismos hasta que se recogen.

CAPITULO VIII

Del transporte de basuras

Artículo 29.- Los vehículos destinados a la recolección y transporte de desechos deberán reunir las condiciones propias para esta actividad y las que se señalan en el presente Reglamento. Su diseño cumplirá con las especificaciones que garanticen la correcta prestación del servicio y aseo. Cada vehículo deberá tener un sistema de drenajes que conduzcan dichos líquidos hacia un compartimento hermético adicional al vehículo, con capacidad suficiente para almacenar los mismos durante una jornada de recolección y transporte de desechos. Tratándose de camiones de adrales o de vagonetas, además, deberán contar y hacer uso, tanto durante la recolección como en el transporte, de un cobertor o manteado que cubra la basura en su totalidad.

No conformidades detectadas:

El vehículo de recolección de los residuos orgánicos no cuenta con drenaje y compartimento ni manteado para cubrir los recipientes.

CAPITULO XVI

De los lugares en que se puede separar y almacenar la basura

Artículo 62.- La operación de las bodegas, centro de acopio y plantas de recuperación de basuras, deberán realizar sus actividades bajo las siguientes condiciones:

- a) Cumplir con las disposiciones de salud ocupacional, higiene y seguridad industrial, control de la contaminación del aire, agua y suelo, de acuerdo con las normas en vigencia y las que al efecto señale el Ministerio de Salud.
- b) Mantener las instalaciones y sus áreas periféricas, libres de todo residuo sólido o líquido que pudiera desprenderse.
- c) Asegurar aislamiento con lo exterior, para evitar problemas de estética, proliferación de vectores y roedores, así como de olores molestos.
- ch) Realizar las operaciones de descarga y carga, y manejo de materiales, recuperables en el interior de sus instalaciones.
- d) Otras que determine el Ministerio de Salud.

No conformidades detectadas:

- a) No hay seguridad para los empleados debido a que en este local se encuentran otros objetos almacenados de manera inadecuada, los residuos contaminan el aire por estar mezclados y en proceso de putrefacción.
- b) En la periferia del local se encuentran los lixiviados producto de los residuos orgánicos.
- c) No se asegura el aislamiento con el exterior, las paredes y puertas están en mal estado.

CAPITULO XXI

De las prohibiciones a particulares y a las entidades en general

Artículo 82.- Se prohíbe al personal de las entidades de aseo, del servicio de barrido y limpieza de vías y áreas públicas, realizar actividades de separación de los componentes de las basuras.

No conformidades detectadas:

Uno de los señores encargados de la recolección, trasladan con una pala los residuos orgánicos del estañón colocado en el local de acopio hacia el estañón dentro del camión recolector.

Artículo 84.- Se prohíbe el almacenamiento de residuos sólidos en un mismo recipiente, cuando puedan interactuar ocasionando situaciones peligrosas.

No conformidades detectadas:

Junto con los residuos orgánicos se encuentra un porcentaje de residuos inorgánicos y viceversa, producto del descuido de los empleados.

ANEXO 2

DETERMINACION DEL TIPO DE RESIDUO SOLIDO

Soda-Comedor del Instituto Tecnológico de Costa Rica

Fecha _____ Hora _____

Punto de generación (Areas)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Peso
Cocción											
Frutas											
Ensaladas y Refrescos											
Especiales											
Reciclaje											
Residuos de los comensales											

1. Plástico
2. Vidrio
3. Papel
4. Cartón
5. Residuos de cocina
6. Caucho, Goma
7. Metales
8. Tela
9. Aceite
10. Otros

CONTROL DE RECOLECCION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS

Día: _____

Actividad	Estado Actual
Desechos antes de su recolección	
Manejo de los desechos durante su recolección	
Limpieza del local al terminar la recolección	

Escala de evaluación:

1. Ordenado o limpio.
2. Desordenado.
3. Desordenado y sucio.
4. Residuos sólidos o líquidos en el piso.
5. Muy sucio o Desordenado, lixiviados
6. Pésimo; no hay orden.

Observaciones:

**REGISTRO DE LAS NO CONFORMIDADES
CON LA LEGISLACION EN MATERIA DE RESIDUOS SOLIDOS**

Fecha: _____ Hora: _____

Sitio de control: _____

Normativa

Ley:

Legislación Alimentaria. Unidad IV. Decreto N° 5395

Capítulo: _____ Artículo: _____

Capítulo: _____ Artículo: _____

Reglamento:

Reglamento Manejo de Basuras (DE-19049-S)

Capítulo: _____ Artículo: _____ Inciso: _____

Observaciones:

ANEXO 3

Figura 3



En la figura 3 se puede apreciar el estado actual del centro de acopio de la Soda-Comedor del ITCR.

Figura 4



Figura 4: mezcla de residuos sólidos en uno de los basureros dentro del área de proceso.

Figura 5



Figura 5: mezcla de residuos sólidos de los comensales.

Figura 6



Figura 6: lixiviados dentro del centro de acopio.