

T
628.744
V32



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA
AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA



**“DIAGNÓSTICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN
DE UN SISTEMA DE MANEJO Y GESTIÓN
INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA
FACULTAD DE AGRONOMÍA (UNAP), REGIÓN
LORETO”**

TESIS

Para Optar el Título Profesional de

INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL

Presentado por el Bachiller en Gestión Ambiental

ANTONIO VASQUEZ ACOSTA

IQUITOS - PERÚ



:001

DONADO POR:
Antonio Vasquez Acosta
Iquitos, 08 de 03 de 11

2010

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA

FACULTAD DE AGRONOMIA

Tesis aprobada en sustentación pública el día 16 de Diciembre del 2010, por el Jurado Ad-Hoc nombrado por la Escuela Profesional de Ingeniería en Gestión Ambiental para optar el título de:

INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL



.....
Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Presidente



.....
Ing. JULIO MANRIQUE DEL ÁGUILA, M.Sc.
Miembro



.....
Ing. RANULFO MELÉNDEZ CELIS
Miembro



.....
Ing. JORGE A. FLORES MALAVERRY
Asesor



.....
Ing. PEDRO A. GRATELly SILVA, D.
Decano



DEDICATORIA

La presente tesis se lo dedico a mi familia que gracias a sus consejos y palabras de aliento crecí como persona. A mis padres: **DORA M. ACOSTA GARCÍA** y **ANTONIO VÁSQUEZ ISMIÑO**. Gracias por su amor, ayudarme siempre a cumplir mis objetivos como persona y estudiante.

A mis hermanos **RAÚL, AUGUSTO, HENRY** y **JAMILEHT**, por estar siempre presente y brindándome aliento.

AGRADECIMIENTO

- ✓ Un agradecimiento muy especial al **Ing. Jorge Agustín Flores Malaverri** por su amistad y su gran apoyo incondicional como asesor del trabajo de tesis.
- ✓ A la **Ing. Marina Pinedo Céspedes**, por su colaboración y apoyo durante el desarrollo de la presente tesis.
- ✓ Los trabajadores del fundo Zungarococha (UNAP): **María Villacorta, Arles Flores (Champa), Juan Bicerra**, por su apoyo y orientación en el trabajo de campo.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA

FACULTAD DE AGRONOMIA

Tesis aprobada en sustentación pública el día 16 de Diciembre del 2010, por el Jurado Ad-Hoc nombrado por la Escuela Profesional de Ingeniería en Gestión Ambiental para optar el título de:

INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL

.....
Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Presidente

.....
Ing. JULIO MANRIQUE DEL ÁGUILA, M.Sc.
Miembro

.....
Ing. RANULFO MELÉNDEZ CELIS
Miembro

.....
Ing. JORGE A. FLORES MALAVERRY
Asesor

.....
Ing. PEDRO A. GRATELLO SILVA, Dr.
Decano

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	03
AGRADECIMIENTO	04
ÍNDICE GENERAL	05
ÍNDICE DE CUADROS	06
INDICE DE IMÁGENES	07
INTRODUCCIÓN	09
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.1 PROBLEMA, HIPOTESIS Y VARIABLES	12
1.1.1 Descripción del problema	12
1.1.2 Hipótesis	12
1.1.3 Variables en eswtudio	12
1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	14
1.2.1 Objetivo general	14
1.2.2 Objetivo específico	14
1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	14
CAPITULO II. METODOLOGÍA	17
2.1 MATERIALES	17
2.1.1. Ubicación del área en estudio	17
2.1.2. Características de la zona en estudio	17
2.2 METODOS	18
a. Carácter de la investigación	18
b. Diseño de la investigación	18
c. Ubicación de zonas para el ewstudio	19

2.3 Selección de recipientes de almacenaje	21
2.4 Muestra	22
CAPITULO III. REVISIÓN DE LITERATURA	24
3.1 MARCO TEORICO	24
a. Clasificación de los residuos	24
b. Diagnóstico para el manejo de residuos sólidos	27
3.2 MARCO CONCEPTUAL	40
CAPITULO IV. ANALISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	41
4.1 IDENTIFICACION DE PUNTOS DE GENERACION	41
4.2 RECOLECCIÓN Y TRANSFERENCIA	53
4.3 RECICLAJE DE PRODUCTOS	55
4.4 PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN PARA MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	61
4.5 CONOCIMIENTO DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	63
CAPITULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	67
5.1 CONCLUSIONES	67
5,2 RECOMENDACIONES	68
BIBLIOGRAFIA	70
ANEXOS	72

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1. Pesos totales y promedio de generación de residuos	44
Cuadro N° 2. Productos encontrados y cuantificación. Rectorado	46
Cuadro N° 3. Productos encontrados y cuantificación. Pabellón A-10	46
Cuadro N° 4. Productos encontrados y cuantificación. Rectorado	47
Cuadro N° 5. Residuos factibles de recuperar	48
Cuadro N° 6. Diferencia entre basura y residuo solido	63
Cuadro N° 7. Segregación de basura	63
Cuadro N° 8. Destino final de la basura	64
Cuadro N° 9. Reciclaje de residuos sólidos	65
Cuadro N° 10. Clasificación de la basura	65

INDICE DE IMAGENES

	Pág.
Imagen 1. Local del pabellón A-10	42
Imagen 2. Local del Rectorado	42
Imagen 3. Local Comedor universitario	43
Imagen 4. Residuos de hortalizas	50
Imagen 5. Centro de acopio. Antes.	55
Imagen 6. Centro de acopio. Después.	55
Imagen 7. Área de compost.	56
Imagen 8. Área cultivada para la compostera.	56
Imagen 9. Construcción de caseta para las composteras.	56
Imagen 10. Construcción de compostera.	56
Imagen 11. Llenado con residuos orgánicos	57
Imagen 12. Compostera lista.	57
Imagen 13. Tipos de residuos orgánicos	58
Imagen 14. Tipos de residuos orgánicos.	58
Imagen 15. Tipos de residuos orgánicos.	58
Imagen 16. Tierra negra utilizada para el compost	59
Imagen 17. Gallinaza utilizada para el compost	59
Imagen 18. Producto final del compost.	59

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el problema de la basura es tan grave que genera contaminación del aire, agua y suelo. Es fuente de muchas enfermedades, representa desperdicios de recursos naturales y ruptura de los ciclos ecológicos en el medio ambiente. El proyecto de mejoramiento de los residuos sólidos en instituciones educativas, permite realizar un manejo adecuado de la basura, fomentar una conciencia ecológica en la población estudiantil, prevenir la contaminación del medio ambiente, así como disminuir el impacto ambiental a largo plazo.

Las instituciones de educación superior en cualquier partes del mundo, así como en nuestro país, han sido depositarias de las mejores esperanzas de la sociedad, por ello se les ha asignado un papel central en el desarrollo nacional en los diferentes momentos de nuestra historia y en el cambio de paradigmas en la construcción de una perspectiva de desarrollo enmarcado en la sustentabilidad. Colombia como país sudamericano al igual que el Perú, en la Carta de Bogotá sobre Medio Ambiente y Universidad, se precisa el importante papel que corresponde desempeñar a las universidades en los procesos de desarrollo y en el cambio ambiental de las sociedades, para contribuir a superar el papel de subordinación ideológica, económica y ambiental de Latinoamérica y del Caribe en el orden económico internacional. (BRAVO, 2008).

La planificación del sistema de residuos sólidos nace de la necesidad de reestructurar el servicio existente o modelo tradicional de ofrecer el servicio. Como primer paso se requiere conocer el estado actual del mismo, a través de un diagnóstico de las condiciones actuales. El diagnóstico debe de incluir:

encuestas; caracterización del área de estudio; proyecciones demográficas; generación de los residuos; caracterización de los residuos; cobertura del servicio; estado de los equipos de recolección, barrido y disposición final; características de los recursos humanos; mercados disponibles para los materiales reciclables; y aspectos institucionales, gerenciales, financieros (incluido el costo actual del servicio y los ingresos) y administrativos. La caracterización de los residuos es importante para planificar ampliaciones y mejoras de los servicios y programas de reciclaje.

Sin duda, una parte fundamental que se debe considerarse para la puesta en marcha de planes de gestión en residuos sólidos, es la parte social, que incluye la educación, concientización y participación de la comunidad universitaria, por lo que se espera que en la institución educativa superior como la nuestra, los planes de manejo de los Residuos Sólidos involucren a los alumnos, como parte del proceso de enseñanza, y a los trabajadores como parte de su quehacer diario. La intención es que toda la comunidad interiorice este aprendizaje no formal y lo traslade e implemente en su vida cotidiana.

La Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, ubicada en el Fundo Zúngaro Cocha hasta la fecha con sus dos escuelas profesionales y una población estudiantil que sobrepasa los 600 alumnos, adyacentemente se ubica el Rectorado de la Universidad, se establecen las parcelas de cultivos dentro su jurisdicción, no tiene un sistema de recolección de residuos sólidos, las basuras que se producen por consecuencia de las actividades que se desarrollan dentro del perímetro como académicas, productivas, etc., son recolectadas solamente en los perímetros transitables y trasladadas algún punto dentro del fundo sin suponer los riesgos de

contaminación que podrían ocasionar. Es apropiado considerar que la institución como centro de enseñanza superior debe diseñar y adoptar sistemas de gestión ambiental que incluyan, entre otras cosas, políticas de adquisiciones basadas en "compras inteligentes" y adquirir materiales y productos reciclados o reciclables, para que al convertirse en residuos puedan tratarse de una manera más fácil. Se considera que el control en cuanto a este tipo de compras es solamente uno de los puntos de un sistema de gestión, ya que es la entrada de materiales en el proceso, al que le sigue la transformación, para finalmente tener la salida, que consiste en la generación de residuos.

En el país y nuestra región se propicia elevar la conciencia con respecto al ambiente y al mejor manejo de los residuos sólidos. Instituciones como la nuestra previa organización, están exigiendo que las autoridades municipales mejoren el manejo de los residuos sólidos en todas las zonas de su jurisdicción y las personas a todo nivel incluidos nosotros estamos ofreciendo nuestra colaboración; indudablemente que el manejo y tratamiento de residuos sólidos donde se lleve a cabo, se debe realizar con una visión integral que considere los factores propios de cada localidad o sitio para asegurar su sostenibilidad y beneficios.

CAPITULO 1

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Problema, hipótesis y variables

1.1.1. Descripción del problema

La acción de conocer el manejo de residuos sólidos en la facultad de Agronomía, se orienta en la búsqueda de estrategias que permitan: un uso racional de los recursos naturales, un control en la producción de desechos y su manejo dentro de la Institución, así como el que algunos desechos puedan incorporarse a ciclos productivos, por tanto conviene preguntarnos si ¿El diagnóstico de la situación actual sobre el manejo de residuos sólidos en la Facultad de Agronomía, de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana (UNAP), podría contribuir a implementar esta actividad haciéndola efectiva, para lograr una disminución sobre el impacto ambiental, generando empleo y una conciencia conservacionista que sirva de modelo para replicas en otras instituciones públicas o privadas?.

1.1.2. Hipótesis

Las técnicas actuales de manejo y sistemas de recojo de residuos en la zona de estudio, son los más adecuados que pueden garantizar la obtención de beneficios positivos para la población universitaria.

1.1.3. Variables en estudio

a) Variables independientes (X)

- i. Identificación de los puntos de generación.
- ii. Manejo de residuos.

- iii. Servicio de recolección y transferencia.
- iv. Reciclaje.

b) Variable dependiente (y)

- i. Conocimiento sobre el manejo de RRSS.

Operacionalización de las variables

- Identificación de los puntos de generación.
 - Áreas académicas.
 - Áreas administrativas.
 - Áreas de servicios.
 - Áreas productivas.

- Manejo de residuos.
 - Composición de residuos.
 - Clasificación de residuos.

- Servicio de recolección y transferencia
 - % de servicio.
 - Optimización del uso del personal.
 - Rutas de recolección.
 - Sitios de transferencia

- Reciclaje
 - Mercado de reciclajes.
 - Programas de reciclaje

- Programa de compost.

a) **Variable dependiente**

- Conocimiento sobre el manejo de RRSS.
 - Estudiantes.
 - Administrativos.
 - Obreros.

