

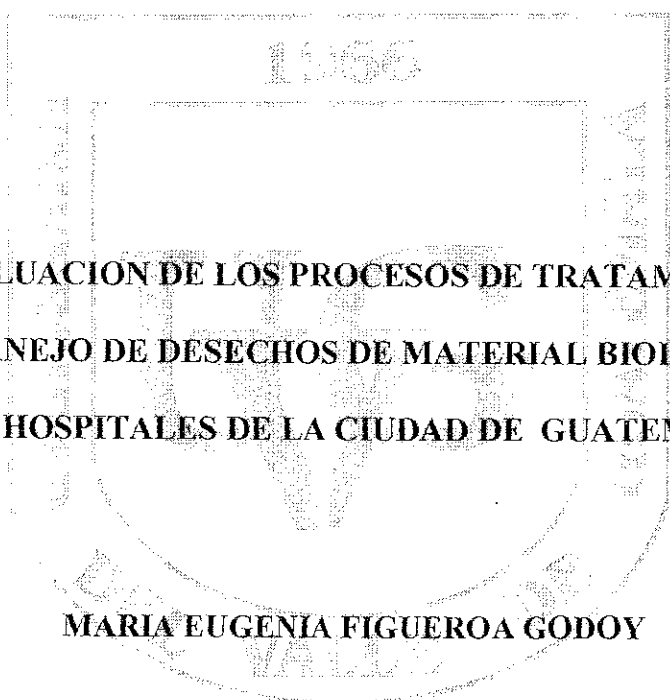
**EVALUACION DE LOS PROCESOS DE TRATAMIENTO  
Y MANEJO DE DESECHOS DE MATERIAL BIOLÓGICO  
EN HOSPITALES DE LA CIUDAD DE GUATEMALA**



**UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA**

Facultad de Ciencias y Humanidades

Departamento de Química Farmacéutica



**EVALUACION DE LOS PROCESOS DE TRATAMIENTO  
Y MANEJO DE DESECHOS DE MATERIAL BIOLÓGICO  
EN HOSPITALES DE LA CIUDAD DE GUATEMALA**

**MARIA EUGENIA FIGUEROA GODOY**

Trabajo de graduación presentado para optar el grado  
académico de Licenciatura en Química Farmacéutica

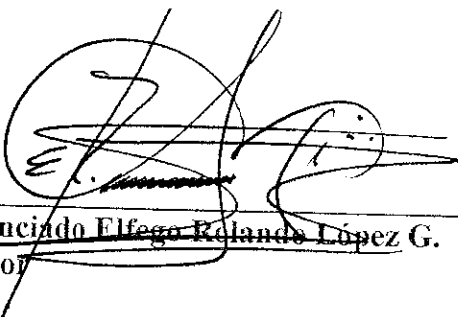
**BIBLIOTECA  
DE LA  
UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA**

Guatemala


1998

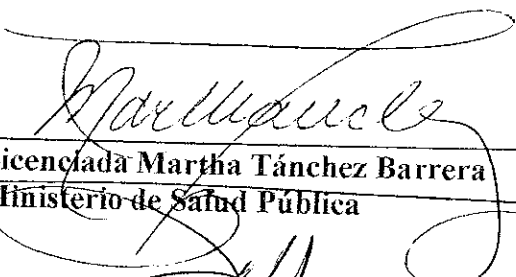


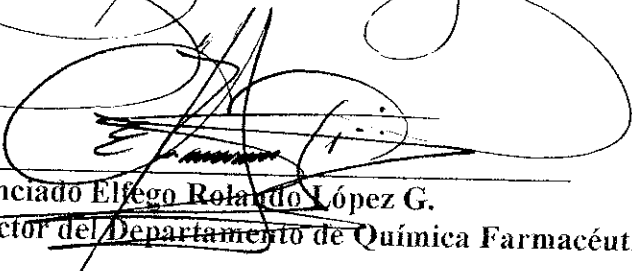
Vo. Bo.:

(f)   
Licenciado Elfege Rolando López G.  
Asesor

Tribunal

(f)   
Licenciada Ingrid Mejía Motta  
Oficina de Desechos Sólidos Hospitalarios  
Programa ALA 91/33

(f)   
Licenciada Martha Tánchez Barrera  
Ministerio de Salud Pública

(f)   
Licenciado Elfege Rolando López G.  
Director del Departamento de Química Farmacéutica

Fecha de Aprobación: 8 de julio de 1998



**DEDICO ESTA TESIS:**

**A MIS PAPAS: Rafael y María Eugenia**

**A MIS HERMANOS: Diana, Rafael y José Luis**

## RESUMEN

Por medio de la presente investigación, fue estudiada la situación actual de los procesos de tratamiento y manejo de los desechos biológicos en los hospitales de la Ciudad de Guatemala. Con tal fin se realizó una encuesta en la que se incluyó información técnica operativa y fueron evaluados los aspectos como: segregación de los desechos biológicos, etiquetado, acumulación, recolección y transporte interno, almacenamiento temporal, transporte externo y disposición final de éstos. Las personas encuestadas fueron los encargados del manejo de estos desechos y quienes tuvieran relación con estos materiales en forma directa o indirecta (Director Médico, Administrador, Encargado de Mantenimiento, Jefe de Enfermería, Jefe de Farmacia, etc.).

La población en estudio estuvo constituida por personal que labora en hospitales tanto públicos como privados dentro del área metropolitana de la Ciudad de Guatemala.

La colaboración brindada por el personal en algunos hospitales públicos fue deficiente debido probablemente al temor de dar a conocer los procedimientos que son inadecuados para el manejo y tratamiento de estos desechos.

Se concluye que el conocimiento en forma general referente al tratamiento y manejo de los desechos se efectúa en forma inapropiada, presentándose poca atención por parte de las autoridades dentro de los hospitales a los problemas que se pueden generar por esta mala práctica.

Se recomienda a las autoridades de las Instituciones Hospitalarias buscar los mecanismos que permitan conscientizar al personal respecto de los riesgos a los que están expuestos por el manejo inadecuado de los desechos biológicos; elaborar los procedimientos normativos para el tratamiento, manejo adecuado y disposición final de desechos biológicos, y capacitar en forma continua al personal para brindar la información y procedimientos actualizados que puedan aplicarse para disminuir el riesgo de contaminación y daño al ambiente en forma general.

## CONTENIDO

	Página
RESUMEN	viii
I. INTRODUCCION	1
II. MARCO CONCEPTUAL	3
A. Antecedentes	3
B. Justificación	7
C. Planteamiento del Problema	8
D. Alcances y Límites	8
III. MARCO TEORICO	9
IV. MARCO METODOLOGICO	27
A. Objetivos	27
1. Generales	27
2. Específicos	27
B. Hipótesis	27
C. Variables	28
D. Población y Muestra	28
1. Universo de Trabajo	28
2. Muestra	28
E. Procedimiento	29
F. Diseño de Investigación	29
G. Análisis Estadístico	30
V. MARCO OPERATIVO	31
A. Recabación y Tratamiento de Datos	31
B. Recursos	31
1. Recursos Humanos	31
2. Recursos Materiales	31
3. Aspectos Económicos	32

	<b>Página</b>
<b>VI. RESULTADOS</b>	<b>33</b>
<b>VII. DISCUSION DE RESULTADOS</b>	<b>51</b>
<b>VIII. CONCLUSIONES</b>	<b>55</b>
<b>IX. RECOMENDACIONES</b>	<b>57</b>
<b>X. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>60</b>
<b>XI. ANEXOS</b>	<b>62</b>
<b>ANEXO A: Otras clasificaciones de los Desechos</b>	<b>62</b>
<b>ANEXO B: Formato de encuesta</b>	<b>66</b>

## I. INTRODUCCION

Los desechos biológicos son los que se obtienen de organismos vivos y sus productos; incluyendo también vacunas, cultivos, etc. Estos desechos son considerados peligrosos por dos razones principales: por su potencial infeccioso (como en el caso de los desechos que provienen de áreas de aislamiento de enfermos infecto-contagiosos los cuales se encuentran impregnados de sangre o excretas humanas) o por razones de ética (como en el caso de desechos que provienen de salas de cirugía, partos, morgue, necropsias y anatomía patológica).

Para que estos desechos puedan causar un efecto en el hombre, los agentes nocivos presentes en los desechos deben encontrar una vía de acceso al cuerpo humano. Entre los medios de transferencia de los agentes nocivos, se pueden mencionar los vectores biológicos, la descomposición química o biológica, los contaminantes aéreos, el contacto directo, así como el suministro de agua y alimentos; los receptores en forma general son todos los seres vivos.

En los hospitales y en los establecimientos de salud en general, debe existir un ambiente que facilite la rápida recuperación del paciente. El poco saneamiento ambiental puede contribuir a la introducción de infecciones que demora la recuperación, debilita al paciente e incluso amenaza la vida de éste. El manejo correcto de los desechos hospitalarios tiene el propósito de contribuir a la disminución de riesgos tanto para el trabajador como para las personas que están directa o indirectamente

involucradas, disminuyendo así la morbilidad y mortalidad, así como también tiene el propósito de disminuir los niveles de contaminación microbiológica con el fin de lograr condiciones que garanticen la seguridad de las personas y por lo tanto reduzcan los problemas que se generan por la contaminación ambiental. El propósito de dicho manejo es evitar la dispersión de gérmenes patógenos dentro y fuera del hospital.

Si se considera la problemática educacional en relación a la higiene que se observa en algunas instituciones de Guatemala y la posibilidad de transmisión de enfermedades al resto de la población interna o externa, es necesario crear los lineamientos para el correcto manejo y tratamiento de los desechos biológicos generados en el hospital.

## II. MARCO CONCEPTUAL

### A. ANTECEDENTES

En el estudio titulado “1era Guía Argentina de Gestión de Desechos Hospitalarios Infecciosos” realizada por C. Barbieri, se encontró que en general, los desechos generados por los distintos servicios de salud están formados por:

85% desechos no peligrosos (desechos comunes)

10% desechos infecciosos

5% desechos peligrosos (desechos radioactivos, químico peligrosos, etc.).

De acuerdo a estos porcentajes, 15% representa riesgos para la salud y el medio ambiente debido al carácter infeccioso y/o peligroso de sus componentes. Estos riesgos se presentan desde su generación, manipulación, almacenamiento, transporte, etc.

Para disminuir estos riesgos, los cuales involucran al personal que debe estar en contacto con estos desechos tanto dentro como fuera del establecimiento, el personal debe estar completamente capacitado y entrenado, así como debe contar con el equipo y con todos los elementos de protección adecuados para la correcta manipulación y tratamiento de estos desechos (2).

El Instituto Centroamericano de Investigación – ICAITI - en su estudio “Manejo de Desechos Hospitalarios en el Area Metropolitana de la Ciudad de Guatemala”, efectuado en 21 hospitales de la capital, tanto públicos como privados, concluyó que no se le da la importancia necesaria al manejo de los desechos generados en los hospitales,

exponiendo de esta forma tanto a los pacientes como al personal que labora en estas instituciones. Principalmente, observaron lo siguiente :

- Uso de recipientes sin tapadera y sin bolsas
- Falta de higiene, desinfección y limpieza de los recipientes
- Deficiente suministro de bolsas, lo que obliga muchas veces al reuso de las mismas
- Falta de armazones porta-bolsas
- Uso de bolsas que no son herméticas
- Disposición de agujas descartables sin embalaje de protección en las bolsas, aun las que provienen de enfermos infecto-contagiosos lo que origina serios problemas por pinchaduras del personal que los maneja
- Falta de capacitación del personal para el manejo de desechos de enfermos infecto-contagiosos
- Aislamiento insuficiente de los enfermos infecto-contagiosos
- Uso de los carros de transporte interno sin condiciones higiénico-sanitarias
- Hornos incineradores no habilitados o fuera de servicio, en los que no se cumplen tareas de mantenimiento, ni higienización de los mismos. Los desechos infecciosos no se incineran, se disponen en los mismos recipientes que el resto de desechos para luego ser recolectados por un camión que además recoge desechos domiciliarios para ser llevados al relleno sanitario
- Los desechos orgánicos se llevan al Cementerio de La Verbena por un transporte del hospital y en algunos casos se contrata al mismo vehículo que presta los servicios funerarios para que en este lugar sean incinerados o enterrados

- Recicladores que remueven manualmente los desechos hospitalarios incluyendo los infecciosos, cortantes y punzantes poniendo en grave peligro su salud (14).

De los 21 hospitales estudiados, 7 cuentan con incineradores pero estos se encuentran en mal estado.

En un documento que publicó la Organización Panamericana de la Salud titulado "Consideraciones sobre el manejo de desechos de hospitales en América Latina" de J. Monreal (1991), los problemas que se identificaron fueron los siguientes:

- Lesiones infecciosas provocadas por objetos punzo-cortantes del personal de limpieza y del que maneja los desechos sólidos en los hospitales.
- Infecciones de los pacientes debido al manejo deficiente de desechos dentro de los hospitales, entre otras causas.
- Riesgos de infección fuera de los hospitales para el personal que maneja los desechos sólidos, los que recuperan materiales de la basura y, eventualmente, el público en general.

Los problemas técnicos son la separación inadecuada de los desechos peligrosos en el punto de origen debido a la poca formación del personal encargado; esta falta de separación hace que el componente peligroso represente el 100%, en vez de ser inferior al 10%. Además, no se almacenan adecuadamente los objetos punzo-cortantes, lo que explica las numerosas lesiones del personal que manipula los desechos.

Con mucha frecuencia los desechos hospitalarios se arrojan a los vertederos, junto con los desperdicios municipales, con excepción de las partes corporales humanas

que se entierran por separado debido a razones culturales. Se utilizan también incineradores hospitalarios, pero no parecen constituir una tecnología adecuada en muchas situaciones, dado que un gran porcentaje de ellos (57% a 92%) no funcionan de manera satisfactoria.