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Realizar el diagnóstico para la implementación del manejo de residuos sólidos, en la Facultad de Agronomía, producidos como consecuencias de actividades académicas, productivas y de servicios.

1.2.2 Objetivos específicos

- Evaluar las carencias y deficiencias del sistema de recojo y manejo de residuos sólidos
- Evaluar el conocimiento sobre el manejo de residuos sólidos a la población que labora en la zona de estudio.

1.3 Justificación e importancia

Ante la crisis ambiental que puede ser generada por una inadecuada disposición de residuos que actualmente aqueja a nuestra institución, este trabajo a través de la evaluación actual del manejo de residuos sólidos dentro de la jurisdicción de la Facultad de Agronomía, busca brindar alternativas de solución para su manejo involucrando diferentes entes de la

comunidad; conocimiento y entendimiento de los componentes y problemas del manejo integral de los residuos sólidos por parte de la comunidad (estudiantes, docentes y administrativos) es clave cuando se quiere que esta se involucre y participe en las actividades de manejo de residuos sólidos. Por ello es necesario conocer todos los aspectos que puede involucrar la recolección de los desperdicios en la Facultad, con la finalidad de educar y concienciar a la comunidad universitaria, a colaborar con la misma a fin de tener un ambiente sano y propicio para el desarrollo y bienestar de los mismos.

La importancia del trabajo radica en que este, se orienta en la búsqueda de estrategias que permitan: un uso racional de los recursos naturales, un control en la producción de desechos y su manejo dentro de la Institución, así como el que algunos desechos puedan incorporarse a ciclos productivos; esta situación nos permitirá generar conocimientos acerca de los riesgos y potencialidades a los que puede estar propensa la población universitaria asentada en el Fundo Zúngaro Cocha, con la problemática del recojo de residuos sólidos, así como revelar las consecuencias que se manifiestan por no realizarse un trabajo adecuado del vertido del mismo. Además permitirá hacer recomendaciones específicas para implementar un sistema integral de manejo de RUS, con el fin de crear posibilidades que favorezcan a mantener un equilibrio ambiental para el beneficio de toda la población universitaria. La organización de los actores involucrados para desarrollar labores conjuntas en pro del mejor funcionamiento de la institución, son claves cuando se quiere que esta se involucre y participe en las actividades de conservación entre ellas las del ambiente, con el manejo de sus residuos sólidos. Por ello es necesario conocer todos los aspectos que involucra la

recolección de los desperdicios en la zona del estudio, su organización y conocer los pensamientos y actitudes con respecto a esta actividad de las personas que labora en la misma, con la finalidad de crear conciencia en ellos a colaborar con la misma, a fin de propiciar un ambiente sano y favorable para el desarrollo y bienestar de las personas.

CAPÍTULO 2:

METODOLOGÍA

2.1 Materiales

2.1.1 Ubicación del área en estudio

El área de estudio se encuentra ubicada dentro del ámbito del Fundo Zúngaro Cocha, lugar donde se localiza la Facultad de Agronomía con todas sus instalaciones e inclusive el Rectorado de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, en la cuenca del río Nanay. Localizado entre los meridianos 72°50' y 73°40' de Longitud Oeste y los paralelos 3°34' y 4°53' de Latitud Sur. El área se encuentra ubicada en la parte nororiental del Perú, en la región natural denominada selva baja o omagua, que se sitúa por debajo de los 400 m.s.n.m. Políticamente se encuentra en la provincia de Maynas, de la Región Loreto.

2.1.2 Características de la zona de estudio

a. CLIMA

El clima de esta zona es propia de los Bosques Húmedos Tropicales (BH-t), cálido y lluvioso. Según datos proporcionados por el SENAMHI de Tamshiyacu los años comprendidos entre el 2007-2009, indica las siguientes características:

_Temperatura media mensual: 27°C

_Temperatura extrema central: 30,6°C – 20,3°C

_Precipitación media anual: 2937,47 mm

_Humedad relativa: 85%

b. Suelos

Según ONERN (1981) en el área de estudio predominan tierras con aptitud para la producción forestal de calidad agronómica alta, con limitaciones asociadas a erosión.

En menor proporción se encuentran tierras de calidad agronómica baja con limitaciones por erosión, y también se encuentran áreas aptas para pastos y cultivos permanentes de calidad agronómica media, con limitaciones de suelos y erosión. Gran parte del área de estudio esta considerada dentro de un área ambiental crítica, la que presenta desequilibrios evidentes por la alteración producida por asentamientos humanos y los recursos físico-biológicos (agua, suelo, fauna).

2.2 Métodos

a. Carácter de la investigación

El método utilizado es el evaluativo, porque nos permite la evaluación simple, basado en la recolección sistemática de datos numéricos, que hará posible realizar el análisis mediante procedimientos estadísticos directos para sacar informaciones válidas.

b. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación pertenece a una investigación descriptiva, es decir no experimental, por que estudiará una situación dada sin introducir ningún elemento que varíe el comportamiento de las variables en estudio.

c. Ubicación de zonas para el estudio

La Ubicación de zonas para área de estudio, para evaluar la generación de residuos sólidos, se ubico dentro de las instalaciones del Fundo Zúngaro Cocha:

- Pabellón A-10.
- Oficinas administrativas del rectorado.
- Comedor universitario.

La metodología a seguir para determinar los puntos de evaluación será:

- 1. Identificación de los puntos de generación.**- Los posibles residuos generados en áreas como cafetería, salones, jardines y baños son principalmente orgánicos; mientras áreas tan diversas como: el laboratorio de uso multidisciplinario, el área de informática, inglés y administrativa generan ambos residuos orgánicos e inorgánicos. Una fuente adicional de residuos inorgánicos proviene de la construcción de infraestructura y mantenimiento que genera desechos de: acero, hormigón, concreto y residuos de pintura etc. (TCHOBANOGLIOUS, 1994).
- 2. Composición de residuos.** La distribución porcentual de la composición de los residuos sólidos depende principalmente de la fuente generadora. Por lo cual, una vez ubicados los puntos de generación, deben establecerse las estrategias para una buena clasificación. (TCHOBANOGLIOUS, 1994).
- 3. Clasificación de residuos sólidos.** Los residuos sólidos pueden clasificarse en dos categorías: orgánicos e inorgánicos. Y estos a su

vez en residuos incinerables y no incinerables; así como, residuos reciclables y no reciclables.

2.3.1 Residuos orgánicos.- Están formados por materia viva o que estuvo viva. De forma más general incluyen compuestos químicos basados principalmente en el elemento carbono, excepto el dióxido de carbono. Ejemplos: residuos de comida, jardín, papel, madera, etc.

2.3.2 Residuos inorgánicos.- Están formados por compuestos químicos que no están basados en el elemento carbono; por ejemplo: los minerales.

2.3.3 Residuos incinerables y no incinerables.- Residuos similares al material orgánico; pudiéndose emplear el proceso de quema o combustión para degradar térmicamente dichos materiales. En el caso de los no incinerables existen dos tipos de desechos: materiales voluminosos los que no caben en el incinerador (como colchones), y residuos recolectados que no pueden ser quemados (DEFFIS, 1994).

2.3.4 Residuos reciclables y no reciclables.- Son materiales que después de servir a su propósito original, todavía tienen propiedades físicas o químicas útiles y que por lo tanto, pueden ser reutilizados o convertidos en materia prima para la fabricación de nuevos productos. Ejemplo: papel, plástico, vidrio, madera, etc. Los no reciclables que no cubren las características para poderse reciclar (BENÍTEZ, 1996).

La descomposición del material orgánico, como resultado de la actividad de los diferentes microorganismos, se conoce como compostaje. La compostación permite el reciclaje de los residuos orgánicos sin afectar sanitariamente la calidad de los suelos, corrientes de agua y del aire (G. TYLER MILLER, J. R., 2002).

2.4 Selección de recipientes de almacenaje

Es importante considerar que los contenedores pueden ser abiertos o cerrados; sin embargo, observando las necesidades en la aplicación del proyecto, y debido a la proliferación de insectos dañinos; se hace necesaria la utilización de contenedores cerrados, los cuales deben cumplir con especificaciones básicas, como son: Volumen suficiente, Maniobrabilidad, Resistencia Durabilidad, Estabilidad, Higiénico, Económico, Estéticamente agradable, Reciclable. Estas características permiten recipientes de almacenaje.

Para el análisis de generación: se recolecto la basura durante 7 días, por espacio de 4 semanas.

Cálculo de la generación diaria. P

Peso bruto. (PB)

Peso recipiente. PR $P = PB - PR \text{ Kg.}$



: 001

Cálculo del peso volumétrico. (Pv.)

Con los datos que se obtuvieron en el procedimiento del cuarteo Se calcula el peso volumétrico de la muestra.

Volumen del recipiente: $V= m^3$ $PV= P/V. Kg / m^3$

Posteriormente se procederá a clasificar y cuantificar los residuos de acuerdo con la Norma Peruana para la selección y cuantificación de subproductos.

Construcción de la compostera

Se construirá una compostera en los terrenos destinados a la Escuela de Ingeniería en Gestión Ambiental, para verter los residuos orgánicos y elaborar compost; se construirá una poza de 1 x 1 m x 1.5 m de profundidad.

2.5 Muestra

La población sobre la que se ha tomado la muestra se ubica para todos los trabajadores y estudiantes pertenecientes a la facultad de Agronomía y Rectorado de la universidad.

Para el tema del conocimiento sobre el manejo de residuos sólidos en la Facultad se tomará una **Muestra de Conveniencia**, es decir se encuesta personas al azar en diversos puntos escogidos de la facultad, hasta hacer un total de 50, puesto que todas estas personas laboran en la facultad.

Comunidad	Nº de trabajadores
Estudiantes	30
Administrativos -Obreros	15-5

a. Diseño del muestreo

El diseño adecuado de encuestas por muestro permitirá maximizar la cantidad de información para un costo dado y teniendo en cuenta las características del estudio y las condiciones ecológicas de la región, se eligió el muestreo estratificado (por orden jerárquico).

b. Diseño de la entrevista

Se adopto el procedimiento de entrevista abierta, por ser una técnica útil para obtener informaciones prácticas más relevantes.

Para obtener evidencias empíricas de la forma y cantidad en que la población en estudio conoce sobre el manejo de residuos sólidos dentro de la facultad y piensa sobre sus aspiraciones para con el medio ambiente, se recurrirá a las encuestas estructuradas con preguntas y cerradas para el diagnóstico. Se observo "in situ" el proceso de recogido, barrido, eliminación y tratamiento de los residuos sólidos de oficinas administrativas como de otros ambientes seleccionados para el trabajo.

2.6 Técnicas de análisis estadístico empleado

Para el procedimiento estadística se empleara la hoja de cálculo Excel y el análisis estadístico se realizará por medio de cálculos porcentuales.

CAPÍTULO 3

REVISIÓN DE LITERATURA

2.3 Marco teórico

a. Clasificación de los residuos

(NERI, V,R 1990).La basura la podemos clasificar según su composición:

Residuo orgánico: todo desecho de origen biológico, que alguna vez estuvo vivo o fue parte de un ser vivo, por ejemplo: hojas, ramas, cáscaras y residuos de la fabricación de alimentos en el hogar, etc.

Residuo inorgánico: todo desecho de origen no biológico, de origen industrial o de algún otro proceso no natural, por ejemplo: plástico, telas sintéticas, etc.

Residuos peligrosos ya sea de origen biológico o no, que constituye un peligro potencial y por lo cual debe ser tratado de forma especial, por ejemplo: material médico infeccioso, residuo radiactivo, ácidos y sustancias químicas corrosivas, etc.

Según su origen:

Residuo domiciliario: basura proveniente de los hogares y/o comunidades.

Residuo industrial: su origen es producto de la manufactura o proceso de transformación de la materia prima.

Residuo hospitalario: desechos que son catalogados por lo general como residuos peligrosos y pueden ser orgánicos e inorgánicos.

Residuo comercial: provenientes de ferias, oficinas, tiendas, etc., y cuya composición es orgánica, tales como restos de frutas, verduras, cartones, papeles, etc.

Residuo urbano: correspondiente a las poblaciones, como desechos de parques y jardines, mobiliario urbano inservible, etc.

Basura espacial: Objetos y fragmentos artificiales de origen humano que ya no tienen ninguna utilidad y se encuentran en órbita terrestre.

Residuos de clasificación.

El papel y el cartón son de origen orgánico, sin embargo, para propósitos de reciclaje deben ser tratados como inorgánicos por el proceso particular que se les da. La excepción son los papeles y servilletas con residuos de comida que se consideran como material orgánico.

Otros tipos de residuos, como los propios del metabolismo humano, también son orgánicos, sin embargo son manejados a través de las redes de saneamiento y no a través de esquemas de recolección y disposición final.

Antes de convertirse en basura, los residuos han sido materias primas que en su proceso de extracción, son por lo general, procedentes de países en desarrollo. En la producción y consumo, se ha empleado

energía y agua. Y sólo 7 países, que son únicamente el 21% de la población mundial, consumen más del 50% de los recursos naturales y energéticos de nuestro planeta.

La sobreexplotación de los recursos naturales y el incremento de la contaminación, amenazan la capacidad regenerativa de los sistemas naturales.

Desechos sólidos caseros clasificados. 1) envases de vidrio, 2) plástico fino, 3) plástico grueso, 4) cartón, 5) varios, 6) latas compactadas, 7) papel, 8) polietileno, 9) pedacería de vidrio, 10) pilas, 11) metales diversos, 12) orgánicos, 13) tetrapak, 14) telas, 15) sanitarios.

Lo ideal es que la basura -como tal- no debe existir; la naturaleza enseña que todo lo producido y creado es reintegrado al medio y con la basura debe buscarse lo mismo, es decir, que todo sea reaprovechado de una u otra forma. Lo anterior señala una solución integral en la que el concepto basura desaparecería. Varias iniciativas existen para reducir o resolver el problema, dependen principalmente de los gobiernos, las industrias, las personas o de la sociedad en su conjunto. Algunas soluciones generales al problema de la basura serían:

Reducir la cantidad de residuos generada, Reintegración de los residuos al ciclo productivo, Canalización adecuada de residuos finales, Disminuir con la degradación de la parte orgánica

Por otro lado, si el aumento del consumo no cesa, la cantidad de basura reciclada nunca llegaría al nivel de la basura producida. (NERI, V, **Rodolfo 1993**).

Gestión ambiental se refiere al conjunto de actividades encaminadas a procurar una ordenación de medio ambiente y contribuir al

establecimiento de un modelo de desarrollo sustentable. Asimismo, la gestión ambiental implica una industria concientizada con la protección y conservación del medio ambiente (SALOMON y ESPINOZA, 2005).

La gestión ambiental debe ser simplemente la gestión del impacto de una organización o compañía sobre el medio ambiente (ROBERTS, 1998).

Asimismo, la gestión ambiental se traduce en un conjunto de actividades, medios y técnicas tendientes a conservar los elementos de los ecosistemas y las relaciones ecológicas entre ellos, en especial cuando se producen alteraciones a la acción del hombre (CONESA, 1997).

Dicho de otro modo, e incluyendo el concepto de desarrollo sostenible, es la estrategia mediante la cual se organizan las actividades antrópicas que afectan el medio ambiente, con el fin de lograr una adecuada calidad de vida, previniendo o mitigando los problemas ambientales (FOY, 2001).

Según EGOICHEAGA, 2000. Lejos de ser una restricción, una gestión ambiental eficiente ayuda a las organizaciones a obtener ventajas competitivas en el mercado: Identifica oportunidades en ahorro de los costos.

Puede ser un factor clave en el posicionamiento de mercado de una organización y darle una ventaja competitiva real.

b. Diagnóstico para el manejo de residuos sólidos.

ACURIO et al (1998), afirma que la planificación del sistema de residuos sólidos nace de la necesidad de reestructurar el servicio existente o modelo tradicional de ofrecer el servicio. Como primer paso se requiere conocer el estado actual del mismo, a través de un diagnóstico de las

condiciones actuales. El diagnóstico debe de incluir: encuestas; caracterización del área de estudio; proyecciones demográficas; generación de los residuos; caracterización de los residuos; cobertura del servicio; estado de los equipos de recolección, barrido y disposición final; características de los recursos humanos; mercados disponibles para los materiales reciclables; y aspectos institucionales, gerenciales, financieros (incluido el costo actual del servicio y los ingresos) y administrativos. La caracterización de los residuos es importante para planificar ampliaciones y mejoras de los servicios y programas de reciclaje. En los países de Centroamérica, frecuentemente los municipios generan un promedio de 40 a 70% de materia orgánica; el resto de materia inorgánica, con un promedio de 0,3 a 1,4 kg/hab/día, tiene 25 a 50% de residuos de origen comercial e industrial⁶.

Las encuestas son instrumentos que las municipalidades pueden usar para evaluar, diagnosticar y hacer proyecciones para el manejo de los residuos sólidos. Las encuestas pueden determinar tanto una tendencia de disposición de los residuos sólidos con el propósito de definir el método de recolección, como la voluntad de pagar por los servicios del manejo integral de los residuos sólidos. Generalmente, en el sector de residuos sólidos, las encuestas son conducidas para obtener datos de generación y disposición en las residencias, comercios, industrias y centros de salud.

PORTAL AMBIENTAL (2002), nos refiere que, la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos constituye una preocupación permanente en los distintos ámbitos sociales y políticos del país, que demandan

soluciones efectivas ante los efectos perniciosos que su mal manejo provoca en la población y en el ambiente.

En la actualidad, la gestión de los Residuos Sólidos Urbanos que realizan los municipios, dependiendo de su tamaño y de los recursos con que cuentan, se reduce generalmente a la recolección domiciliaria, barrido y limpieza de calles y disposición final en basurales generalmente incontrolados y a cielo abierto, situación que se agrava cuando los sitios en los que se instalan basurales no tienen las aptitudes ambientales mínimamente requeridas para este uso. Lo que corresponde es el tratamiento, reciclado, y disposición final en sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos como indican las normativas vigentes.

La corrección de este déficit se debe efectuar mediante la elaboración y ejecución de un correcto Plan Integral de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos, que contempla entre otras cosas la capacitación de la población en técnicas de reciclado, ordenamiento y separación de residuos, disposición correcta, cálculos ingenieriles, análisis del tipo de basura generada y formulación de anteproyectos de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, con todos los estudios técnicos de base y de evaluación de impactos ambientales.

Para los Municipios la elaboración de un correcto Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, no sólo soluciona el problema ambiental sanitario, sino que genera gran número de puestos de trabajo que en algunos casos pueden ser autofinanciados parcialmente, o es un destino clásico para planes de promoción de empleo para desocupados.

ARMIJO (2005), el manejo de los residuos sólidos municipales bajo una visión de responsabilidad compartida. Nos dice que los residuos destinados a disposición final son un indicador del desperdicio de recursos que están siendo extraídos de la naturaleza para fabricar bienes que terminan desechándose aún cuando pudieran ser valorizados, lo cual amenaza con el agotamiento a dichos recursos. Esta generación de residuos proviene de diversas fuentes y procesos: extracción de recursos, transformación y producción de bienes, servicios, transporte, importación y exportación, etc. Anteriormente la responsabilidad el manejo de los residuos no peligrosos recaía en los gobiernos. En la actualidad esta responsabilidad debe ser compartida por todos los generadores de residuos. Esto quiere decir que los productores, importadores, distribuidores deben responsabilizarse de sus productos a lo largo de su ciclo de vida integral, incluyendo cuando se convierten en residuos.

La ***Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos de México***, que entró en vigor en enero 2004, se basa en la responsabilidad compartida, pero diferenciada, de todos los sectores de aplicar sus disposiciones para el logro de sus objetivos. Asimismo, la Ley establece como uno de los instrumentos para lograr dichos objetivos, a los **planes de manejo** que deberán formular y ejecutar productores, importadores, distribuidores, consumidores, generadores de residuos y autoridades de los tres órdenes de gobierno, según corresponda, con el fin de evitar o reducir la generación de residuos y de valorizar los que se generen. Con ello se busca, además, disminuir la cantidad de residuos destinados a ser tratados para reducir su volumen y peligrosidad o a ser confinados en rellenos sanitarios o en confinamientos controlados. Lo anterior significa

que las personas físicas o morales a las que aplica la obligación de desarrollar los planes de manejo de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial o peligrosos (biológico-infecciosos y químicos), sean éstas del sector productivo, del sector público o del sector social, deben darse a la tarea de diagnosticar los tipos y volúmenes de residuos que generan, a fin de diseñar dichos planes de acuerdo con sus necesidades, circunstancias y obligaciones legales particulares.

- **LEY GENERAL DEL AMBIENTE (Ley N° 28611)**

La Ley General del Ambiente establece principios y normas básicas para que se asegure el derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida, y el deber de contribuir a una correcta gestión ambiental, protección y conservación del ambiente.

Artículo 66: DE LA SALUD AMBIENTAL

1: La prevención de riesgos y daños a la salud de las personas es prioritaria en la gestión ambiental. Es responsabilidad del Estado, a través de la Autoridad de Salud y de las personas naturales y jurídicas dentro del territorio nacional, contribuir a una efectiva gestión del ambiente y de los factores que generan riesgos a la salud de las personas.

2: La Política Nacional de Salud incorpora la política de salud ambiental como área prioritaria, a fin de velar por la minimización de riesgos ambientales derivados de las actividades y materias comprendidas bajo el ámbito de este sector.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE RESIDUOS SÓLIDOS**(Ley N° 27314).**

El Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos establece los derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana.

Artículo 18: Prohibición para la disposición final en lugares no autorizados.

Está prohibido el abandono, vertido o disposición de residuos en lugares no autorizados por la autoridad competente o aquellos establecidos por ley.

Artículo 69: Requisitos para la presentación de proyectos de infraestructura de residuos

La aprobación de proyectos de infraestructuras de transferencia, tratamiento y disposición final de residuos de ámbito de gestión municipal y así mismo de los del ámbito de gestión no municipal que se construyan fuera de las instalaciones productivas, concesiones de extracción o aprovechamiento de recursos naturales, deberán cumplir con los siguientes requisitos.

1. Resolución Directoral de aprobación del Estudio de Impacto Ambiental emitida por la DIGESA en aplicación a lo establecido en el artículo 71 del Reglamento.

2. Opinión técnica favorable del proyecto por parte de la DIGESA y de la Oficina de Medio Ambiente del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
3. Título de propiedad o documento que autorice el uso del terreno para su operación.
4. Su ubicación debe establecerse de modo tal, que su operación no cause riesgo a la salud, el ambiente y el bienestar de la población en general, teniendo en cuenta los siguientes criterios:
 - a) Planta de transferencia y tratamiento:

No deberá ubicarse en áreas de zonificación residencial, comercial o recreacional.
 - b) Rellenos sanitarios y rellenos de seguridad:

Deberán ubicarse a una distancia no menor de mil (1000) metros de poblaciones así como de granjas porcinas, avícolas, entre otras.

Por excepción y de acuerdo a lo que establezca el respectivo Estudio de Impacto Ambiental, la DIGESA podrá autorizar distancias menores o exigir distancias mayores, sobre la base de los potenciales riesgos para la salud o la seguridad de la población, que pueda generar el relleno sanitario o relleno de seguridad.
5. Deberá contar con una barrera sanitaria natural o artificial en todo el perímetro de la infraestructura de disposición final y para las otras infraestructuras, cerco perimétrico de material noble.
6. El área ocupada y proyectada para operar la infraestructura deberá cumplir con lo señalado en el artículo 66 del Reglamento.

7. No debe afectar la calidad del ambiente en su ámbito de influencia, y deberá contar con los dispositivos de control y monitoreo ambiental, según lo indicado en este Reglamento y las normas emitidas al amparo de éste.
8. La infraestructura será administrada de forma tal que se tenga, un control permanente del volumen y tipo de residuo que ingresa al lugar.
9. La vida útil debe justificar los costos de habilitación e instalación y debe ser compatible con el Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos de la provincia. Para las infraestructuras de disposición final la vida útil no será menor de 5 años.
10. El personal encargado de la operación deberá contar con el equipo de higiene y seguridad ocupacional adecuado, y estará debidamente instruido de las prácticas operativas y de los procedimientos para actuar frente a emergencias o accidentes;
11. El proyecto deberá contar con un plan de cierre y post-cierre.
12. El proyecto deberá ser formulado y firmado por un ingeniero sanitario colegiado. Los estudios específicos que lo componen, indicados en el Reglamento y en las normas específicas, serán suscritos por los respectivos profesionales.
13. Otros requisitos mencionados en el Reglamento y normas vigentes.