Existen muchos autores que afirman que la mayoría de patógenos no sobreviven en los desechos debido a las altas temperaturas generadas por el proceso de descomposición de los desechos. Sin embargo, K.F. & Klug, en su trabajo de Ecología Microbiana, elaborado en 1994, mostró que por períodos distintos los microorganismos persisten vivos en los desechos, tal como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla No. 1**

**Tiempo de Vida de Algunos Organismos en los Desechos Sólidos**

<b>ORGANISMO</b>	<b>TIEMPO (días)</b>
Salmonella typhi	29 - 70
Entamoeba histolytica	8 - 12
Ascaris lumbricoides	2000 - 2500
Leptospira interrogans	15 - 43
Polio virus-Polio tipo I	20 - 170
Mycobacterium tuberculosis	150 - 180
Larvas de verme	24 - 40

Fuente: Syberkeropp, K.F. & Klug, M.J. Microbial Ecology-I, 96-123 (Microorganismos) 1974

De esta manera, se puede inferir la asociación de los desechos hospitalarios con el medio ambiente del establecimiento nosocomial, donde innumerables enfermedades transmisibles e infecto-contagiosas pueden ser adquiridas por pacientes, trabajadores y población en general.

## **B. JUSTIFICACION**

Los desechos biológicos son clasificados como de alto riesgo y peligrosos, ya que provocan daño tanto a la salud como al medio ambiente.

Si se considera que las instituciones de salud carecen de los procedimientos para el tratamiento y manejo adecuado de este tipo de contaminantes, para disminuir los riesgos de contaminación para los seres vivos y el ambiente en general, deben existir procedimientos y reglamentos claros que permitan su cumplimiento.

El presente trabajo proporciona información referente a riesgos e importancia que tiene el manejo de desechos biológicos, por lo cual se proponen los lineamientos generales que debieran incluir los procesos de tratamiento y manejo de desechos de material biológico en hospitales de la Ciudad de Guatemala.

### **C. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

No existe una metodología práctica sobre la manera de elaborar e implantar un programa de tratamiento de desechos generados en el interior de los hospitales y centros de salud de Guatemala.

### **D. ALCANCES Y LIMITES**

#### **1. Alcances**

Hospitales de la República de Guatemala.

#### **2. Límites**

Una de las limitantes que puede presentarse al adaptar este estudio a otras poblaciones es la situación económica, ya que se presentará una propuesta de acuerdo a las necesidades de los hospitales donde se realizará el mismo.

### III. MARCO TEORICO

#### DEFINICIONES

**Desechos Hospitalarios:** son aquellos desechos generados en los centros de atención de salud durante la prestación de servicios asistenciales, incluyendo los generados en los laboratorios.

**Centros de atención de salud:** Hospital, sanatorio, clínica, policlínico, centro médico, maternidad, sala de primeros auxilios y todo aquel establecimiento donde se practique cualquiera de los niveles de atención humana o animal, con fines de prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación, y en aquellos centros donde se realiza investigación.

#### CLASIFICACION DE LOS DESECHOS HOSPITALARIOS

Existen diversas formas de clasificación de los desechos provenientes de hospitales (ver Anexo I). A continuación se presenta una de ellas:

- **Desechos Comunes:** son todos los desechos que no requieren de un manejo especial por no presentar riesgos para la salud y que son similares a los desechos domésticos. En los hospitales, éstos provienen de la administración, limpieza general, de la elaboración de los alimentos, de depósitos y talleres. Incluyen papeles, cartones, plásticos, alimentos, huesos, cenizas y desechos del barrido.
- **Desechos Especiales:** son los desechos que son generados durante las actividades auxiliares de los centros de atención de salud que no han entrado en contacto con los

pacientes ni con los agentes infecciosos. Son peligrosos por sus características de corrosividad, reactividad, inflamabilidad, toxicidad y radiactividad. Estos se generan principalmente en los servicios de diagnóstico y tratamiento. Incluyen los siguientes:

**Químicos peligrosos:** sustancias o productos químicos con características tóxicas, corrosivas, inflamables, explosivas, reactivas, genotóxicas o mutagénicas, tales como: quimioterapéuticos, antineoplásicos, productos químicos no utilizados, plaguicidas, solventes, etc.

**Desechos farmacéuticos:** medicamentos vencidos, contaminados, derramados.

**Desechos radiactivos:** materiales radiactivos o contaminados con radioisótopos de baja actividad, los cuales provienen de laboratorios de investigación química y biológica; de laboratorios de análisis clínicos y servicios de medicina nuclear. Los desechos radioactivos con actividades medias o altas deben ser acondicionados en depósitos de decaimiento, hasta que sus actividades se encuentren dentro de los límites permitidos para su eliminación.

- **Desechos Infecciosos:** son los desechos que contienen agentes infecciosos, como virus o bacterias, en cantidades tales que sean capaces de causar enfermedades o impactos adversos sobre la salud de los seres vivos. Para que un desecho se considere infeccioso, debe contener gérmenes patógenos en cantidad y con virulencia suficientes como para que la exposición de un huésped susceptible al desecho pueda dar lugar a una enfermedad infecciosa. Representan diferentes niveles de peligro potencial, de acuerdo al grado de exposición que hayan tenido con

los agentes infecciosos que provocan las enfermedades. Estos desechos generalmente provienen de:

- a) **Areas de aislamiento de enfermos infecto-contagiosos:** desechos biológicos, excreciones o materiales de desecho provenientes de salas de aislamiento de enfermos infecto-contagiosos. Se incluye también los cuerpos de animales para experimentación, que hayan contraído enfermedades infecto-contagiosas y sus excretas. Las enfermedades infecto-contagiosas incluyen: Hepatitis A y B, SIDA, tuberculosis, diarreas infecciosas como cólera, tifus, entre otras.
- b) **Materiales biológicos:** cultivos; muestras almacenadas de agentes infecciosos; medios de cultivo; vacunas; etc.
- c) **Sangre humana y productos derivados:** sangre de pacientes; muestras de sangre para análisis; suero, plasma y otros subproductos. Incluye también a los materiales empacados con sangre, etc.
- d) **Desechos Anatómicos patológicos y quirúrgicos:** desechos patológicos humanos (tejidos, órganos, muestras para análisis, partes y fluidos corporales que se remueven durante las autopsias, cirugía u otros.
- e) **Desechos punzo-cortantes:** elementos punzo-cortantes que estuvieron en contacto con pacientes o agentes infecciosos; incluye agujas hipodérmicas, jeringas, pipetas de Pasteur, bisturís, mangueras, placas de cultivos, cristalería entera o rota, etc.
- f) **Desechos de animales:** cadáveres o partes de animales infectados.

## **FUENTES DE PRODUCCION**

Son varias las fuentes de producción de los desechos biológicos, entre las cuales puede mencionarse :

- Areas de hospitalización
- Laboratorios
- Departamento Quirúrgico
- Morgue
- Areas de Servicio generales
- Otras (9)

## **CANTIDAD DE DESECHOS PRODUCIDOS**

La cantidad de desechos generados en los hospitales varía ampliamente de una institución a otra dependiendo de una serie de factores como el tamaño y el grado de complejidad de los servicios prestados (14).

El único parámetro que se ha encontrado ser el más apropiado para relacionar el peso de los desechos producidos en un hospital es el número de camas. Este dato se expresa en kilogramo por cama y día (kg/c.d.) En América Latina, el promedio de generación de desechos varía entre 1.0 y 4.5 kg/cama\*día. De estos desechos, de 10 a 40% son considerados peligrosos (14).

Los factores que se mencionan a continuación son los que influyen en la cantidad de desechos generados en un hospital:

- **Características de la comunidad:** Los hospitales localizados en áreas metropolitanas tienden a generar más desechos que los que se encuentran en áreas rurales.
- **Presencia de servicios especializados:** Los hospitales que cuentan con servicios de un alto grado de especialización como: laboratorios de patología, cobalto-terapia, laboratorios de investigación, hospitalización psiquiátrica, etc. tienden a aumentar su producción de desechos por paciente día.
- **Utilización del hospital:** en lo que respecta al número de pacientes, porcentaje de ocupación, número de intervenciones quirúrgicas, número de partos, etc.
- **Empleados y estudiantes:** entre mayor sea la planta de personal, mayor es la cantidad de desechos generados por paciente día, especialmente si el hospital proporciona alojamiento para los estudiantes (9).

## **EFFECTOS SOBRE LA SALUD**

En Guatemala, las 10 principales causas de morbilidad son enfermedades infecciosas, de las cuales el 50% están relacionadas con saneamiento (agua potable, aguas servidas y desechos sólidos). La estructura de morbilidad se mantiene igual para 1995.

Tabla No. 2

## Diez primeras causas de morbilidad (1989 – 1993)

(Tasas por 100.000 habitantes)

Causa	1989	1990	1991	1992	1993
Infecciones Respiratorias Agudas	2.212,4	2.800,6	2.161,5	1.934,8	2.261,5
Enfermedad diarreica	1.222,5	1.433,7	1.191,3	999,6	1.143,6
Malaria	521,0	529,5	610,4	506,1	407,1
Cólera	-----	-----	38,7	162,7	304,6
Desnutrición	360,3	330,4	257,1	169,0	160,4
Tuberculosis	53,9	41,5	36,8	35,7	48,1
Blenorragia	42,8	48,2	45,4	27,1	28,1
Dengue	82,8	60,5	30,6	15,5	24,4
Sífilis	11,5	10,2	7,1	4,6	6,0
Fiebre Tifoidea	8,9	6,8	1,7	1,0	1,5

Fuente: INE (Instituto Nacional de Estadística)

**Repercusión epidemiológica de los desechos hospitalarios**

Es importante considerar el posible impacto que puede tener el manejo inadecuado de los desechos hospitalarios en la salud de la población hospitalaria, ya que en estas instituciones se acumulan y concentran diversos agentes generadores de enfermedades, por dar atención a gran cantidad de pacientes con diversas patologías.

Los estudios epidemiológicos son los que nos permiten caracterizar la cadena epidemiológica de las posibles patologías asociadas a los desechos hospitalarios, o a las infecciones nosocomiales, por lo que estos desechos, pueden formar parte del ciclo de las enfermedades intrahospitalarias y poner en riesgo el esfuerzo realizado por recuperar la salud de los pacientes, así como elevar los costos de estos servicios hospitalarios.

La preocupación principal respecto de los desechos infecciosos de los hospitales es la transmisión del agente que produce el SIDA, y con mayor frecuencia, del virus de la Hepatitis B o C a través de lesiones causadas por agujas contaminadas con sangre humana. El grupo más expuesto a este riesgo es el grupo de los trabajadores de los establecimientos de salud, especialmente los enfermeros y personal de limpieza, seguido de los trabajadores que manipulan los desechos fuera del hospital; así que las víctimas son los pacientes o el público en general.

En el documento "The public health implications of medical waste" (septiembre de 1992), la Agencia para Registro de Sustancias Tóxicas y Enfermedades de los Estados Unidos informó al Congreso lo siguiente: La viabilidad del VIH es sumamente limitada fuera de un huésped vivo, aunque el tiempo de supervivencia viral puede depender del ambiente y de la concentración del virus. En consecuencia, salvo para aquellas personas que se encuentran dentro del entorno de la atención de salud, el potencial de contraer infecciones por el VIH debido al contacto con desechos médicos es remoto. Sin embargo, dado que el virus de la Hepatitis B sigue siendo viable en el ambiente durante un tiempo prolongado, es probable que el potencial de infección de esa enfermedad tras el contacto con desechos médicos sea mayor que en el caso del VIH.

Los desechos generados en los hospitales pueden producir efectos indeseables por diferentes medios, sean estos biológicos, químicos, físicos, mecánicos o fisiológicos. Los microorganismos patógenos en heces humanas representan una amenaza biológica; los desperdicios de tipo industrial originan peligros químicos; los materiales inflamables

presentan peligro físico por los incendios o explosiones que pueden producir y, los vidrios rotos o basuras con filos cortantes crean peligros mecánicos (9).

Para que los agentes nocivos presentes en los desechos causen un efecto, estos deben encontrar una vía de acceso al cuerpo humano. Las formas generales de transmisión para que estos agentes nocivos produzcan lesiones en los seres vivos, son las siguientes :

**Vectores Biológicos:** Por "vector" nos referimos a un agente viviente que transporta, directa o indirectamente un agente patógeno. Los vectores adquieren importancia en la relación desecho/enfermedad desde el momento en que los desechos son una causa de su multiplicación y de su proximidad al hombre o una fuente de su contaminación por patógenos (9).

La rata comensal y el ratón doméstico proliferan donde quiera que se encuentre un tratamiento descuidado en el manejo y eliminación de desperdicios alimenticios. Por razón de sus hábitos y estrecha asociación con el hombre expone a éste a varios agentes productores de enfermedad, los cuales pueden ser transferidos al organismo por contacto directo, a través de los ectoparásitos de la rata, o por la contaminación del medio ambiente humano (9).

Algunos insectos, como las cucarachas, moscas y mosquitos domésticos, encuentran un hábitat ideal en los desechos sólidos; depositan sus huevos en el agua contenida en algunas de ellas y la descomposición orgánica asociada con los desechos sólidos nutre a la larva al permitir el crecimiento de microorganismos con los cuales ésta se alimenta.

El mosquito adulto, en presencia de portadores infectados, se contaminará y transmitirá el agente patógeno a un portador humano (9).

**Peligros físicos y mecánicos:** Las desechos sólidos contienen materiales inflamables y en el curso de la descomposición química o biológica pueden generar gases explosivos, venenosos o asfixiantes. Estos gases pueden crear peligros para la vida humana y la propiedad, si no se actúa con la debida precaución en los sitios de desecho, tratamiento o procesamiento de desechos sólidos. Los desechos pueden igualmente causar lesiones por medios mecánicos (por el desecho indiscriminado de vidrios, materiales punzantes o cortantes, latas de aerosoles sin desocupar, etc.) (9).

**Contaminantes Aéreos:** Algunos desechos sólidos son eliminados en el hospital mediante el proceso de combustión. La incineración de basuras origina una serie de materias sólidas las cuales, al ser liberadas durante la combustión, quedan suspendidas en el aire circundante de la planta de procesamiento. Estas partículas pueden adherirse a las superficies o aun a las ropas del operario del incinerador y ser, posteriormente, transportadas a otros sitios del hospital (9).

Por otra parte, es factible que algunos hongos patógenos, multiplicados gracias al efecto nutriente de algunos constituyentes de los desechos, pueden liberar esporas al aire, siendo igualmente posible que los trabajadores del aseo que manipulan los desechos contaminados puedan ser infectados por estos microorganismos (9).

**Contacto Directo:** Existen muchas posibilidades de contacto directo entre los humanos y los agentes tóxicos o biológicos presentes en las basuras. En este aspecto los desechos sólidos deberán ser considerados dentro de dos contextos diferentes:

- Como un problema de recolección que involucra a trabajadores sanitarios;
- Como un problema de higiene personal y doméstico (9).

**Suministro de Agua:** Los materiales constitutivos de los desechos hospitalarios que son solubles o pueden ser suspendidos en el agua, pueden crear una fuente potencial de contaminación de los sistemas de suministro y distribución de agua potable en el hospital (9).

**Suministro de Alimentos:** La posibilidad de introducir agentes tóxicos o patógenos biológicos al organismo humano a través del ciclo alimentos-desechos son muchas y complejas. La exposición podría resultar como consecuencia del contacto directo (por el uso de recipientes de transporte de alimentos que contengan desechos de basuras sólidas por la contaminación producida por vectores biológicos, tales como insectos y roedores, etc.; o contaminación producida por desechos de basura durante el procesamiento de alimentos) (9).

**Factores Socioeconómicos:** Las deficiencias culturales ocasionan problemas en la higiene de las personas generándose con esto el deterioro del ambiente y la facilidad de contaminación por el personal y por consiguiente la posibilidad de epidemias en la misma institución (9).

## **MANEJO DE LOS DESECHOS HOSPITALARIOS**

### **• Clasificación de los desechos en el lugar de origen**

Las ventajas de clasificar los desechos en el lugar de origen son las siguientes:

1. Reducir riesgos tanto para la salud como para el medio ambiente, ya que se impide que los desechos infecciosos o especiales (los cuales generalmente son cantidades pequeñas), contaminen los otros desechos generados en el hospital.
2. Disminuir los costos de tratamiento, ya que sólo se tratará a los desechos infecciosos y especiales para convertirlos en comunes; no a todos los desechos.
3. Reciclar directamente algunos desechos que no requieran tratamiento ni acondicionamiento previos.

A algunos desechos se les puede dar tratamiento desde el momento en que son generados como es el caso de la esterilización de muestras infecciosas en los laboratorios, pero para ésto, deben contar con unidades o técnicas de tratamiento especializadas.

- **Acondicionamiento de los desechos**

El acondicionamiento de los desechos tiene como objetivo principal controlar los riesgos para la salud y facilitar las operaciones de recolección, almacenamiento externo y transporte, sin perjudicar el normal desarrollo de las actividades del centro.

**Uso de Recipientes:** Los recipientes para el almacenamiento temporal de los desechos hospitalarios deben cumplir con las siguientes características: cierre hermético, resistencia a elementos punzo-cortantes, facilidad de lavado.

**Uso de bolsas:** Las bolsas se deben utilizar para el manejo de los desechos hospitalarios, y éstas deben tener las siguientes características: espesor y tamaño apropiado de acuerdo a la composición y peso del desecho; resistencia; material

apropiado (polipropileno de alta densidad o polietileno); opacas; impermeables y de cierre hermético.

**Uso de otros embalajes:** los desechos punzo-cortantes requieren de un embalaje rígido. Generalmente se utilizan recipientes y frascos de tamaño pequeño y de materiales de plástico, cartón o metal. Estos embalajes deben tener las siguientes características: impermeabilidad, hermeticidad, inviolabilidad.

**Uso de colores y señalización:** Los recipientes, las bolsas y los lugares donde éstos se ubican deben tener un código de colores e indicaciones visibles sobre el tipo de desecho y el riesgo que representan. Se recomienda el color rojo para los desechos peligrosos; negro o blanco para los comunes; verde o amarillo para los especiales.

- **Recolección**

La recolección consiste en trasladar los desechos en forma segura y rápida desde donde se generan hasta el lugar destinado para su almacenamiento temporal. Para la recolección se debe:

- Utilizar carros de tracción manual con amortiguación apropiada.
- El carro debe asegurar hermeticidad, impermeabilidad, facilidad de limpieza, drenaje y estabilidad. Los carros deben tener preferentemente puertas laterales y estar debidamente identificados con símbolos de seguridad.
- El horario de recolección debe ser frecuente, para evitar que los desechos permanezcan mucho tiempo en cada uno de los servicios. Los carros de recolección no deben llevar desechos por encima de su capacidad.

- Debe existir una ruta de recolección (la destinada para los servicios de limpieza del hospital). No deberá dejar carros en los pasillos ni cruzarse con las operaciones de diagnóstico, terapéuticas, de visitas y de otros servicios tales como lavandería y cocina para evitar riesgos de contaminación.
- Debe evitarse el uso de ductos internos, ya que éstos pueden esparcir patógenos o sustancias tóxicas. No se recomiendan los carros que generen ruido y cuyo mantenimiento sea complicado. Preferentemente, la recolección será diferenciada (rutas y horarios diferentes según el tipo de desecho).
- Los carros para la recolección interna deben lavarse y desinfectarse al final de la operación. Además, es necesario que tengan un mantenimiento preventivo.

• **Almacenamiento Interno**

Para el almacenamiento interno se debe escoger un lugar apropiado donde se guarden los desechos antes de ser transportados a su destino final. Este reunirá las siguientes características:

1. **Accesibilidad:** el acceso a este lugar será rápido, fácil y seguro. Además, contará con espacio apropiado para la movilización de los carros.
2. **Exclusividad:** debe utilizarse únicamente para el almacenamiento de los desechos hospitalarios. No se deben almacenar otros materiales.
3. **Seguridad:** Estará construido de tal forma que el sol, la lluvia, el viento, etc. no ocasionen daños y que personas no autorizadas (niños o animales) no tengan acceso al lugar. Debe estar señalizado adecuadamente.

4. **Higiene y Saneamiento:** Debe haber buena iluminación y ventilación. Los pisos y paredes deben ser lisos y pintados con colores claros, preferentemente blanco. Contará con un abastecimiento de agua fría y caliente, con presión apropiada, para llevar a cabo limpieza adecuada. El sistema de desagüe también será apropiado.

La ubicación de este lugar debe ser lejos de las salas del hospital y cerca de las puertas de servicio local, para facilitar las operaciones de transporte externo.

Tendrá facilidades de acceso del vehículo de transporte y para la operación de carga y evacuación.

- **Transporte Externo**

El transporte de los desechos no peligrosos se puede efectuar por medio del servicio de recolección de desechos domiciliarios; el de los desechos peligrosos se realizará en vehículos con características especiales y no se usarán para otros fines. La caja de carga de estos últimos debe ser completamente cerrada y tener compartimento para alojar los recipientes tipo balde sin que éstos sufran desplazamientos durante el traslado. En los vehículos de transporte externo, las bolsas de recolección debidamente selladas se pueden transportar sueltas o en contenedores transportables o móviles. Se recomienda que la altura interior de la caja sea tal, que un hombre pueda permanecer de pie; que esté provista de una instalación de aire acondicionado y aislada térmicamente. En caso de no contar con un vehículo de esta naturaleza, es necesario que por lo menos se asigne un camión, ya sea municipal o de servicio particular, para que exclusivamente recoja los desechos hospitalarios peligrosos y los lleve a la planta de incineración o tratamiento.

Este vehículo no debe compactar los desechos, será cerrado o cubierto, de manera que los desechos no vayan a la intemperie (14).

### **CAPACITACION DEL PERSONAL**

El control de las infecciones debe ser interdisciplinario. Todos los hospitales deben contar con un profesional encargado de la higiene. El debe ser el responsable de las condiciones higiénicas del hospital y dirigirse al grupo interdisciplinario. Es importante crear un programa de adiestramiento del personal que opere con los desechos hospitalarios (14).

### **SISTEMAS DE TRATAMIENTO PARA LOS DESECHOS HOSPITALARIOS**

Los desechos patológicos se pueden clasificar en:

- Sólidos, que requieren de un tratamiento especial para suprimir sus propiedades nocivas para el cual se puede usar la incineración o la esterilización.
- Orgánicos, que consisten en órganos y miembros humanos cuya disposición está ligada a las normas éticas. Son desechos con un alto contenido de humedad y se incineran en hornos con características especiales, o se entierran en cementerios (14).

Los sistemas de tratamiento que existen son los siguientes:

- **Incineración**

Es un método de tratamiento de desechos sólidos, líquidos o lodos a través de la oxidación controlada a altas temperaturas para reducir su volumen. El proceso produce energía calorífica, escorias, cenizas secas inorgánicas y emisiones gaseosas (1).

La incineración de desechos patológicos, ya sean infecciosos u orgánicos, es una técnica sanitaria aceptada y muy experimentada.

Todo horno incinerador de desechos patológicos debe cumplir con las siguientes condiciones para asegurar un tratamiento eficaz de los desechos:

- La combustión de los desechos orgánicos, sólidos o líquidos, debe ser completa aunque sus componentes tengan poder calorífico muy distinto.
- Su funcionamiento no debe ser afectado por componentes de los desechos tales como vidrios, metales y aquellos de poder calorífico muy alto, tales como plásticos, alcoholes, etc.
- Debe cumplir con los requisitos técnicos de construcción y funcionamiento establecido en las normas vigentes, además de contar con los equipos de medición necesarios para el control operativo.
- La entrada de la tolva de carga debe estar en el mismo nivel que el depósito de desechos, en caso contrario se instalará un sistema de transporte elevador automatizado que vuelque los desechos empacados en la tolva.
- La tolva de carga contará con una cámara con compuertas de cierre automático, con el objeto de que el operador no tenga nunca contacto directo con la cámara de combustión. La observación de la operación de incineración, se puede realizar a través de visores de vidrio termorresistente (14).

- **Esterilización por Autoclave**

Es conocida desde hace tiempo para los instrumentos de cirugía y de laboratorio. Recientemente, se comenzó a aplicar esta técnica a los desechos hospitalarios.

La esterilización por autoclave, con vapor a presión, transforma los desechos infecciosos en no peligrosos. Los desechos se recolectan en bolsas formadas por varias capas de papel kraft, la interior está protegida con una capa de material plástico. Estas bolsas son colocadas en cámara hermética que permite la penetración del vapor, el cual alcanza una temperatura de más de 135°C a una presión de 2.1 atm, con el objeto de destruir los gérmenes patógenos.

Para asegurar que el vapor llegue a toda la masa de desechos, se efectúa en la cámara una evacuación al vacío, para inyectar luego vapor comprimido. Este proceso se repite varias veces en un ciclo determinado, siendo su duración aproximada de 25 minutos (14).

Terminado el tratamiento, los desechos que han disminuido su volumen y no tienen olor, pueden ser manejados como desechos domiciliarios y disponerse en el relleno sanitario. El líquido condensado en la cámara, que es también desinfectado, se puede desechar en el sistema de desagüe (14).

La desinfección térmica requiere de una planta de dimensiones similares a la de incineración, con un equipo generador de vapor, una instalación de vacío, conexión al desagüe, desodorización del aire evacuado y personal especializado y responsable. Además es aplicable solamente para los desechos sólidos, los desechos líquidos y orgánicos tendrán que ser tratados en un horno incinerador (14).

- **Tratamiento Físico-químico**

Es la operación o proceso que se efectúa a través de una acción física, causada por la adición de productos químicos. Los resultados deseados pueden ser: sedimentación, precipitación, coagulación, neutralización, floculación, acondicionamiento de lodos, desinfección o control de olores.

Para desechos hospitalarios, no se conoce aún un estudio con resultados efectivos. Existen equipos de trituración y desinfección de desechos, que generalmente originan muchos problemas, y no aseguran que el líquido desinfectante llegue a todas las partes de la masa de desechos. Además es técnicamente dificultoso y económicamente muy costoso tratar a todos los desechos infecciosos de un hospital por este método (14).

## **IV. MARCO METODOLOGICO**

### **A. OBJETIVOS**

#### **1. Generales**

- a. Generar información que permita disminuir la contaminación por medio del manejo adecuado de los desechos biológicos generados en los hospitales del país.
- b. Identificar los aspectos toxicológicos que se producen en la manipulación y desecho de material biológico.

#### **2. Específicos**

- a. Definir los lineamientos a seguir para la eliminación de desechos biológicos que provienen de hospitales en Guatemala.
- b. Establecer los lineamientos generales que deben incluirse en los procedimientos de tratamiento, manejo y disposición de desechos de material biológico.
- c. Generar información que permita capacitar al personal que tiene contacto directo o indirecto con los desechos biológicos.

### **B. HIPOTESIS**

En los hospitales de Guatemala existe un programa que incluye procedimientos para el manejo, tratamiento y disposición de desechos biológicos que garantiza niveles mínimos de contaminación.

### **C. VARIABLES**

1. **Dependientes:** cumplimiento de normas para el tratamiento de desechos.
2. **Independientes:** existencia de un manual y lineamientos para el manejo adecuado y tratamiento de los desechos biológicos en hospitales.

### **D. POBLACION Y MUESTRA**

#### **1. Universo de Trabajo**

Hospitales de la República de Guatemala.

#### **2. Muestra**

Hospitales públicos y privados de la ciudad de Guatemala:

- Hospital Roosevelt
- Hospital San Juan de Dios
- Instituto Guatemalteco de Seguridad Social
- Hospital de Maternidad IGSS
- Hospital Nuestra Señora del Pilar
- Centro Médico Militar
- Hospital de Infectología
- Hospital Centro Médico
- Hospital Bella Aurora
- Sanatorio Hermano Pedro

## **E. PROCEDIMIENTO**

1. Revisión bibliográfica.
2. Elaboración de Instrumento o encuesta para desarrollar la evaluación en los distintos hospitales de Guatemala.
3. Análisis de resultados.
4. Elaboración del informe.
5. Planteamiento de los lineamientos generales que deben incluirse en los procesos de tratamiento y manejo de desechos de material biológico en hospitales de la ciudad de Guatemala.

## **F. DISEÑO DE INVESTIGACION**

De los hospitales públicos y privados que funcionan en la Ciudad de Guatemala, se seleccionaron 10, que por el número de camas y pacientes que atienden son los que mayoritariamente prestan estos servicios en la ciudad capital.