Según el "Diagnostico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe", realizado por el **Banco Interamericano de Desarrollo (BID)** y la **Organización**

Panamericana de la Salud (OPS) en 1994-1998, las debilidades principales de la gerencia de los residuos sólidos se pueden agrupar en cuatro categorías: 1) institucionales y legales, 2) técnicas y operativas, 3) económicas y financieras, y 4) sociales y comunitarias. Dentro del área institucional y legal, la falta de reconocimiento como sector formal de residuos sólidos y la falta de prioridad del sector son problemas clave. No hay políticas para reducir la generación de residuos y faltan recursos humanos capacitados y calificados en todos los niveles del sector.

En el área técnica y operativa, los residuos especiales y peligrosos generalmente se mezclan con los residuos sólidos municipales. La cobertura de recolección es reducida en las ciudades intermedias y menores, así como en los asentamientos marginales urbanos. Existen altos niveles de quema de los residuos sólidos dentro y fuera de los botaderos.

En el área económica y financiera, la mayoría de los gobiernos no han cuantificado los costos y posibles valores de los residuos y particularmente los municipios medianos y pequeños tienen dificultades para acceder a los créditos. Los ingresos son bajos porque las tasas y las tarifas no existen o son mínimas.

En el área social y comunitaria, la participación comunitaria es muy reducida, lo que trae como consecuencia una actitud negativa respecto al pago por el servicio. Otro problema social no resuelto es la presencia de segregadores como resultado de la desocupación elevada y la extrema pobreza.

Según DIAZ et al (1996) la situación del manejo de residuos sólidos de Latinoamérica refleja los problemas que también ocurren en Centroamérica. Sin embargo, existen municipalidades que han resuelto la mayoría de estos problemas y se han establecido algunos modelos de procesos y pasos hacia la sostenibilidad que se pueden replicar, por ejemplo: mayor participación del sector privado (Villa Nueva, Guatemala) para aumentar la eficiencia; cobro por el servicio de aseo con una tasa de impuestos general. La falta de prioridad del manejo de los residuos sólidos y la falta de reconocimiento como sector formal son problemas clave.

FUNDACIÓN NATURA (1994)

El manejo de los residuos sólidos municipales (RSM) es complejo y ha evolucionado paralelamente a la urbanización, al crecimiento económico y a la industrialización.

Para abordar el manejo de los residuos sólidos municipales no es suficiente conocer los aspectos técnicos de la recolección, limpieza de calles y disposición final. Se requiere también aplicar los nuevos conceptos relacionados al financiamiento de los servicios, los enfoques de descentralización y mayor participación del sector privado, los factores concomitantes de salud, del ambiente, de pobreza en áreas marginales urbanas y de educación y participación comunitaria.

Aunque el problema de los residuos sólidos municipales ha sido identificado desde hace varias décadas, especialmente en las áreas metropolitanas, las soluciones parciales que hasta ahora se han

logrado no abarcan a todos los países de la Región ni a la mayoría de las ciudades intermedias y menores, convirtiéndose en un tema político permanente que en la mayoría de casos genera conflictos sociales.

Por otra parte, la generación y manejo de residuos sólidos especiales, como los residuos de hospitales y los industriales peligrosos, están afectando en mayor o menor grado la administración de los residuos sólidos municipales. Esta última se ha visto comprometida con la recepción, tolerada o ilegal, de cantidades apreciables de desechos nocivos para la salud humana y el ambiente, cuyo manejo tiene características más complejas.

RIBEIRO et al (1989), afirma que, la escasa planificación, la distribución poco uniforme de la población, la desordenada ocupación de los territorios, el empobrecimiento, el crecimiento acelerado de las poblaciones urbanas, principalmente en las áreas marginales son algunos los problemas que afectan directamente al sector.

La escasa coordinación efectiva en la formulación de planes, programas y proyectos de nivel nacional, departamental y municipal, con la debida armonización y compatibilización entre ellos, es una de las causas de la persistencia de problemas organizacionales, técnicos y operativos para resolver sanitaria y ambientalmente la problemática de los residuos sólidos. Especialmente si no se posee una "estructura institucional formal" en lo que se entiende usualmente como "sector de residuos sólidos". La responsabilidad de todo el sistema de gestión de los residuos recae actualmente en el fuero municipal.

La responsabilidad total de los municipios en el manejo de los residuos, no significa que necesariamente deban operar el sistema. Pueden diligenciar los servicios de recolección como de disposición al sector privado (Empresas y Cooperativas).

Ningún municipio posee en la fecha un sistema de recolección selectiva, aunque existan programas de reciclaje en algunas ciudades. El servicio de limpieza y barrido es la actividad que más municipios ejercen, alcanzando el 60% del total. Dicho servicio, por lo general, lo ejecutan en forma directa las municipalidades, que para el efecto cuentan con cuadrillas conformadas por 2 a 6 personales.

En cuanto a la disposición final de los RSU la situación es crítica: cerca del 72% de los residuos sólidos son dispuestos en vertederos a cielo abierto; 24% en vertederos controlados y 4% en vertederos controlados operados manualmente. En el país no existen rellenos sanitarios que cumplan estrictamente los criterios técnicos como tal y con lo establecido en la Ley General de Residuos Sólidos.

Los municipios no poseen un desglose de sus presupuestos, por tanto se hace muy complicado conocer los costos que poseen los servicios. No existen estudios epidemiológicos de causa-efecto de las enfermedades (infecto contagiosas, laborales, crónico degenerativas, accidentes) relacionadas a residuos sólidos de la población en general ni de los trabajadores formales e informales.

El Gobierno Nacional debe asumir el papel que le corresponde y proporcionar el marco institucional y legal para aumentar la cobertura de los servicios_públicos mediante su ordenamiento y la regulación

adecuada. A través de las estrategias de fortalecimiento institucional del sector, de la coordinación y acuerdos interinstitucionales e intersectoriales y el fortalecimiento del Sistema de Gestión Municipal, se proponen entre otras las siguientes acciones, (i) institucionalizar la funciones rectora y reguladora del sector de residuos sólidos; (ii) crear en los municipios, una Unidad de gestión integral del sistema de manejo de los residuos sólidos; (iii) fortalecer institucionalmente las unidades municipales de gestión (incluye operación) de residuos sólidos; (iv) impulsar la participación del sector privado en la gestión de los residuos sólidos; (v) fortalecer/desarrollar mecanismos de coordinación Inter-municipal, para la gestión y manejo de los residuos sólidos municipales.

MINSA (2004), reporta sobre manejo de residuos sólidos hospitalarios y afirma que estos se encuentran dentro de los residuos sólidos municipales, sin ningún tratamiento; el manejo de los residuos sólidos hospitalarios, es un sistema de seguridad sanitaria que se inicia en el punto de generación, para continuar su manejo en las diferentes unidades del hospital, hasta asegurar que llegue a su destino final fuera del establecimiento, para su tratamiento o disposición adecuada. El manejo sanitario y ambiental de los residuos sólidos en el país, es una tendencia cada vez más creciente que se verifica en la conciencia ambiental de la comunidad, los gobiernos locales y las diversas instituciones que tienen responsabilidad directa, como es el caso del Ministerio de Salud que tiene un rol importante en el esquema institucional definido en la Ley N° 27314. Ley General de Residuos Sólidos.

3.2 Marco conceptual

- **Zona rural.** Área donde se establece una población dispersa, sin trazo urbano definido que alberga a menos de 5000 habitantes. **ALEGRE 2004.**
- **Residuo sólido.** Todo material descartado por la actividad humana que no teniendo utilidad inmediata se transforma en indeseable. (TCHOBANOGLIOUS, 1993).
- **Residuos urbanos o municipales.** Son los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas, servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades. **(PLEGADIS 2006).**
- **Vertedero.** Instalación de eliminación que se destine al depósito de residuos en la superficie o bajo tierra. **(PLEGADIS 2006).**
- **Gestión.** La recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como la vigilancia de los lugares de depósito o vertido después de su cierre **(PLEGADIS 2006).**
- **Reciclado.** La transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines, incluidos el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía. **(PLEGADIS 2006).**
- **Residuo sólido inorgánico.** Residuo sólido no putrescible (por ejemplo vidrio, metal, plástico, etc.) **(ALEGRE, 2004).**
- **Residuo sólido orgánico.** Residuo sólido putrescible (por ejemplo cáscaras de frutas, estiércol, malezas, etc.). **(ALEGRE 2004).**

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Luego de la recolección de datos sobre el manejo de residuos sólidos en la Facultad de Agronomía, trabajo que se constituye como una primera fase para desarrollar a futuro programas de recolección de residuos sólidos en la institución, se tienen los siguientes resultados.

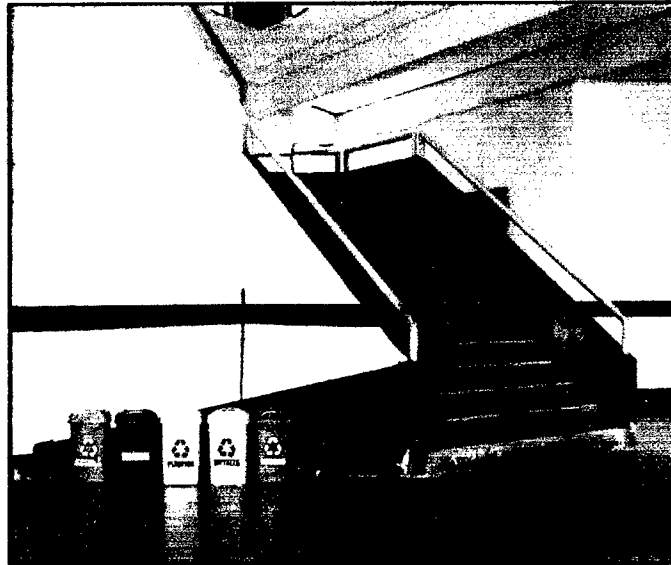
4.1 Identificación de los puntos de generación

Con base en un recorrido por la Facultad de Agronomía Institución para reconocer la cobertura y estado de la infraestructura se encuentra que la Institución cuenta con lo siguiente: 1 edificio en total para aulas académicas (3 plantas), con 12 aulas, además en ellos se encuentran: 1 cubículo para docentes, 1 auditorio, 4 sanitarios por piso, y áreas verdes, el comedor y cocina universitaria en otro ambiente lejano a este; hangar de maquinaria agrícola y el local de la administración del Fundo y los centros de producción. En la infraestructura donde se posesiona el Rectorado de la Universidad se tiene 7 ambientes donde se incluye dos aulas de Informática, 1 núcleo de sanitarios para personal administrativo. Finalmente como ambientes de la facultad se tiene el laboratorio de Zoología, 1 cancha deportiva, 1 maloca de lectura.

Estas instalaciones se dividieron en zonas de generación como sigue:

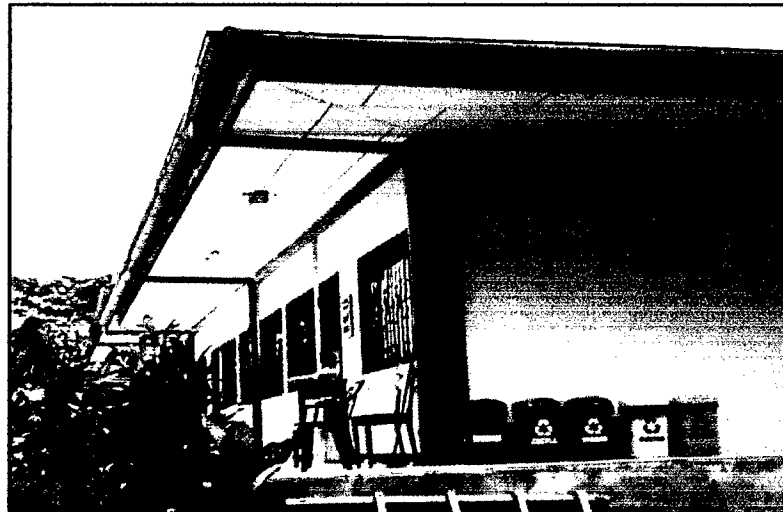
Zona 1.-Edificio del Pabellón A-10, Facultad de Agronomía, cuenta con 12 aulas académicas, 1 auditorio, 1 sala de profesores., 12 servicios higiénicos.