Mediante una encuesta y entrevista semi estructurada se encuestó a los Jefes de Mantenimiento, Administrador del Hospital, Director Médico, Jefe de Enfermería, Encargados de Infecciones Nosocomiales, Supervisores de Limpieza, Personal médico y farmacéutico, donde fue posible, con lo cual se obtuvo la información referente al manejo y tratamiento de desechos biológicos en los diferentes hospitales.

De acuerdo a los resultados obtenidos y a la información encontrada, se elaboraron los lineamientos generales que deben incluir los procesos de tratamiento y manejo de desechos de material biológico en hospitales de la Ciudad de Guatemala.

## **G. ANALISIS ESTADISTICO**

Los resultados se presentaron mediante estadística descriptiva.

## **V. MARCO OPERATIVO**

### **A. RECABACION Y TRATAMIENTO DE DATOS**

La recabación de datos se realizó por medio de entrevistas al personal encargado de los Hospitales.

El tratamiento de datos es descriptivo.

### **B. RECURSOS**

#### **1. Recursos Humanos**

Autora: María Eugenia Figueroa Godoy

Asesor: Lic. Elfego Rolando López

Instituciones y Personas que colaboraron con la elaboración de esta investigación:

Programa de Desechos Sólidos Hospitalarios – Programa ALA 91/33-:

Arquitecto Pedro Asturias

Licenciada Ingrid Mejía

Comisión Nacional del Medio Ambiente - CONAMA -:

Doctor Juan de Dios Calle

#### **2. Recursos Materiales**

Los recursos materiales están integrados por equipo y material de oficina, procesador de datos e impresora.

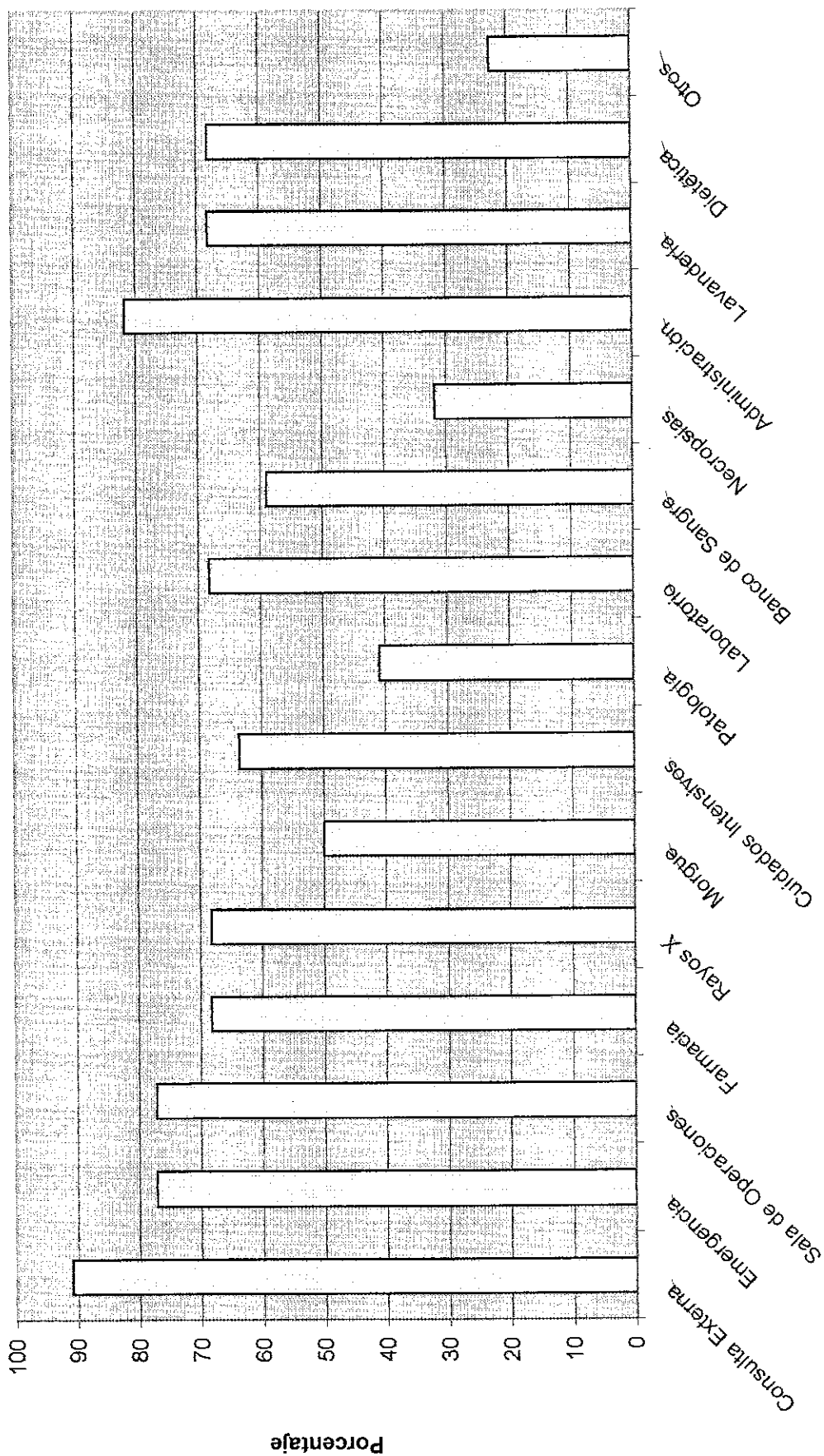
### **3. Aspectos Económicos**

Parte de los gastos de esta investigación fueron costeados por el Programa ALA 91/33. El resto, por la autora.

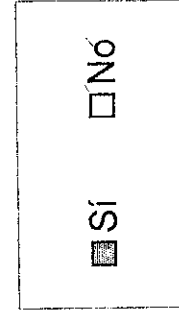
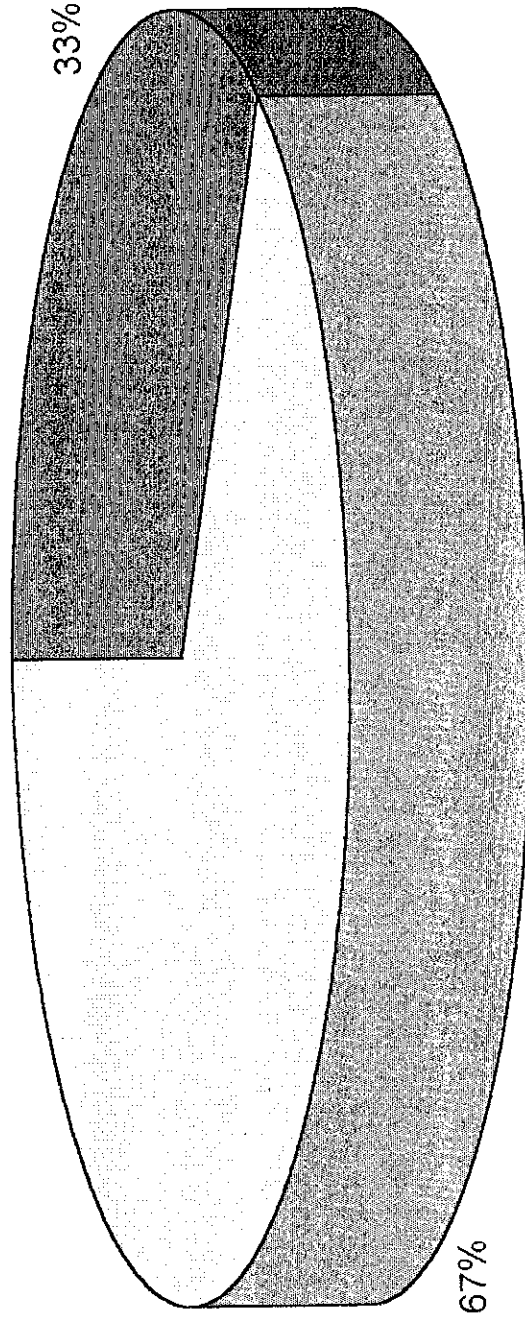
## **VI. RESULTADOS**

A continuación se presentan en forma gráfica los resultados obtenidos a través de las encuestas. El título de cada gráfica corresponde a la pregunta de la encuesta, la cual se incluye en la sección de Anexos.

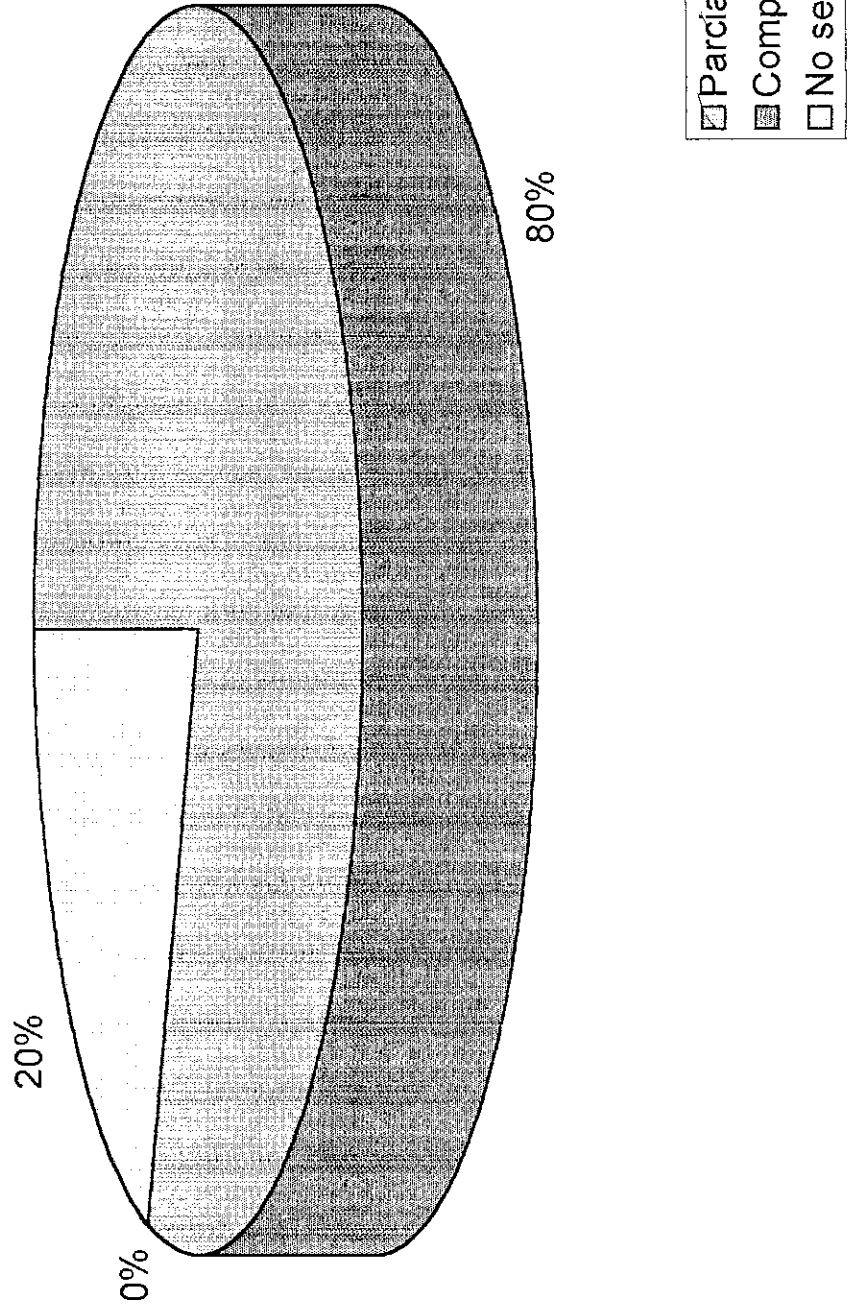
**Gráfica No. 1**  
**Servicios que se atienden en la Institución**



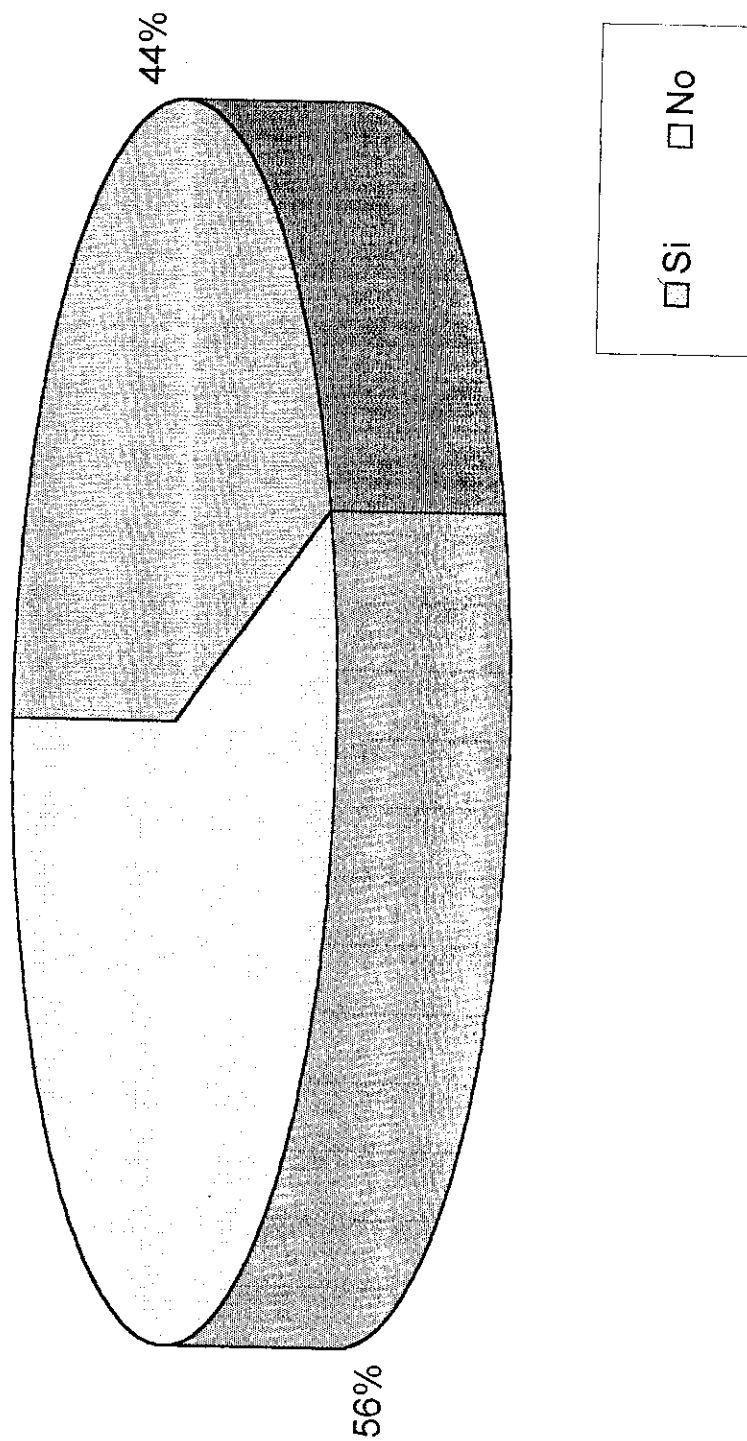
**Gráfica No. 2**  
**Existencia de normas o procedimientos escritos para el**  
**manejo y tratamiento de los desechos biológicos**



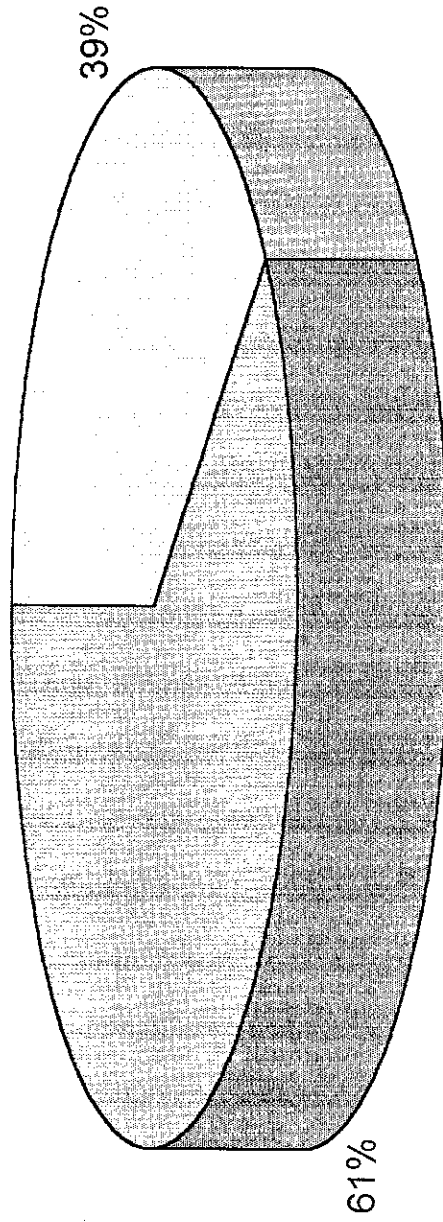
**Gráfica No. 3**  
**Aplicación de los procedimientos escritos**



**Gráfica No. 4**  
**Existencia de personal capacitado para el manejo apropiado**  
**de los desechos biológicos**

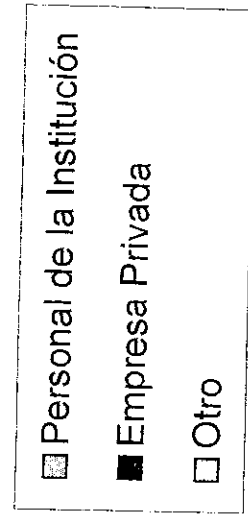
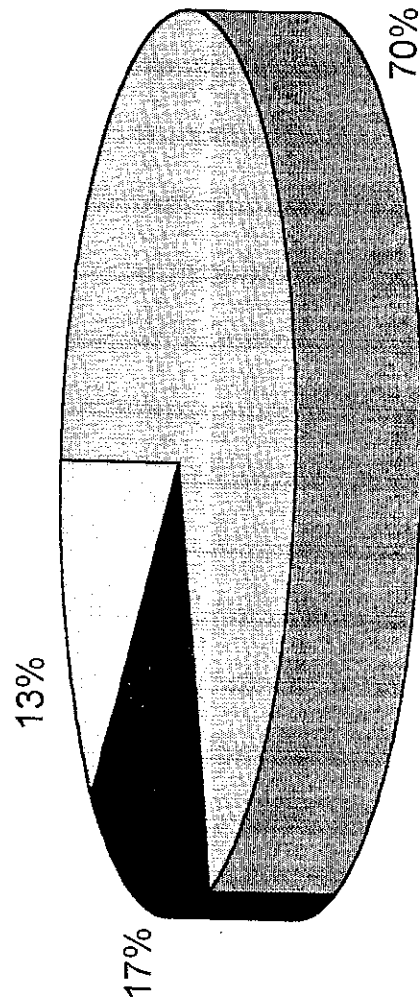


**Gráfica No. 5**  
**Disposición del personal en el hospital de equipo e**  
**indumentaria adecuada para el manejo de desechos**  
**biológicos**

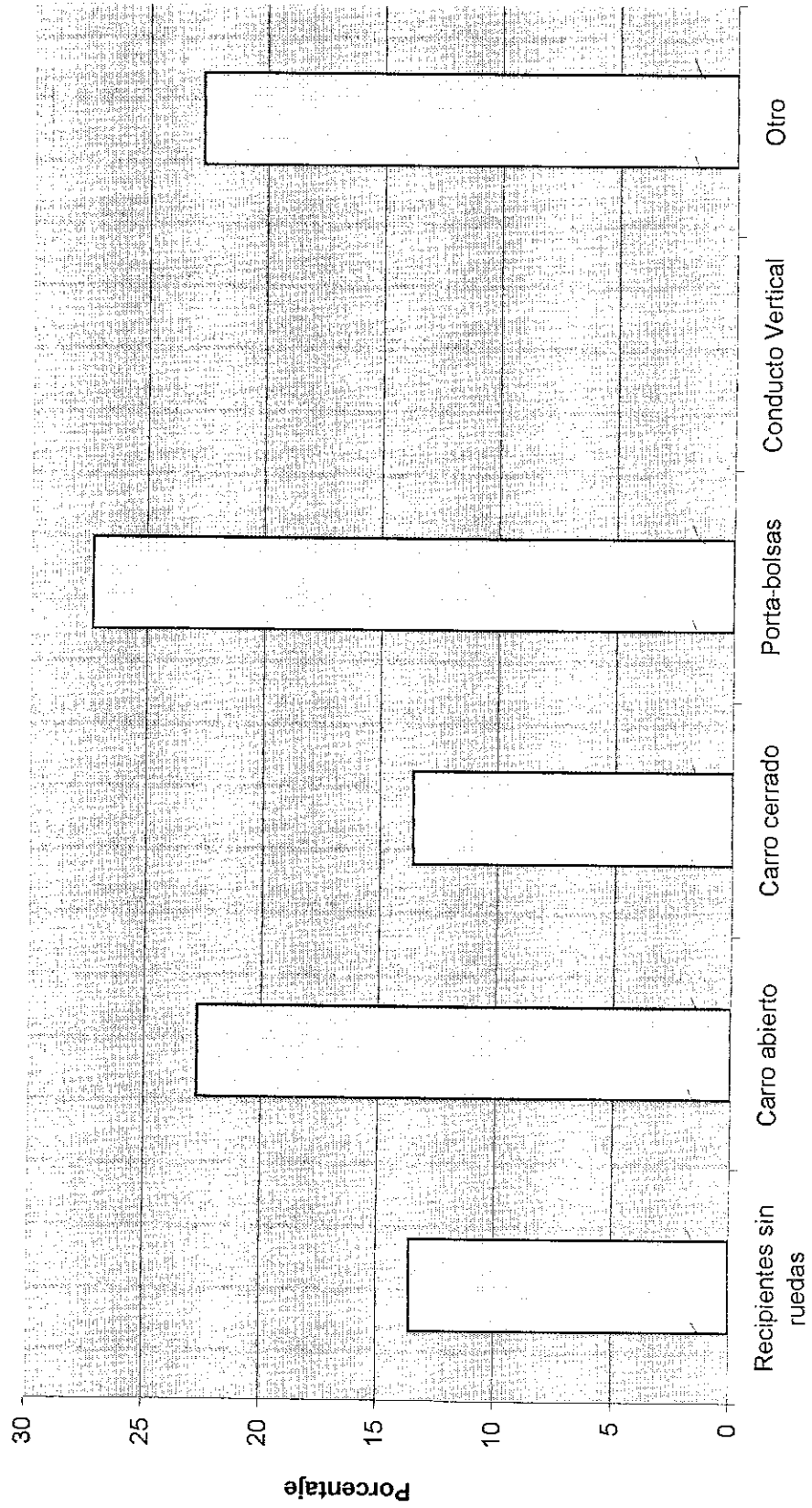


Si  No

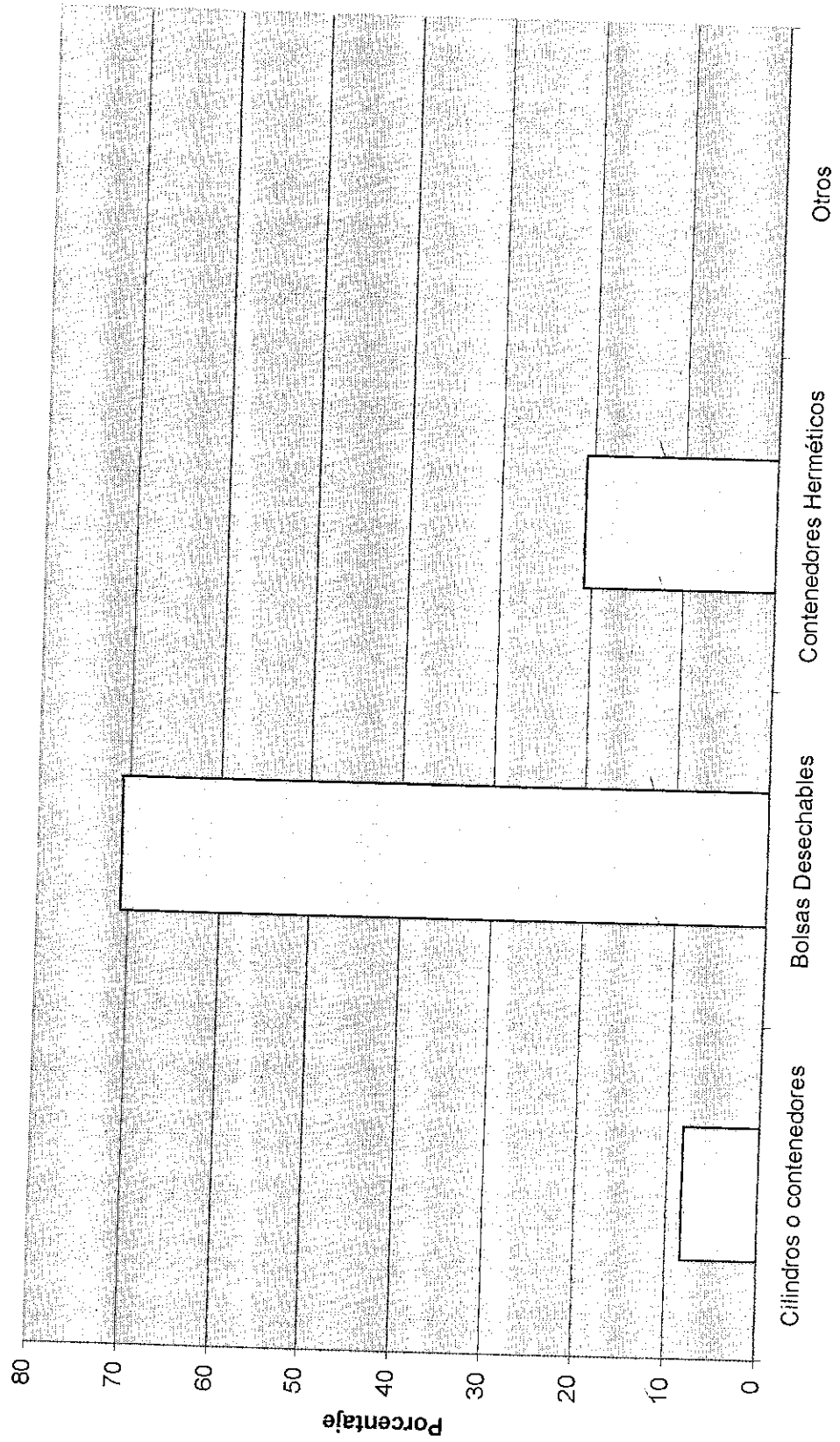
**Gráfica No. 6**  
**Encargado de manejar los desechos biológicos que se**  
**generan en la institución**



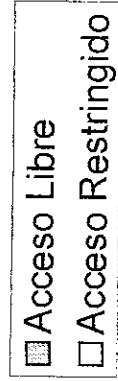
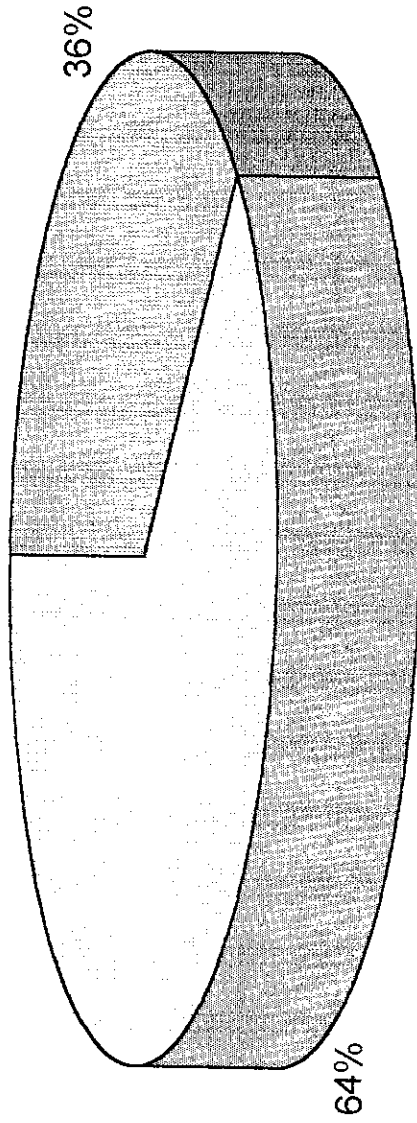
**Gráfica No. 7**  
**Equipo que se utiliza para la recolección interna de los**  
**desechos biológicos**