Imagen 1. Local del Pabellón A-10



Zona 2.- Oficinas del Rectorado de la universidad, 6 ambientes y 2 aulas TIC (para exposiciones audio visuales).

Imagen 2. Oficina central del rectorado UNAP.



Zona 3. – Ambiente donde funciona la cocina y comedor universitario.

Imagen 3. Local del comedor universitario



En las figuras mostradas se observa que la Facultad de Agronomía presenta 3 zonas de producción de residuos sólidos. Siendo la zona 3 la principal productora (comedor universitario). Las zonas de producción agrícola manejan algunos residuos sólidos orgánicos, como es el caso del Proyecto Vacunos (elabora BIOL), Proyecto de investigación en Sistemas Integrales de Producción (elaboran compost).

4.1.1 Generación de residuos sólidos

Los pesos que se presentan son producto de la recolección de 4 semanas de residuos sólidos en las áreas del estudio, así tenemos:

Cuadro 1. Pesos totales y promedios de la generación de residuos sólidos, en el área de estudio.

Área de generación	Peso total	Peso Semanal	Peso/día
Pabellón A-10	23,4 Kg./mes	5,46 Kg/semana	0,78 Kg/día
Rectorado	41,3 Kg/mes	9,64 Kg/semana	1,38 Kg/día
Comedor universitario	218,7 Kg/mes	51,03 Kg/semana	7,29 Kg/día
Total	283,4 Kg/mes	65,13 Kg./semana	9,45 Kg/día

Fuente. Elaboración propia. A. Vásquez.

En el cuadro 1 se muestra los resultados de la generación de residuos sólidos en los ambientes del estudio donde se observa que en el Área del Comedor Universitario se genera mayor volumen de residuos aproximadamente 218,7 Kg/mes, con un promedio de 51,03 Kg/semana y 7,29 Kg/día aproximadamente. Todos los residuos sólidos no tienen las mismas características. El volumen y tipo de residuos que se genera en la zona de estudio según actividad que desempeñan, pueden variar de una a otra y son diferentes a los producidos por otros tipos de actividades, industriales por ejemplo. Las características dependen de la actividad que los genera y es conveniente conocer el tipo y volumen de residuo que produce cada actividad para desarrollar métodos de manejo apropiados.

4.1.2 Cálculo de la generación diaria.

Durante el estudio se utilizó un almacenamiento temporal, por lo que se identificó que se almacenan diariamente 4 recipientes. El volumen generado de residuos sólidos por día, es como sigue:

❖ Generación diaria

9.45 kg/día

- ❖ Volumen recipiente (contenedor de acopio)

$$0.32 \text{ m}^3$$

4.1.3 Cálculo del peso volumétrico

Con los datos obtenidos de los pesos totales de residuos sólidos, se calcula el peso volumétrico de la muestra:

- ❖ Cálculo del peso volumétrico (Pv)

$$Pv = \frac{\text{Kg/día}}{\text{Volumen}}$$

$$Pv = \frac{9.45 \text{ Kg/día}}{0.32\text{m}^3}$$

$$Pv = 29.53 \text{ Kg/m}^3$$

4.1.4 Clasificación y cuantificación de los residuos

La cuantificación y clasificación de los residuos sólidos permite apreciar el tipo de residuos que se generan diariamente y el impacto ambiental que puede causar a largo plazo en la Facultad de Agronomía. La cantidad y calidad de los residuos sólidos puede variar en forma significativa a través del año. Comúnmente en climas templados, la cantidad media diaria, semanal y mensual de residuos esta sobre la media anual durante los meses de veranos. Esto es atribuible en parte al aumento de la basura orgánica (por hábitos y disponibilidad para consumo), además de las probables actividades de mejoramiento urbano comúnmente realizadas en esta época.

Cuadro 3. Productos encontrados y cuantificación. Comedor Universitario.

Producto	Peso. Kg	% en peso	Observaciones
Orgánicos	182,0	83,22	Restos de comida.
Plásticos (Pet)	27,1	12,39	Botellas de agua y otros.
Papel y cartón	04,6	2,10	Copias, hojas de apuntes.
Vidrio	1,70	0,78	Blanco.
Metal	3,30	1,51	Latas de conservas.
Total	218,7	100,0	

Fuente. Elaboración propia. A Vásquez.

La generación de residuos orgánicos es característica de esta área, por su propia condición de servicio que presta, es decir el expendio de comida y elementos afines, como las botellas de agua y gaseosas, siendo el elemento menos encontrado los residuos de vidrio. La mayor de estos desperdicios se depositan en los alrededores del comedor, causando olores nauseabundos y presencia de insectos, que posiblemente sean vectores de enfermedades.

Cuadro 4. Productos encontrados y cuantificación. Pabellón A-10

Producto	Peso. Kg	% en peso	Observaciones
Orgánicos	13,1	55,98	Envoltorios de comida y otros
Plásticos (Pet)	03,30	14,10	Botellas agua y refrescos
Papel y cartón	05,20	22,22	Copias y papel de cuadernos.
Vidrio	1,20	5,14	Blanco de botellas.
Metal	0,60	2,56	Pila de calculadora
Total	23,4	100,0	

Fuente. Elaboración propia. A Vásquez.

En cuanto a la generación de residuos en el Pabellón A-10, se tiene que los productos orgánicos también prevalecen en esta área, que son restos de comida, 55,98% (envoltorios de comida, restos de frutas, etc.), así como los materiales de plástico, en su totalidad botellas de agua o refrescos (14,10%); las bolsas plásticas generalmente los estudiantes lo desechan en los alrededores del pabellón A-10, generalmente no hay costumbre por el momento de depositar los desechos en los recipientes colocados para este fin en estos ambientes, se observó que los desechos eran colocados indistintamente en cualquiera de los "tachos" sin importar el producto para el que se mencionaba.

Cuadro 5. Productos encontrados y cuantificación. Ambientes del Rectorado.

Producto	Peso. Kg	% en peso	Observaciones
Orgánicos	17,2	41,65	Envoltorios de comida y otros
Plásticos	10,9	26,39	Estuches de tóner y otros.
Papel y cartón	09,7	23,49	Copias y papel de cuadernos.
Vidrio	02,4	05,81	Blanco de botellas.
Metal	1,10	2,66	Pila de calculadora
Total	41,3	100,0	

Fuente. Elaboración propia. A. Vásquez.

En este ambiente se observa que los residuos orgánicos nuevamente prevalecen sobre los demás, generalmente las personas mencionan traer comidas como refrigerios de sus casas, se observa además materiales de plástico desechados como los estuches de tóner (cartuchos de tinta de impresoras), y mayor cantidad de desechos de papel y cartón por la forma

de trabajo que se tiene en este ambiente (despacho y recepción de documentos).

La utilidad de conocer la composición de residuos sirve para una serie de fines, entre los que se pueden destacar estudios de factibilidad de reciclaje, factibilidad de tratamiento, investigación, identificación de residuos, estudio de políticas de gestión de manejo. Es necesario distinguir claramente en que etapa de la gestión de residuos corresponden los valores de composición. Los factores de que depende la composición de los residuos son relativamente similares a los que definen el nivel de generación de los mismos.

Cuadro 6. Residuos factibles de recuperar.

Residuo	Pesos Totales	%
Plásticos	30,4	60,92
Papel y cartón	19,5	39,08
Total	49,9	100,0

Fuente. Elaboración propia. A. Vásquez.

La importante fracción de residuos sólidos factibles de recuperar (50 Kg. aproximadamente) de la producción mensual, permitirá reducir en forma significativa los residuos que actualmente son entregados al sistema de recolección tradicional. Las botellas plásticas se recolectan enteras y se venden en el mercado de reciclaje a S/. 0,10 n.s. se calcula aproximadamente 166 botellas, que pueden constituir ingresos adicionales para la persona que se dedique a esta actividad, pudiendo alargar la misma a todo la jurisdicción del Fundo Zúngaro Cocha. El papel desechado en su totalidad blanco, se cotiza a S/. 0,30 n.s. en oficinas recicladoras de este

material en Iquitos. Manteniendo un orden en el recojo de estos residuos, se podrían obtener más beneficios obteniendo mas volumen y mejorando los lugares de segregación.

4.1.5 Generación de otros residuos orgánicos

En el tiempo que se realizo el estudio, se produjo la cosecha de hortalizas del huerto de la facultad y se obtuvo los siguientes pesos, producto de los rastrojos de cosecha.

Proyecto Hortalizas: Orgánico (lunes)

- Hojas de Repollo: 48.00 kg en 80 plantas.
- Chiclayo Verdura: 27.00 kg en 160 plantas.
- Hojas de Repollo: 95.00 kg en 160 plantas.

Total : 170,00 Kg.

La producción de hortalizas es una actividad que no es muy constante en la facultad, pero genera material orgánico fácil de descomponer que puede ser fácilmente utilizado para la producción de compost.

Imagen 4. Residuos de hortalizas**4.1.6 Cálculo de la generación media**

Calculo volumétrico de la **generación diaria (Gd)**

$Gd = V \times \#$ de recipientes vertidos

$Gd = 0.32 \text{ m}^3 \times 4 \text{ día}$

$Gd = 1.28 \text{ m}^3/\text{día}$

Para el cálculo de la generación media, se tiene en cuenta las personas que permanentemente están por la zona, el volumen producido de residuos y la generación diaria.

Número de habitantes: 430 alumnos de ambas escuelas, 35 docentes en promedio que visitan el campus, 15 personas que laboran en el rectorado de la UNAP y el personal administrativo del Fundo Zúngaro Cocha, en número de 32; se tiene aproximadamente ± 512 personas.

Entonces se encuentra la generación media (Gm)

$$Gm = \frac{Gd \times Pv}{\# \text{ Habitantes}}$$

$$Gm = \frac{1.28 \text{ m}^3/\text{día} \times 29.53 \text{ Kg/m}^3}{512 \text{ hab.}}$$

$$Gm = 0.074 \text{ Kg/día/hab.}$$

La generación media se relaciona con la PPC, la producción de residuos sólidos domésticos es una variable que depende básicamente del tamaño de la población y de sus características socioeconómicas. Una variable necesaria para dimensionar el sitio de disposición final es la llamada Producción per cápita (PPC). Este parámetro asocia el tamaño de la población, la cantidad de residuos y el tiempo; siendo la unidad de expresión el kilogramo por habitante por día (Kg/hab/día). La PPC es un parámetro que evoluciona en la medida que los elementos que la definen varían. En términos gruesos, la PPC varía de una población a otra, de acuerdo principalmente a su grado de urbanización, su densidad poblacional y su nivel de consumo o nivel socioeconómico. Otros elementos, como los periodos estacionales y las actividades predominantes también afectan la PPC. Resumiendo para el cálculo de generación media, trabajando con el promedio de producción de las zonas en estudio se tuviera: **Promedio: 0,074 Kg/día/hab. ALEGRE (2004)** en relación a la producción de residuos sólidos domésticos en ciudades pequeñas y zonas rurales, considera que cada habitante puede producir 0,1 a 0,4 kg/hab-día, incluso 0,8 kg/hab-día. Se han registrado valores altos de producción per cápita en zonas rurales donde las familias criaban animales en la vivienda y las calles no estaban

pavimentadas. En este último caso, los residuos domésticos contienen alta cantidad de estiércol y tierra. A continuación se proporciona un estimado de la producción per cápita en distintas zonas rurales de algunos países.

Zona y país Producción por habitante por día

130 comunas de Holanda 0,69 kg/día/hab.

14 pueblos rurales de Algeria 0,46 Kg/día/hab.

Zonas rurales de Chile 0,30 kg/día/hab.

Zonas rurales de Perú 0,2 - 0,4 Kg/día/hab.