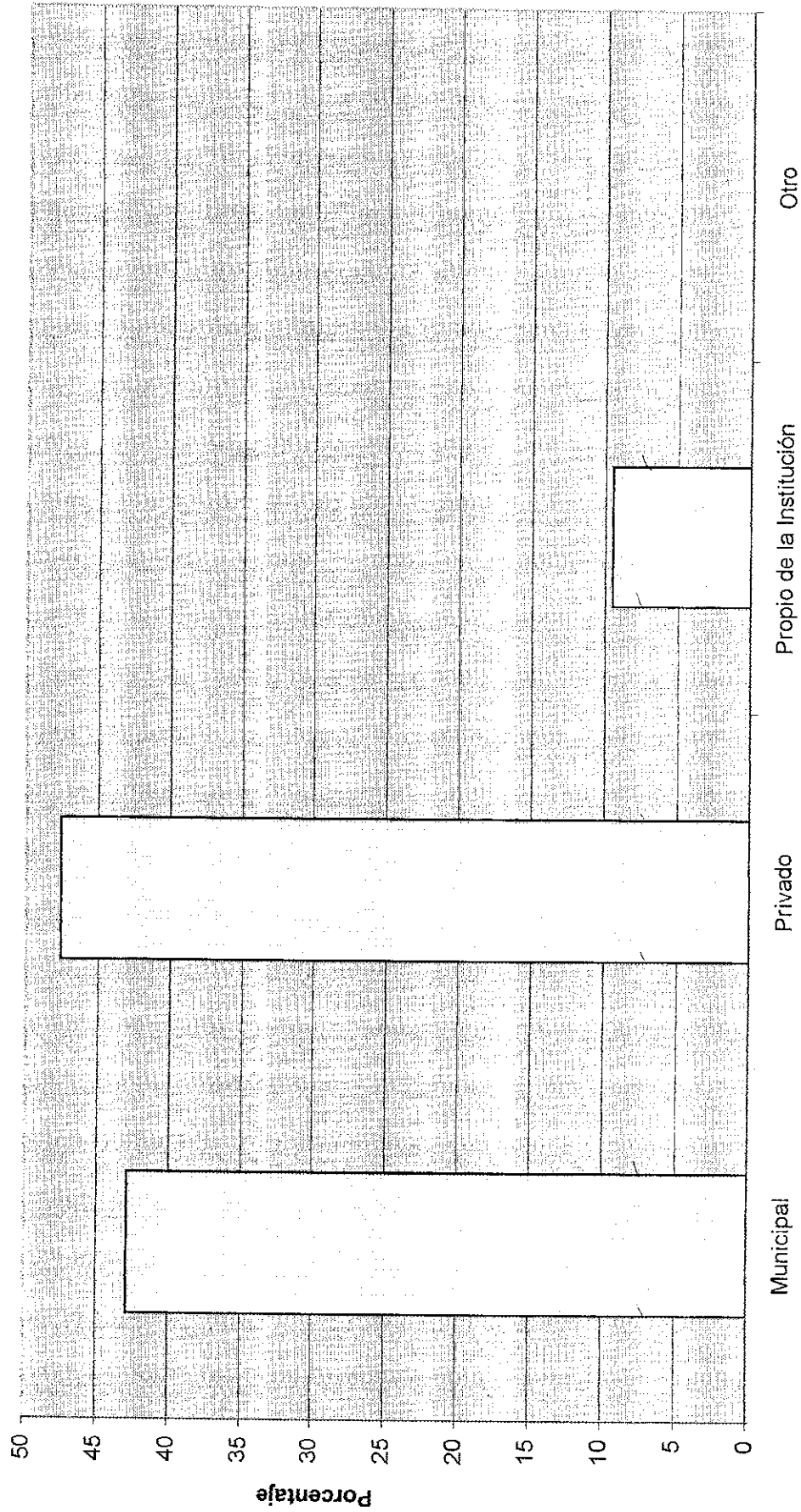
**Gráfica No. 8**  
**Recipientes para el almacenamiento de los desechos**



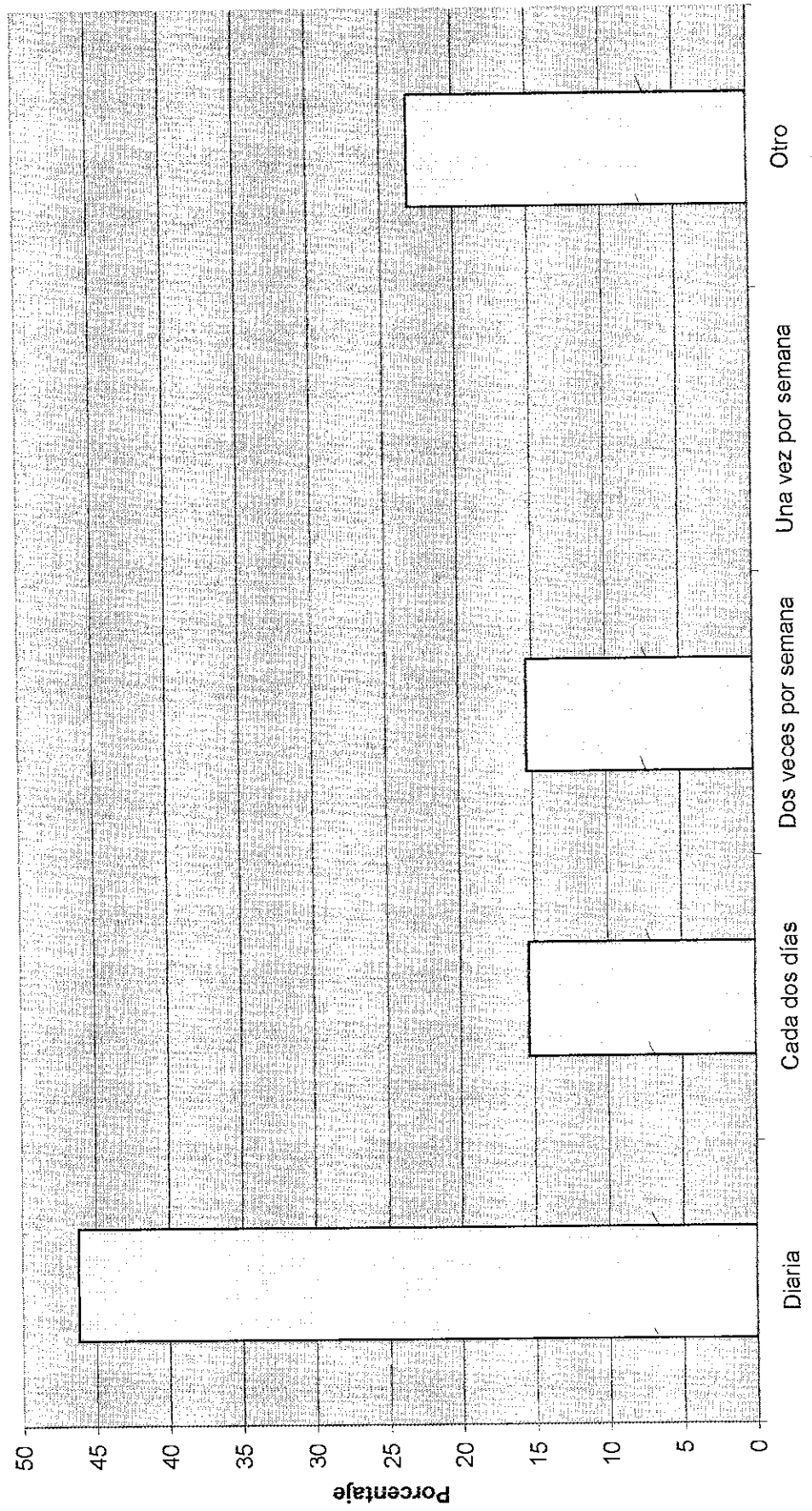
**Gráfica No. 9**  
**Acceso a la Institución para la recolección de los desechos biológicos**



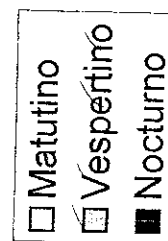
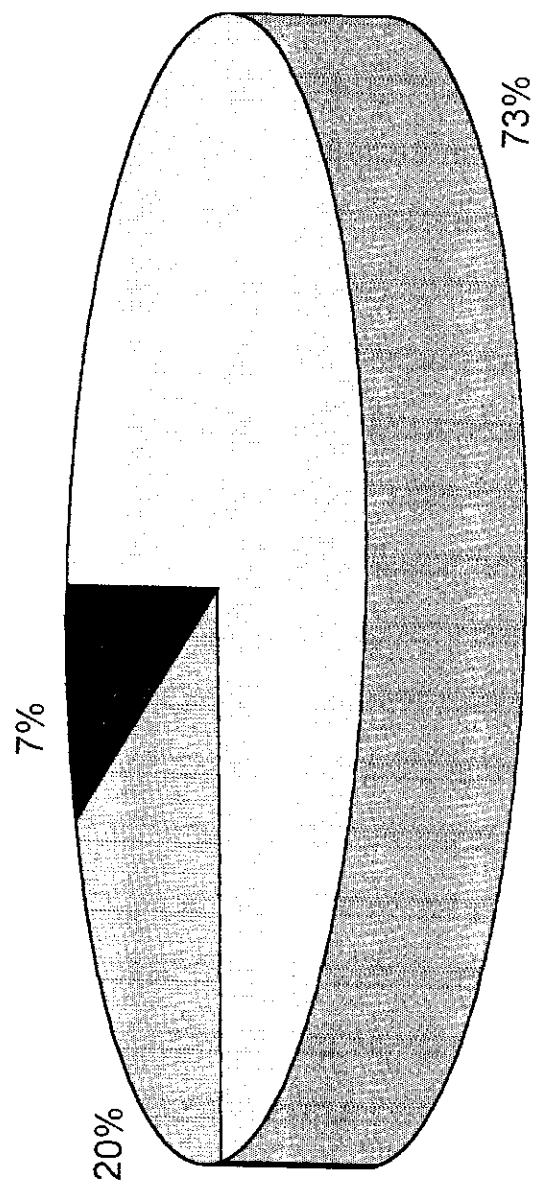
**Gráfica No. 10**  
**Tipo de transporte utilizado para la disposición**  
**final de los desechos**



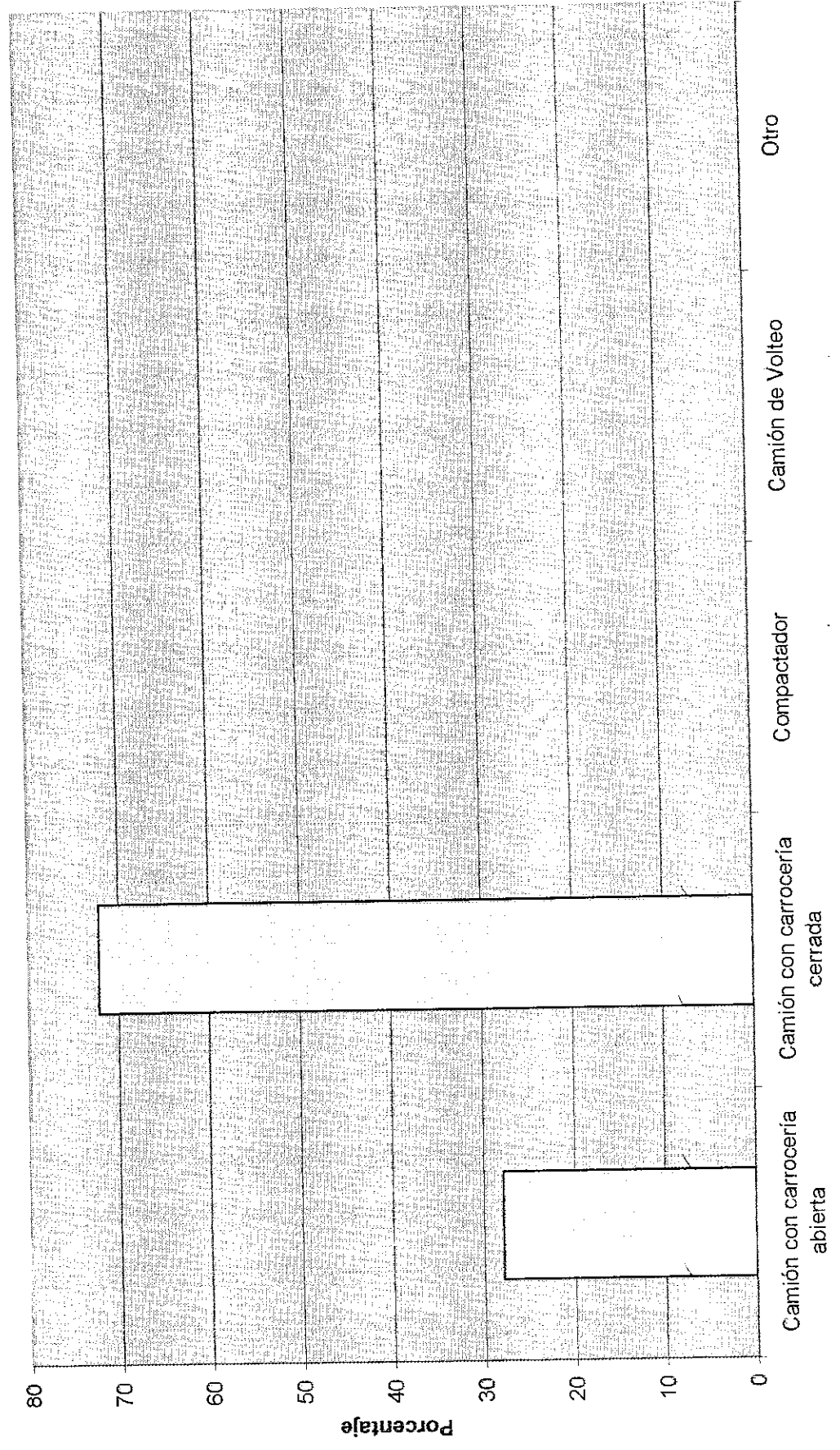
**Gráfica No. 11**  
**Frecuencia en el transporte de desechos biológicos a su**  
**disposición final**



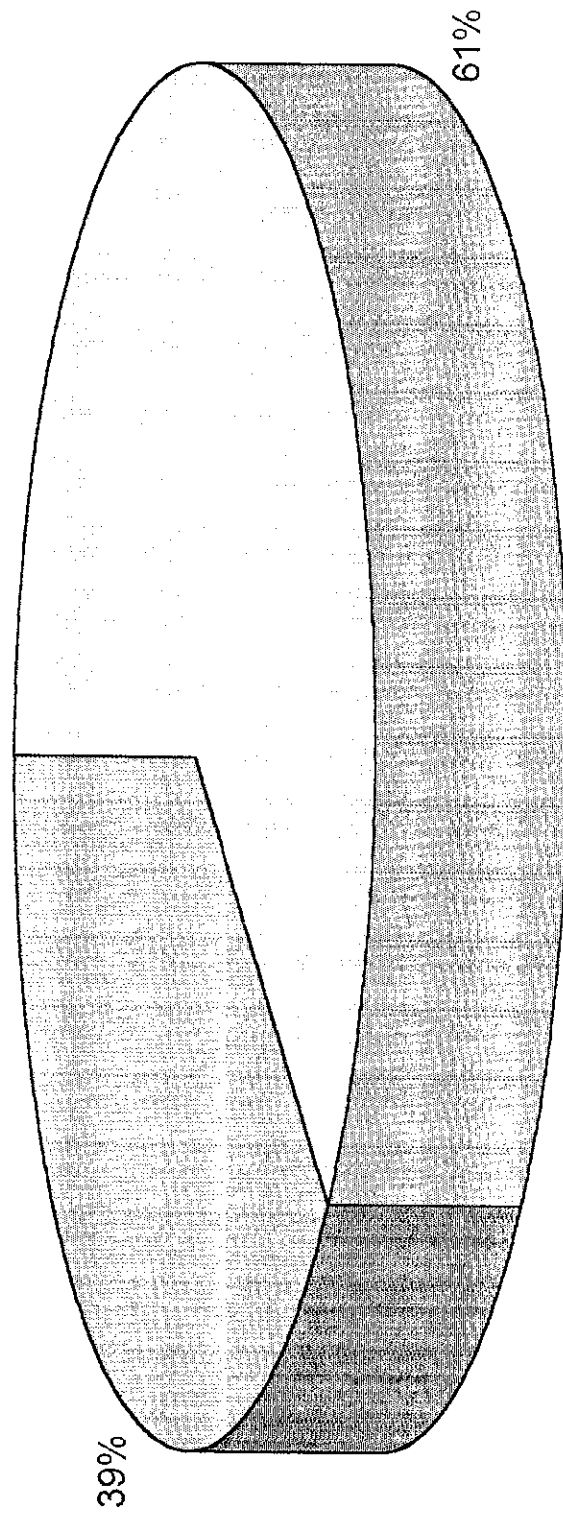
**Gráfica No. 12**  
**Horario de recolección de desechos biológicos**



**Gráfica No. 13**  
**Tipo de vehículo para el Transporte Externo de los desechos**

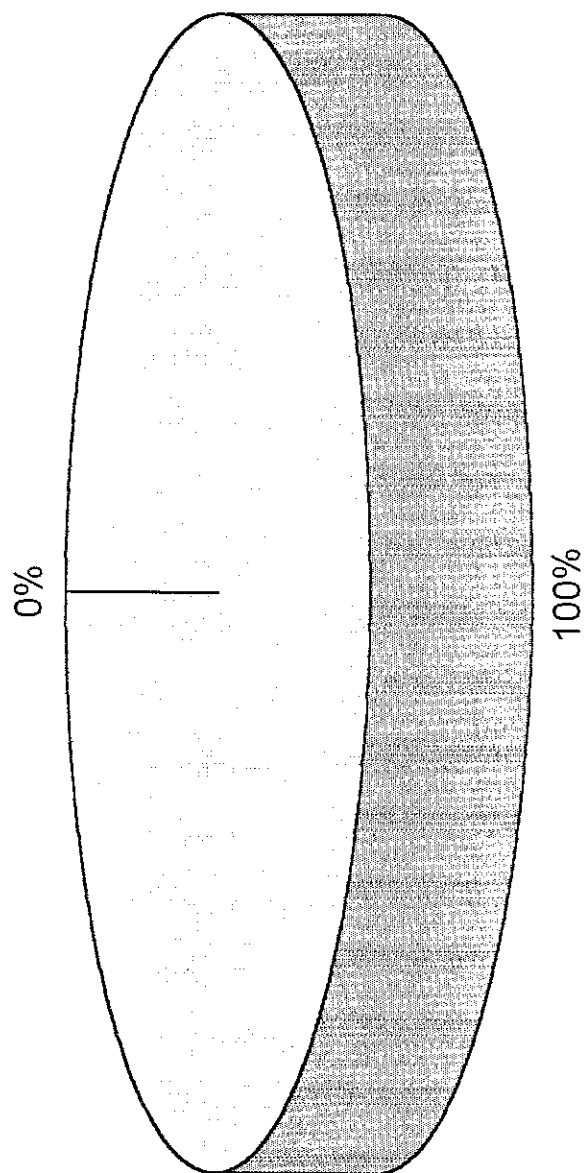


**Gráfica No. 14**  
**Hospitales que cuentan con Incinerador Propio**



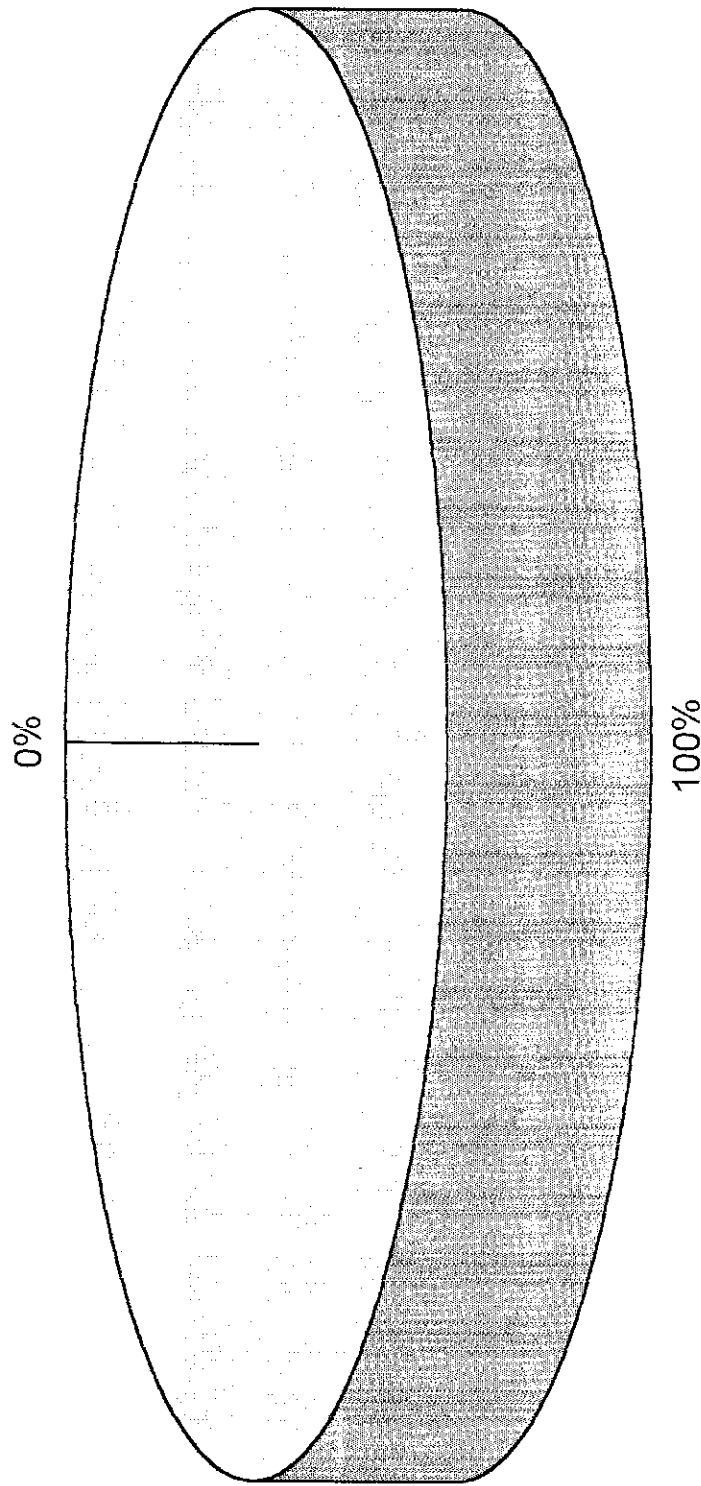
<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
-----------------------------	-----------------------------

# Gráfica No. 15 Funcionamiento del Incinerador



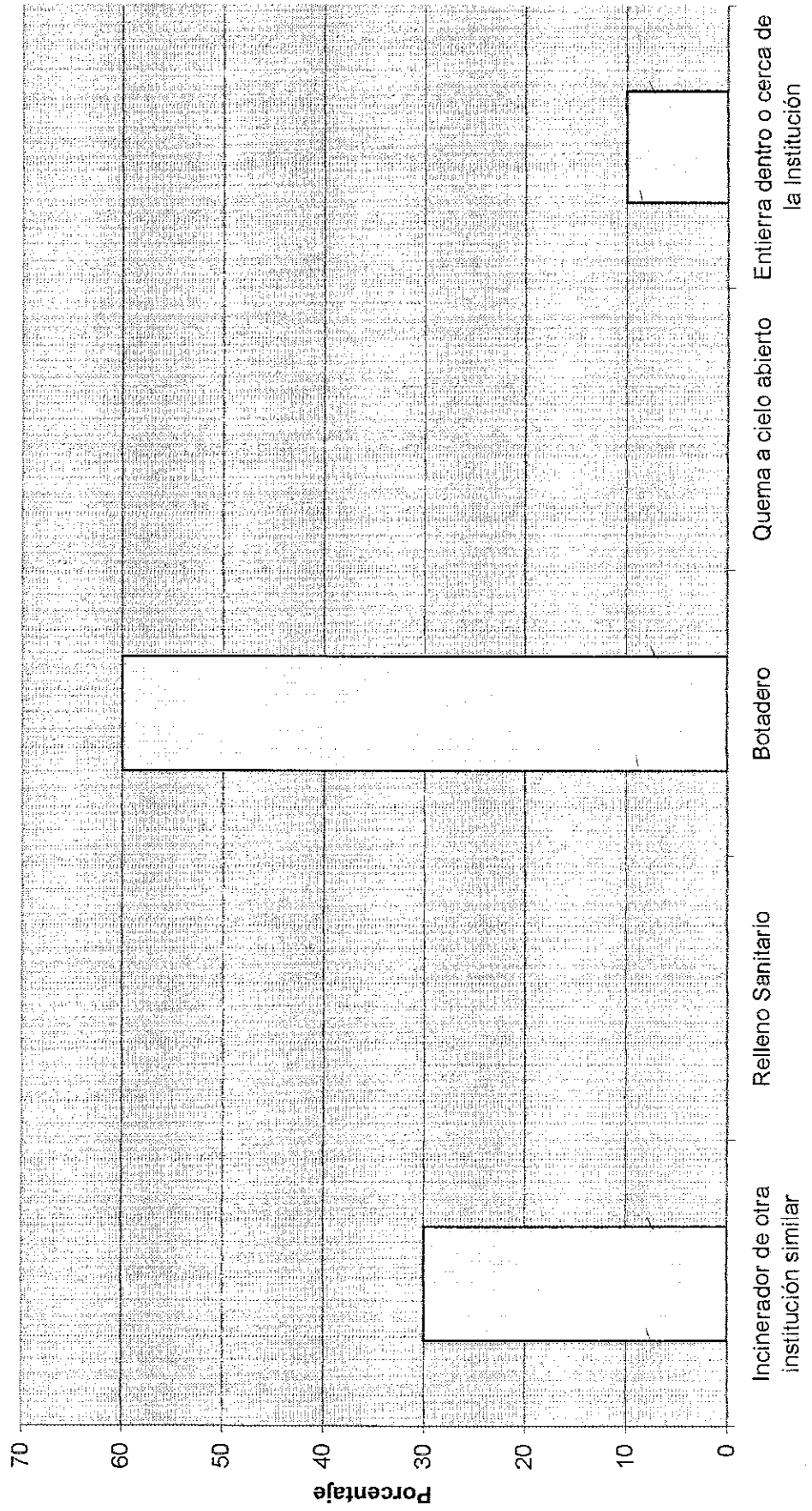
Si  No

**Gráfica No. 16**  
**Servicio del Incinerador a Terceros**



Sí  No

**Gráfica No. 17**  
**Disposición final de los desechos biológicos que no sea propiedad de la Institución**



## VII. DISCUSION DE RESULTADOS

Se encuestó a un total de 45 miembros del personal que labora en 9 hospitales nacionales y privados en virtud que uno no respondió. Se incluyeron a personas que están directamente a cargo del manejo de los desechos, así como a las autoridades de los hospitales evaluados. Se obtuvo muy buena colaboración de parte de los hospitales privados, mientras que de los hospitales nacionales, la colaboración fue poca.

Según los aspectos incluidos en la Gráfica No. 1, la mayoría de los hospitales cuentan con una cantidad de servicios especializados. Mientras los hospitales cuentan con más servicios, la cantidad de desechos que se genere será más elevada. En estos hospitales es donde se debe enfatizar la capacitación y donde las personas deben tener mayor consciencia respecto de clasificar los desechos desde el origen, para evitar la contaminación de desechos comunes, que posteriormente debieran tratarse en forma especial.