4.1.7 Cálculo de la generación total

$$Gt = \# \text{ de habitantes} \times Gm$$

$$Gt = 512 \text{ hab.} \times 0.074 \text{ Kg/día/hab.}$$

$$Gt = 37.89 \text{ Kg/día/hab.}$$

❖ Calculo de la generación total por almacenar.

$$Gta = Gt \times \text{días de acopio.}$$

$$Gta = 37.89 \text{ Kg/día/hab.} \times 7 \text{ días}$$

$$Gta = 265.23 \text{ kg}$$

4.1.8 Volumen total de almacenamiento

$$Vt = \frac{Gta}{Pv} \quad Vt = \frac{265.23 \text{ Kg}}{29.53 \text{ Kg/m}^3} = 8.98 \text{ m}^3$$

4.1.9 Cálculo del número de contenedores

5 Volumen de diseño de contenedores

$$F.S = 1.5$$

$$V_d = 1.5 (V_t)$$

$$V_d = 1.5 (8.98\text{m}^3)$$

$$\mathbf{V_d = 13.47 m^3}$$

Se necesitan 13 contenedores o recipientes para distribuir en los puestos o centros de generación de residuos, de 6 galones aproximadamente para el recojo diario de los residuos y distribuidos como sigue: 5 en el Comedor Universitario, 5 en local del Rectorado y 3 en el Pabellón A-10.

4.2 Servicio de recolección y transferencia

La recolección tiene por objetivo evacuar los residuos sólidos fuera de los locales u otra fuente de producción de desechos a fin de centralizarlos en un punto de transferencia, reciclaje o disposición final.

En cuanto al estudio, los servicios de recolección y transferencia, este solo se realiza en los ambientes del rectorado, luego de 3 días de acopio en estos mismos ambientes, en bolsas plásticas. La recolección lo realiza el personal de limpieza de la Municipalidad de San Juan en Motofurgonetas, manejadas por personal femenino parte de la empresa y se depositan en el botadero municipal ubicado en los locales del antiguo local del "Cebú". (Km 2.5, carretera Iquitos-Nauta).

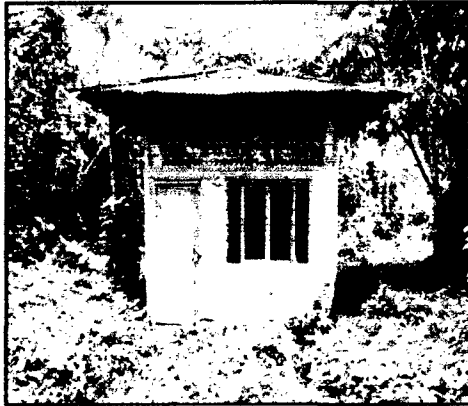
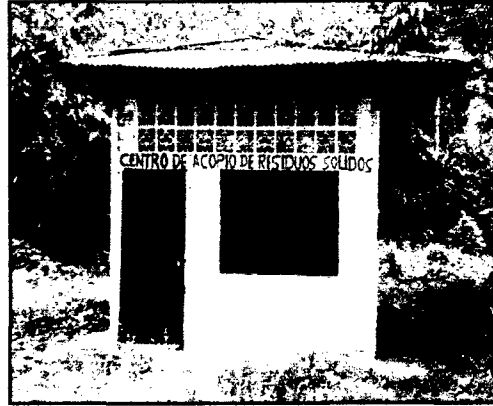
De los otros ambientes del estudio, este se realiza en áreas circundantes al local del Pabellón A-10 y del comedor universitario.

4.2.1 Frecuencia y horario de recolección

La frecuencia de recolección en la zona del rectorado varía de interdiaria a tres veces por semana. Una frecuencia mayor según las encargadas de esta actividad puede incrementar los costos. En ningún caso se debe dejar los residuos sólidos sin recolectar por más de una semana porque origina proliferación de insectos y malos olores en los locales. El servicio del comedor realiza el vaciado de sus contenedores diariamente, como se menciona en los alrededores del comedor universitario con las consecuencias ya descritas.

4.2.2 Sitios de transferencia

Para el estudio se considero sitios de transferencia y recolección o acopio de residuos como papel y cartón, además de las botellas de plástico, a un local ubicado en el área del Ex proyecto Hortalizas, acondicionado para este fin, que sin ser lo más cómodo posible sirvió para cumplir la actividad. El uso de estaciones de transferencia se ha constituido en una alternativa económica para áreas urbanas donde se generan grandes cantidades de residuos y en que las distancias a los centros de procesos de residuos son importantes. En una estación de transferencia, el residuo es transferido desde el local de acopio o camiones recolectores a unidades de transporte de mayor capacidad (transfers). Se puede utilizar vehículos por carreteras, barco o tren.

Imagen 5. Centro de acopio. Antes**Imagen 6. Centro de acopio. Después**

La gestión positiva del reciclaje se constituye como beneficio directo de una buena gestión, además se contribuye con la recuperación de recursos a través de esta acción o reutilización de residuos que pueden ser convertidos en materia prima o ser utilizados nuevamente. En los ambientes del rectorado se acopian en bolsas plásticas y se colocan en la parte posterior de este local a la espera de la movilidad de recolección.

4.3 Reciclaje de productos

El mundo entero moderno se enfrenta a un problema cada vez más importante y grave: cómo deshacerse del volumen creciente de los residuos que genera. La mayoría de los residuos terminan convirtiéndose en basura cuyo destino final es el vertedero o los rellenos sanitarios. Los vertederos y rellenos sanitarios son cada vez más escasos y plantean una serie de desventajas y problemas. En ello el reciclaje se convierte en una buena alternativa, ya que reduce los residuos, ahorra energía y protege el medio ambiente. La meta de cualquier proceso de reciclaje es el uso o re uso de materiales provenientes de residuos. De importancia en el proceso de reciclaje es que el procedimiento comienza con una separación. Desde un

punto de vista de eficiencia del rendimiento de estos sistemas de separación favorece que se haga una separación en el origen.

4.3.1 Producción de compost

Imagen 7. Área para compost

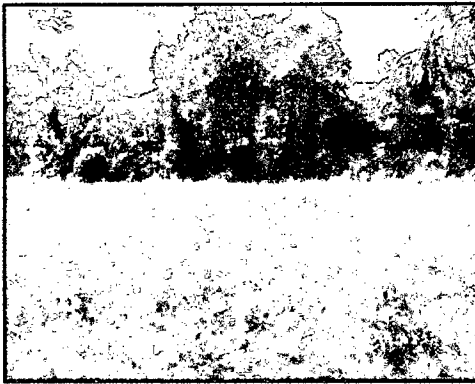


Imagen 8. Área cultivada compost



El manejo apropiado de las materias primas, la minimización de residuos, las políticas de reciclaje y el manejo apropiado de residuos traen como uno de sus beneficios principales la conservación y en algunos casos la recuperación de los recursos naturales. Por ejemplo puede recuperarse el material orgánico a través del compostaje.

Imagen 9. Construcción de caseta

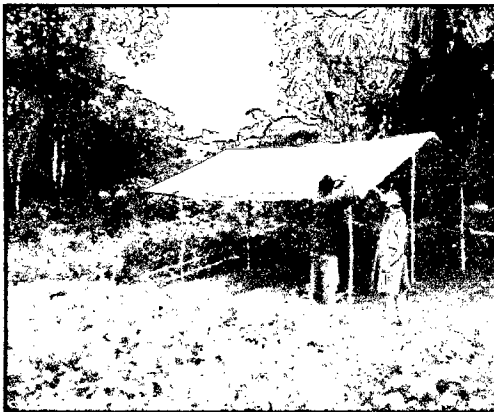
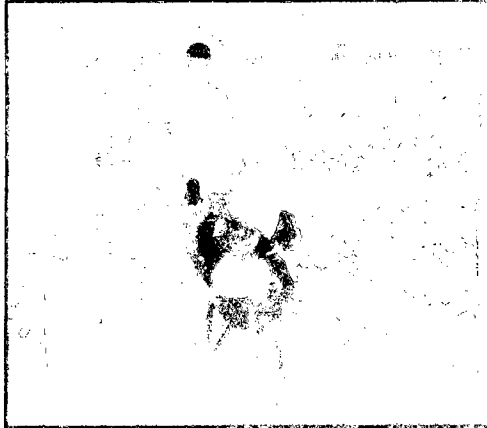


Imagen 10. Construcción de compostera



Imagen 11. Llenado con material orgánico**Imagen 12. Compostera lista**

El reciclaje de residuos sólidos orgánicos, como restos de cocina, maleza, estiércol, etc., en determinadas zonas pequeñas y zonas rurales merece ser considerado como una alternativa viable. Esta práctica reduce considerablemente el volumen de residuos que se debe recolectar y disponer. Además, posibilita la recuperación y aprovechamiento de la fracción putrescible que normalmente causa molestias ambientales y acarrea riesgos a la salud. En áreas como la del estudio, el reciclaje y disposición final se puede realizar en el mismo predio o cerca de la vivienda porque es común encontrar espacio suficiente para ello. De esta manera, se evita gastos y esfuerzos innecesarios de transporte y disposición final.

Existen las siguientes alternativas para el reciclaje de residuos orgánicos:

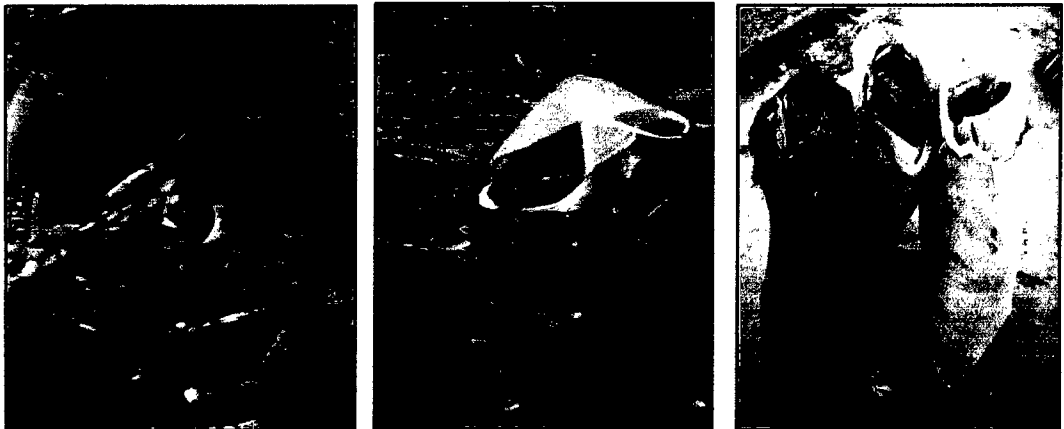
La compostificación, es de fácil implementación a diversas escalas y tiene bajo costo de operación y mantenimiento. La desventaja de esta actividad es que tiene baja demanda del compostado por desconocimiento de sus ventajas, la calidad del compostado puede no ser aceptable y existe muchas veces rechazo a la forma de desarrollar la compostera. El reciclaje de productos también conduce a actividades como la crianza de cerdos y lombricultura.

4.3.2 Preparación del compost

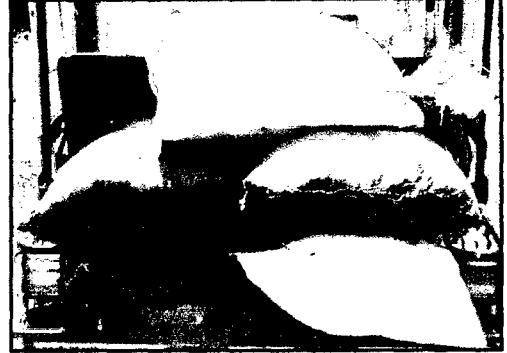
Para el estudio se procedió de la siguiente manera:

- Selección del sitio de instalación de las composteras. Estas se ubicaron en áreas del Ex Proyecto Hortalizas, cercano al comedor universitario.
- Construcción de las composteras. Se construyeron dos composteras, cuyas dimensiones fueron 1 x 1 x 1.5. Con un volumen de 1,5 m³.
- Se adicionaron material orgánico en cada una de ellas; los residuos orgánicos provienen en su mayoría del comedor universitario.

Imagen 13, 14 15. Tipos de residuos orgánicos utilizados para el compost



- Se adiciono materiales adicionales como tierra negra y gallinaza; se pusieron 4 capas de gallinaza que hacen un equivalente de 138 Kg. de igual manera se utilizo tierra negra en igual número de capas y con totales peso de 134 Kg.

Imagen 16. Tierra negra.**Imagen 17. Gallinaza.**

- Semanalmente se adicionaba el material residual producido en el comedor universitario y otras zonas del estudio. Se ponía en capas por semanas y con pesos de 53,1 Kg/semana en promedio.
- Se obtuvo material húmico producto de la descomposición de material orgánico, listo para ser utilizado en cualquier proyecto productivo agrícola de la facultad.

Imagen 18. Producto final de compost.

- El volumen final que se puede obtener de una compostera de esta dimensiones, es de 1500 Kg (peso seco) y 1875 kg (peso húmedo); este compost puede utilizarse para el abono o preparación de camas para hortalizas (37 camas aproximadamente).

MATERIALES ADICIONALES

- ❖ GALLINAZA: Se puso 4 capas, y cada capa consta de 5 sacos de gallinaza.

sacos	kg
1	30
2	28
3	25
4	27
5	28



El total de gallinaza en kg por cada capa es: **138 kg**

- ❖ TIERRA NEGRA: Se puso 4 capas, y cada capa consta de 5 sacos de tierra negra.

sacos	Kg
1	29
2	25
3	30
4	28
5	27



El total de tierra negra en kg por cada capa es: **139 kg.**

KUTSU: En cada capa se adiciono 20kg.

Nota: El Kutsu solo se adiciono a una compostera.

4.4 Propuesta de implementación para manejo de residuos sólidos

Antes de la puesta en marcha del estudio, los residuos generados por la población eran depositados en los "contenedores de basura" sin separar. Todos los residuos son recolectados por trabajadores administrativos encargados de las áreas del estudio en cuanto a limpieza, quienes los llevaban a un contenedor para su almacenamiento temporal o se vertían en los alrededores de los locales. Los residuos de jardinería se apilan en los alrededores del Proyecto hortalizas, sin ningún fin propuesto.

- Hay que destacar que, para garantizar el éxito de un Programa de manejo de Residuos Sólidos en una institución educativa superior, son factores muy importantes, además de la parte técnica, el apoyo de las autoridades, el trabajo interdisciplinario y el involucramiento de la comunidad universitaria, factores todos presentes en el Programa.
- En una primera etapa operativa se debe considerar la capacitación y sensibilización que las personas que acuden a este campus universitario.
- Promover la cultura del orden y distribución de contenedores en todas las áreas del estudio según los colores que rige la norma ambiental, de manera que se fomente el conocimiento de algún programa en la Institución sobre el manejo de residuos sólidos, a través del ejercicio diario de separación de los mismos; el volumen de residuos recuperables que pueden ser enviados a reciclaje, tiene que despertar el interés de la comunidad universitaria y contribuir a su involucramiento en la cultura de separación y pueden promoverse cambios en los valores y la conducta de los individuos que conforman e interactúan en esta comunidad universitaria.

- El trabajo de campo encaminado al diagnóstico, realizado por el estudio, muestran la conveniencia de separar algunos residuos “inorgánicos” de los demás residuos, como son los envases de agua (PET), y jugos (cartón), los de jugos y refrescos (vidrio) y las latas (botes de aluminio). Los criterios aplicados fueron que son reciclables, se generan en grandes volúmenes en los espacios abiertos, es de fácil identificación el depósito en el que se deben depositar, en general, no están “sucios” al ser depositados, tienen valor comercial y hay un mercado potencial para su reciclaje.
- Los residuos recuperables deben ser depositados y almacenados temporalmente en el centro de acopio del campus preparado para este fin, sitio donde se revisa, acondiciona y pesa previo a su envío a reciclaje.
- Los residuos generados en la institución se deben manejar desde una visión integral, que se rige por los principios de prevención, minimización y protección al ambiente, es por ello que debe desarrollarse proyectos de compostaje “in situ” de la generación total de los residuos orgánicos, con 1 plantas aerobias y una planta anaerobia.
- Proveer de una furgoneta para el traslado de material o residuos no utilizables para su disposición final en los vertederos del municipio, desde los ambientes del estudio, puesto que la Municipalidad de San Juan no cobertura este servicio hasta la zona de estudio. Considerar la propuesta de acuerdo al volumen de residuos sólidos que se produce y se debe procesar, realizar tareas de formación de celdas, compactación y enterramiento de residuos sólidos en un relleno sanitario, únicamente a través del esfuerzo humano, al que se le denomina relleno sanitario de operación manual (RSM).

Se considera que el RSM puede funcionar adecuadamente con 20 toneladas por día.

4.5 Conocimiento del manejo de residuos sólidos.

4.5.1 CUADRO 7: RECONOCE CUAL ES LA DIFERENCIA ENTRE BASURA Y RESIDUO SOLIDO.

Comunidad	Estudiantes		Administrativos		Obreros	
	Fi	%	Fi	%	fi	%
SI	30	100	12	80,0	2	40,0
NO	--		3	20,0	3	60,0
Total	30	100	15	100,0	5	100,0

Fuente: encuesta-tesis.

En cuanto al conocimiento del tema, los estudiantes manifiestan que basura es todo lo que se desecha algunas veces sin valor y residuo sólido es el material que se puede volver a utilizar, igual es el criterio del personal administrativo; el personal obrero a su criterio opina que basura es todo lo que se "bota" en un contenedor o tacho junto con los desperdicios de cocina y no sirve para nada, y residuo sólido es algún elemento que resulta del uso de algún producto de material duro.

4.5.2 Segregación de los residuos

CUADRO 8: UD. SEPARA SU BASURA EN SU CASA/COMO LO HACE

Comunidad	Estudiantes		Administrativos		Obreros	
	Fi	%	fi	%	fi	%
SI	26	86,67	--	00	--	00
NO	4	13,33	15	100,0	5	100,0

Fuente: encuesta-tesis.

Con respecto a esta pregunta, esta labor no está muy difundida entre estas personas, los mas adultos opinan que esta labor no lo realizan por los costos que supone conseguir o tener más contenedores en las casa para sus residuos; los alumnos consideran que no realizan la actividad en forma total, pero los productos como papel y plásticos lo acuñan en sitios que destinan para ello y luego lo comercializan o derivan a otras personas para esta actividad.

4.5.3 Conocimiento del destino final de la basura generada, en la zona de estudio.

CUADRO 9: DESTINO FINAL DE LA BASURA

Comunidad	Estudiantes		Administrativos		Obreros	
	fi	%	fi	%	fi	%
RESPUESTA						
NS/NO	18	60,0	5	33,33	2	40,0
RELLENO SANITARIO	12	40,0	10	66,67	3	60,0
Total	30	100,0	15	100,0	5	100,0

Fuente: encuesta-tesis.

Los estudiantes, administrativos y obreros, opinan que la basura generada en los ambientes es vertida y acopiada en bolsas y trasladadas al relleno sanitario de la ciudad, pero la gran mayoría no sabe donde esta es depositada, sin embargo consideran que sucede en los alrededores de los ambientes del estudio, al aire libre y muchas veces esta se quema como sucede con los desperdicios del comedor universitario.

4.5.4 CONOCIMIENTO SOBRE RECICLAJE

CUADRO 10: Sabe que es reciclar residuos sólidos.

Comunidad	Estudiantes		Administrativos		Obreros	
	Fi	%	fi	%	fi	%
Si	30	100,0	15	100,0	5	
No	--	--	-	--	-	-
Total	30	100,0	15	100,0	5	100,0

Fuente: encuesta-tesis.

Bajo la óptica de cada persona del estudio, estos opinan que si conocen que significa reciclar, la mayoría concuerda que es volver a usar un producto con su venta como son los plásticos y el papel, y los estudiantes en su totalidad opinan que se utiliza los residuos orgánicos para la fabricación de compost y producción de humus por medio de lombricultura.

4.5.5 CLASIFICACION DE LA BASURA

CUADRO 10: Sabe que como se clasifica la basura.

Comunidad	Estudiantes		Administrativos		Obreros	
	Fi	%	fi	%	fi	%
Si	27	90,0	10	66,77	-	--
No	3	10,0	5	33,33	5	100,0
Total	30	100,0	15	100,0	5	100,0

Fuente: encuesta-tesis.

Estudiantes y administrativos en su mayoría precisan que saben clasificar su basura, como productos orgánicos e inorgánicos, es decir aquellos residuos que se descomponen y los que no. Actualmente la **Ley General de Residuos Sólidos**, en su artículo 15 clasifica a los residuos sólidos según su origen en: residuos domiciliarios, residuos comerciales, residuos de limpieza de espacios públicos, de establecimientos de atención de salud,

residuos industriales, de actividades de construcción, agropecuarios, de instalaciones o actividades especiales. Los residuos del ámbito municipal están constituidos por los domiciliarios y comerciales; y los residuos del ámbito no municipal, por los industriales, de centros de atención de salud, agropecuarios, de actividades especiales, de actividades de construcción y de limpieza pública.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.

Se llegó a las siguientes conclusiones en el presente trabajo:

- El estudio inició con un estudio de generación de residuos sólidos y se llevó a cabo el diagnóstico del volumen y caracterización de los mismos en la Facultad de Agronomía (UNAP). La cuantificación y clasificación de los residuos sólidos permitió apreciar el tipo de residuos que se generan diariamente y el posible impacto ambiental que se podría causar a largo plazo.
- Se ubicaron tres puntos como zonas de generación de residuos salidos, ubicados en el Pabellón A-10 (Zona 1), oficinas del Rectorado (Zona 2) y los ambientes de la cocina y el comedor universitario (Zona 3). Se produjo como consecuencias de actividades académicas, administrativas y de cocina 283,4 Kg /mes, de residuos sólidos; 65,13 Kg/semana y 9,45 Kg/día en estos ambientes.
- Se considera una generación diaria promedio de 9,45 kg/día, con un peso volumétrico de 29,53 Kg/m³.
- Se cuantifico y clasifíco los residuos sólidos encontrados teniendo: orgánicos 330,2 Kg, plásticos 41,3 plásticos, papel y cartón 19,5 Kg, vidrio 5,30 kg y metal 5,0 kg. De estos residuos generados el 60,92% de plásticos es recuperable y el 39,08 % que corresponde a papel y cartón.
- on respecto a la producción per cápita, relacionado entre la cantidad total de residuos que se recoge y la población atendida es de 0.074 Kg/día/hab, básicamente debido a la pequeña población del estudio;

elementalmente se necesitan contenedores para almacenar los residuos en número de 13 y se usara de 6 galones. Actualmente la recolección de los residuos no existe y estos son vertidos en los alrededores de los ambientes, especialmente del comedor y luego incinerados propiciando fuentes de contaminación; no existe sitios de transferencia ni centros de acopio, ni reciclaje de productos.

- Dentro de la investigación se considero la construcción de dos composteras para reciclar residuos orgánicos de 1,5 m³, nos reporto aproximadamente 1500 Kg de compost seco por compostera, listo para ser utilizado con fines productivos.
- En cuanto al conocimiento sobre manejo de residuos sólidos en la población involucrada en actividades académicos, administrativos y obreros del fundo Zúngaro Cocha, se reporta que los alumnos aportan mayor conocimiento sobre el tema, los administrativos un nivel medio y los obreros nivel bajo, por lo que se debe considerar programas de capacitación y sensibilización en este rubro.
- Al no existir técnicas de manejo y sistemas de recojo de residuos sólidos en nuestra facultad, la propuesta de un plan de manejo debe ser con visión integral que se rija por los principios de prevención, minimización y protección al ambiente.

5.2 Recomendaciones

- Organizar sistemas integrales para el manejo de los residuos sólidos complementarios a la actividad agrícola, aprovechando los residuos del

mismo para la fabricación de compostaje, lombricultura, biodigestores, como mejoradores de suelos y fuentes de energía barata.

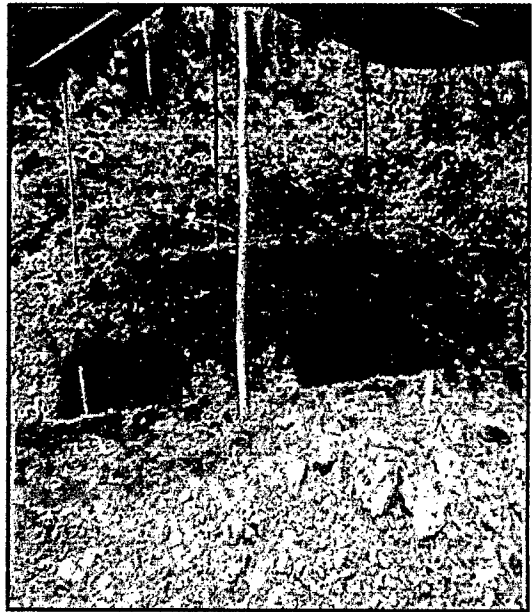
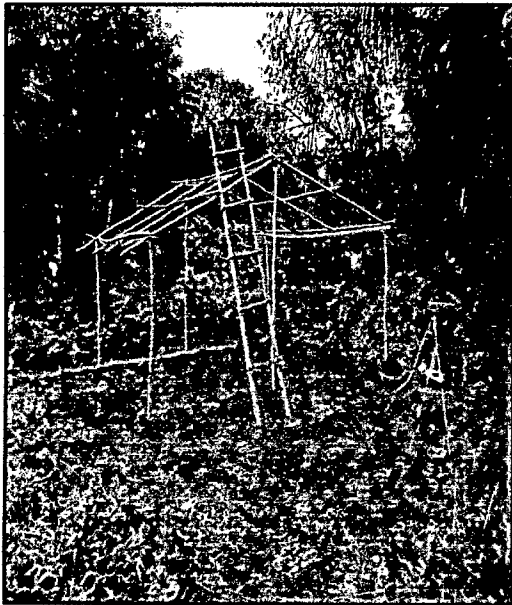
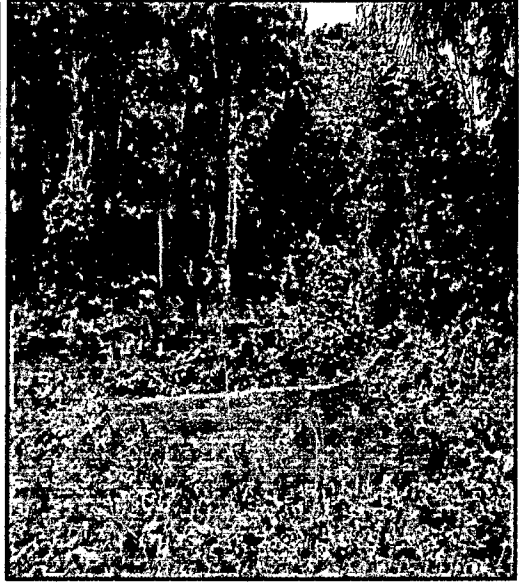
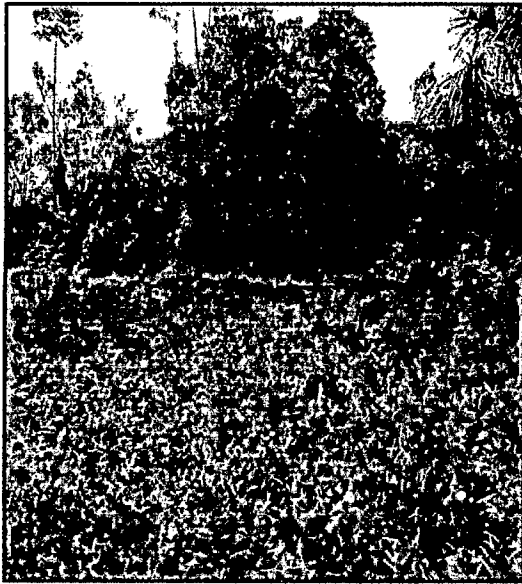
- Realizar programas de sensibilización y educación a la población involucrada en el fundo Zúngaro Cocha para el cambio de actitudes. Este programa tendrá tres componentes: (1) sensibilización a través de medios de comunicación masiva interna, estimulando prácticas adecuadas de manejo de residuos sólidos; (2) sensibilización ambiental en la institución educativa que comprenda la capacitación de docentes, trabajadores y estudiantes. (3) involucramiento de todo el personal en campañas de sensibilización, que comprenderá la organización y realización de pasacalles festivos en celebraciones ambientales tales como "Día del Medio Ambiente", "Día del Agua", "Día del Arbol", "Día Interamericano de la Limpieza" -DIADESOL-; así también la elaboración de murales y la distribución de materiales educativo en la población.
- Desarrollar programas de generación de empleo en todo el ciclo de vida de los residuos sólidos, incorporando como parte del sistema a todas las familias que quieran y puedan participar libre y espontáneamente.
- Participación activa y comprometida de los pobladores de las comunidades y otras facultades presentes en la zona del estudio en la gestión y manejo de los residuos sólidos.

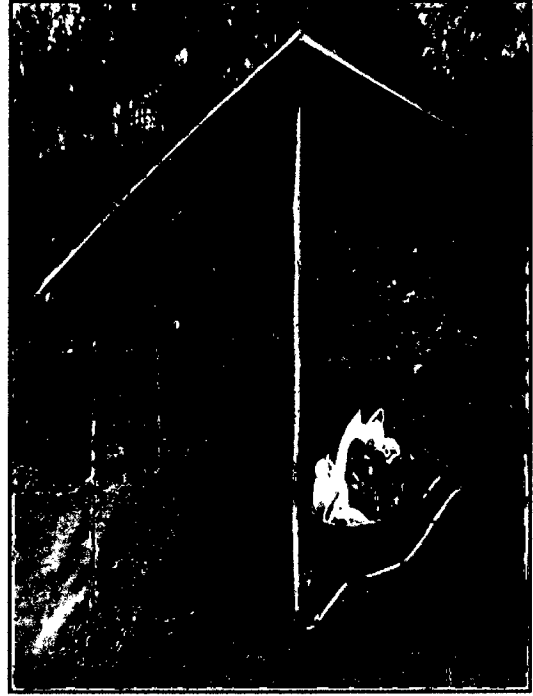
BIBLIOGRAFÍA

1. **ACURIO et al (1998)**. Manejo de residuos sólidos en la ciudad. Empresas de tratamiento de residuos sólidos. Costa Rica.
2. **ARMIJO, C (2005)**. El manejo de los residuos sólidos municipales bajo una visión de responsabilidad compartida. Memorias V Foro de Consulta Pública. Ensenada. Baja California. México.
4. **CORPORACIÓN AMERICANA DE DESARROLLO (2008)**. **CADPERÚ**. Gestión y manejo de los residuos sólidos y conservación del ambiente. UNALM. Lima. Perú.
5. **DÍAZ, L.F., G. M. SAVAGE, L.L. EGGERTH AND C. G. GOLUEKE. (1996)**. Solid Waste Management in Economically Developing Countries. ISWA, Denmark.
6. **BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (1998)**. Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe. 2ª. Edición. BID y OPS. USA.
7. **CUMBRE DE LA TIERRA (1992)**. Rio de Janeiro. Brasil.
8. **FUNDACIÓN NATURA (1994)**. Manejo de los desechos sólidos en el Ecuador.
9. **LEY GENERAL DEL AMBIENTE (28611)**.
10. **LEY GENERAL DE RESIDUOS SOLIDOS. (27314)**
11. **MINISTERIO DE SALUD (2004)**. Norma Técnica: Procedimientos para el Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios. Lima, Perú.
12. **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN JUAN BAUTISTA (2008)**. Plan Distrital de gestión de los Residuos Sólidos. Distrito de San Juan, provincia de Maynas, región Loreto. Perú.

13. **PLANNIG FOR SUSTAINABLE AND INTEGRATED SOLID WASTE MANAGEMENT (200)**. Workshop. Report – Manila. The Philipines.
14. **PLEGADIS (2006)**. Análisis y diagnostico de la producción y gestión de residuos sólidos urbanos en el ámbito de influencia del espacio natural Doñana. Sevilla. España.
15. **PORTAL AMBIENTAL (2002)**. Newtonberg Publicaciones Digitales LTD. Chile.
16. **RIBEIRO, VITAL DE OLIVEIRA; BARROS, ANTONIO OZORIO LEME DE. (1989)**. *Subsídios para organizaçao de sistemas de resíduos em serviços de saúde*. Sao Paulo: Secretaria de Estado da Saúde, Centro de Vigilancia Sanitaria.
17. **SAKURAI (1995)**. Método sencillo del análisis de Residuos Sólidos: HDT 17CEPIS/OPS. Lima. Perú.
18. **SENAHMI (2005 – 2007)**. Datos Meteorológicos de la ciudad de Iquitos. Estación de Iquitos.
18. **TCHOBANOGLIOUS, G. et al (1993)**. Integrated solid waste management. EE:UU.
19. **UMAÑA et al (2003)**. Guía para el manejo de residuos sólidos. Enfoque Centroamérica. PROARCA. El Salvador.

ANEXO

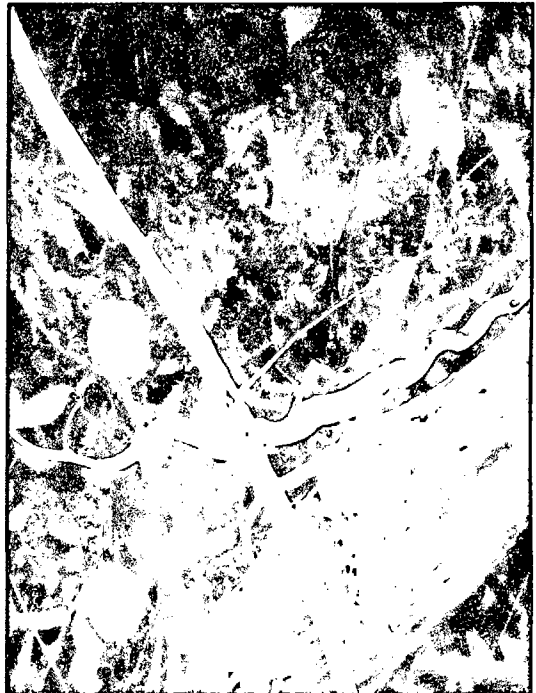
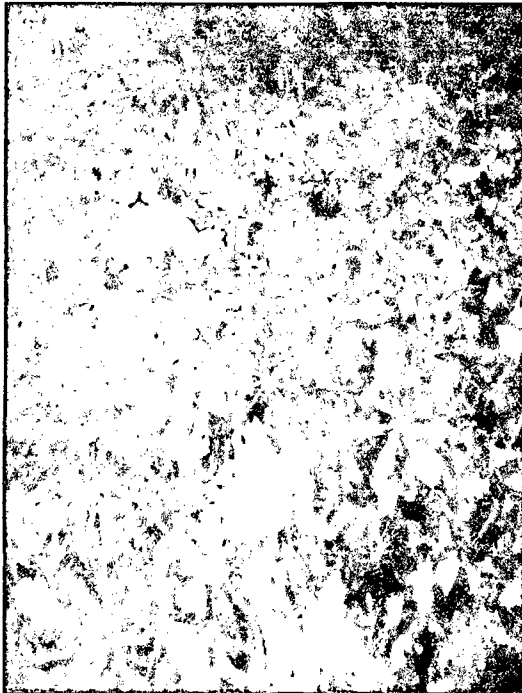
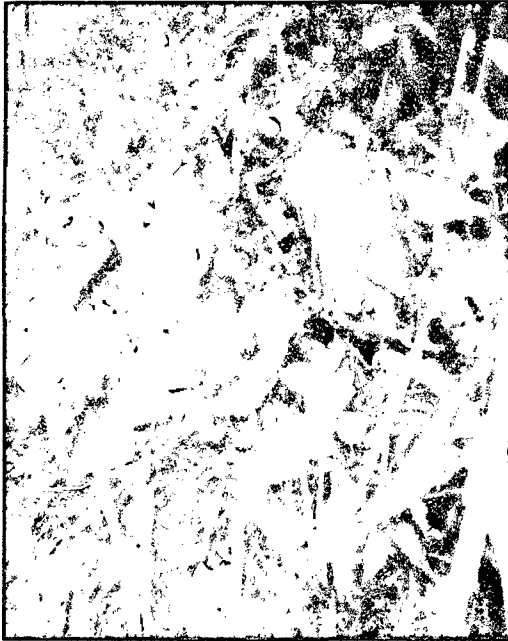




Materiales adicionales a los residuos sólidos para ayudar a la descomposición
(Gallinaza y Agua)



Consecuencia del manejo inadecuado de los residuos sólidos





Pesado de los residuos sólidos



Recopilación de datos

Handwritten signature or initials.