En la Gráfica No. 2 se observa que 33% tiene normas escritas para el manejo de desechos hospitalarios. El hecho de que 66% de los hospitales no cuenten con normas escritas para el manejo apropiado de estos desechos indica la falta de interés o de conocimiento de parte de las autoridades sobre los riesgos a que están expuestas las personas que tienen contacto con estos desechos.

En los hospitales donde existen normas (Gráfica No.3) puede notarse que el porcentaje del personal que aplica parcialmente las normas es de 80%. Se evidencia con este resultado que ninguno de los hospitales que cuentan con normas al respecto, son

aplicados en su totalidad. Esto indica una falta completa de conocimiento, supervisión y responsabilidad.

Se puede notar que 56% de los hospitales muestreados no cuentan con personal capacitado para el manejo de estos desechos. Esto indica que las personas que mantienen contacto con éstos, no están conscientes del peligro al que están expuestos al darles un manejo inapropiado.

61% de los hospitales no poseen equipo e instrumentaria adecuada, lo cual se puede deber a la falta de presupuesto destinado al manejo apropiado de los desechos, o al desconocimiento del riesgo que conlleva el manejo de materiales de este tipo.

En su mayoría, el personal de la institución es el que está a cargo del manejo de los desechos biológicos generados en la institución, por lo que es indispensable que sean personas capacitadas las que estén a cargo de estos procedimientos para evitar contaminación al resto de la población hospitalaria y al ambiente en general.

El equipo que se utiliza para la recolección interna es principalmente porta-bolsas y bolsas desechables. El manejo de los desechos biológicos/infecciosos debe ser en carro cerrado para evitar la dispersión de sustancias o microorganismos patógenos y de esta forma evitar contaminación.

Los recipientes que se utilizan para el almacenamiento de los desechos en los servicios son bolsas desechables y muy pocos cuentan con contenedores herméticos para evitar la dispersión de patógenos.

El acceso a la institución para la recolección de los desechos es principalmente restringido (64%), que es la forma correcta que debe efectuarse, ya que no debe tener acceso nadie que no esté autorizado, por el riesgo al que se está expuesto.

El transporte utilizado para la disposición final de los desechos principalmente es privado, luego el transporte municipal, que no reúne los requisitos necesarios para un buen manejo de los desechos.

En la Gráfica No. 11 se puede observar que, aunque la mayoría de hospitales tiene recolección diaria de los desechos biológicos, algunos la tienen cada dos días y hasta dos veces a la semana. Esto es importante, ya que los desechos no pueden permanecer tanto tiempo sin ser tratados y deben ser llevados a su disposición final lo antes posible.

En la Gráfica No. 12 se puede observar que el horario de recolección de desechos es principalmente matutino. En este período de tiempo es cuando hay más personas en el hospital, de no seguirse los procedimientos adecuados, la contaminación puede ser mayor. El horario de recolección debería ser cuando hay menos personal en la Institución (por la noche).

El transporte externo es principalmente por medio de camión con carrocería cerrada y con camión de carrocería abierta. En este último es donde hay más riesgo de contaminación.

61% de los hospitales muestreados cuentan con un incinerador, y 100% de estos incineradores están funcionando. Ninguno de estos hospitales presta servicios a terceros.

Los desechos que no se disponen en la institución, se llevan principalmente a botaderos, se incineran en otra institución y algunos de éstos se entierran dentro o cerca de la institución. Existe alto riesgo en los desechos que son llevados a los botaderos por la contaminación al ambiente, así como la contaminación a las personas que habitan en los alrededores o las personas de escasos recursos que van en busca de materiales reciclados, comida, etc.

## VIII. CONCLUSIONES

1. En los hospitales de la ciudad de Guatemala existe poca información en cuanto al manejo apropiado de los desechos, y en los hospitales donde sí existen normas, éstas no se cumplen.
2. Todos los hospitales del estudio cuentan con servicios especializados.
3. Existe falta de recurso humano capacitado para el manejo apropiado de los desechos.
4. El presupuesto destinado para el manejo apropiado de los desechos en la mayoría de hospitales, es insuficiente.
5. En 70% de los hospitales en estudio, el encargado de manejar los desechos biológicos que se generan en la institución es el personal que labora en ella, mientras que en 17% de los hospitales, existe una empresa privada que maneja estos desechos.
6. Para la recolección interna de los desechos, la mayoría de hospitales utilizan porta-bolsas (27%).
7. Para el almacenamiento de los desechos biológicos, 72% de los hospitales utiliza bolsas desechables.
8. 64% de los hospitales tiene acceso restringido al área donde se almacenan los desechos.
9. 47% de los hospitales cuenta con un servicio privado para el transporte externo de los desechos, mientras que 43% utiliza el servicio municipal.

10. En 46% de los hospitales estudiados, la frecuencia de transporte de los desechos biológicos a su disposición final es diaria.
11. El horario para la recolección de desechos biológicos en 73% de los hospitales es matutino.
12. Para el transporte externo de los desechos biológicos, 72% de los hospitales utiliza camión con carrocería cerrada, y 28% usa camiones con carrocería abierta.
13. 61% de los hospitales en estudio cuentan con un incinerador propio, el cual está funcionando.
14. Ninguno de los hospitales bajo el estudio que cuentan con incinerador propio, dan servicio a terceros.
15. 60% de los desechos biológicos que no son incinerados, van directamente al botadero de la Zona 3, lo cual facilita la contaminación, no sólo al personal que está en contacto con éstos, sino que también al resto de la población; 30% lo incineran en otra institución y 10% lo entierran dentro o cerca de la institución.

## IX. RECOMENDACIONES

1. Las autoridades de los diferentes hospitales deben elaborar un instructivo de normas para el correcto manejo y tratamiento de los desechos biológicos.
2. Es urgente que las autoridades de los hospitales establezcan un programa de educación y capacitación continua a todo el personal, con el fin de conscientizarlo sobre los peligros y riesgos que se corren al manejar los desechos biológicos/infecciosos.
3. Los desechos deben ser clasificados desde su origen para que de esta forma no se contaminen otros desechos y que posteriormente requieran de un tratamiento especial.
4. Incluir dentro del presupuesto recursos que permitan la adquisición de equipo e indumentaria adecuados, recipientes apropiados para el manejo interno y los respectivos vehículos para su traslado externo a lugares de incineración.
5. Es importante que todos los trabajadores del hospital que están expuestos a riesgos sean inmunizados contra la Hepatitis B y otras enfermedades infecto-contagiosas.
6. Las autoridades de los hospitales que no cuentan con incineradores deberán establecer acuerdos de cooperación con otras instituciones para que de esta forma se pueda dar el servicio de incineración y reducir el nivel de contaminación y riesgos generados por los desechos biológicos.

**LINEAMIENTOS PARA LA ELIMINACION DE DESECHOS BIOLÓGICOS EN**  
**HOSPITALES**

**Introducción**

**Objetivos**

**Definiciones**

**Capítulo 1 Normas de Seguridad**

**1.1 Normas de Seguridad generales**

**1.2 Normas de Seguridad Específicas**

**1.3 Reglamento de Trabajo**

**Capítulo 2 Ingreso de Microorganismos Patógenos al Organismo**

**2.1 Generalidades**

**2.2 Clasificación**

**2.3 Riesgos para la Salud**

**Capítulo 3 Equipo e Indumentaria**

**3.1 Generalidades**

**3.2 Tipo de Equipo**

**3.3 Tipo de Indumentaria**

**Capítulo 4 Procedimientos**

**4.1 Procedimientos de Limpieza y Desinfección**

**4.2 Clasificación de desechos**

**4.3 Tratamiento y Segregación de desechos biológicos desde el origen**

**4.4 Delimitación de áreas**

**4.5 Acondicionamiento de desechos biológicos**

**4.6 Recolección y almacenamiento interno**

**4.7 Transporte, tratamiento y disposición final**

**4.8 Control y reporte de eliminación**

## **Capítulo 5 Emergencia y Primeros Auxilios**

**1.1 Generalidades**

**1.2 Tipos de Riesgo**

**1.3 Control y reportes de emergencia**

**1.4 Botiquín de Primeros Auxilios**

**1.5 Localización**

## X. BIBLIOGRAFIA

1. Análisis Sectorial de Desechos Sólidos en Guatemala. Serie Análisis 1995 Sectorial No. 6. Plan de Inversiones en Ambiente y Salud/OPS/OMS. 174 pp.
2. Barbieri, C. 1<sup>ra</sup>. Guía Argentina de Gestión de Desechos Hospitalarios Infecciosos. 1995. 38 pp.
3. Biological Hazardous Waste Management. Arizona State University Risk Management Compliance Guidelines.  
<http://risk.mgt.fm.asu/BioHlzWst.htm>
4. Biological Waste Disposal Policy. University of Florida.  
<http://www.ens.ufl.edu/Bio/BioWaste.htm>
5. Brynen, R. Solid and Hospital Waste Management. 1995 <http://www.wats.mcgill.ca/ME/PP/PDIN/docs/cgov96/waste.html>
6. Cabrera, A. Saneamiento Ambiental Hospitalario. Asociación guatemalteca de Ingeniería Hospitalaria.
7. Consejo Nacional para el Manejo de los desechos sólidos. CONADESCO. 8 pp.
8. Diagnóstico Situacional del Manejo de los Desechos Sólidos de Hospitales Administrados por el Ministerio de Salud. 1995. Dirección General de Salud Ambiental. Programa de Fortalecimiento de los Servicios de Salud. Lima, Perú. 229 pp.
9. González, C. Manejo de Basuras en el Hospital. Ecuador, Oficina Sanitaria Panamericana/Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud. 1979. 25 pp.
10. Guía para el Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Dirección General de Salud. Departamento de Saneamiento Ambiental. San Salvador, El Salvador.
11. Guía para la definición y clasificación de residuos peligrosos. CEPIS/OPS/OMS.

12. Manejo de Desechos Hospitalarios en el Area Metropolitana de la Ciudad de Guatemala. 1990. Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI). Guatemala, 57 pp.
13. Manejo de Desechos Médicos en Países en Desarrollo. OMS/OPS. 1996. Washington, D.C. 44 pp.
14. Manejo de Residuos Hospitalarios en el Area Metropolitana de la Ciudad de Guatemala. 1990. Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial ICAITI. Guatemala, 57 pp.
15. Medical Waste Disposal.  
<http://hightech.eplaza.or.jp/1996/19960805/19960808/0/remain.jppe>
16. Monreal, Julio. Consideraciones sobre el manejo de Desechos de hospitales en América Latina; Programa de Salud Ambiental. OPS/OMS. 1991. 50 pp.
17. Pitt, M., E. Pitt. Handbook of Laboratory Waste Disposal. England, 1985. Ellis Horwood Limited. 360 pp.
18. Programa de recolección, tratamiento y disposición final de desechos sólidos hospitalarios en Centroamérica. 29 pp.
19. Tratamiento de Desechos Patogénicos – Nueva Tecnología.
20. Waldhott, G. Health effects of environmental pollutants. Missouri, 1978. The V.V. Mosby Company. 350 pp.
21. Zepeda, F. Situación del manejo de Desechos sólidos en América Latina y el Caribe. 50 pp.

## XI. ANEXOS

### ANEXO A: OTRAS CLASIFICACIONES DE LOS DESECHOS

#### Clasificación Alemana

1. **Desechos Comunes (Tipo A):** Desechos provenientes de la administración, limpieza general, elaboración de alimentos, áreas de hospitalización, siempre que estén separados en el punto de origen de los desechos clasificados como potencialmente infecciosos, infecto-contagiosos, orgánicos humanos y peligrosos. Son similares a los domiciliarios y no requieren manejo especial. Están compuestos por: restos de alimentos, envases desechables de aluminio, plástico, cartón, vidrio, papeles sanitarios, papeles de oficina, y desechos esterilizados en el hospital.
2. **Desechos potencialmente infecciosos (Tipo B):** Desechos provenientes de áreas de hospitalización general, consulta externa, emergencia, quirófano, etc., generados en la aplicación de tratamiento o cura del paciente. Requieren manejo especial dentro y fuera del hospital. Están compuestos por: algodones, gasas, vendas, jeringas, botellas de suero, sondas, sábanas desechables, toallas sanitarias desechables, pañales desechables, gorros, mascarillas, batas y guantes.
3. **Desechos Infecto-contagiosos (Tipo C):** Desechos provenientes de pacientes con enfermedades infecto-contagiosas como el SIDA, hepatitis, tuberculosis, diarreas infecciosas, tifus, etc. Requieren manejo especial dentro y fuera del hospital. Están compuestas por: desechos de los laboratorios, con excepción de los de radiología y medicina nuclear, materiales impregnados de sangre, excrementos y secreciones. También incluye a los materiales corto-punzantes (agujas, bisturís, etc.) colocados previamente en recipientes rígidos.
4. **Desechos orgánicos humanos (Tipo D):** Desechos provenientes de salas de cirugía, parto, morgue, necropsia y anatomía patológica. Están compuestos por: amputaciones, restos de tejidos, necropsia y biopsia, fetos y placentas.
5. **Desechos peligrosos (Tipo E):** Desechos que por razones legales o por características físico-químicas requieren un manejo especial. Están compuestos por: material radiactivo, desechos químicos, envases de aerosoles, indumentarias de tratamiento de radio y quimioterapia, desechos de laboratorios de radiología y medicina nuclear y otros descritos en las normas de desechos peligrosos.

#### Clasificación de la Organización Mundial de la Salud

1. **Residuos generales:** Residuos no peligrosos similares por su naturaleza a los residuos domésticos.
2. **Residuos patológicos:** Tejidos, órganos, partes del cuerpo, fetos humanos y cadáveres de animales así como sangre y fluidos corporales.

3. **Residuos radiactivos:** Sólidos, líquidos y gases de procedimientos de análisis radiológicos, tales como las pruebas para la ubicación de tumores.
4. **Residuos químicos:** Incluye a los residuos peligrosos (tóxicos, corrosivos, inflamables, reactivos o genotóxicos) y no peligrosos.
5. **Residuos infecciosos:** Desechos que contienen patógenos en cantidad suficiente como para representar una amenaza seria, tales como cultivos de laboratorios, residuos de cirugía y autopsias de pacientes con enfermedades infecciosas, desechos de pacientes de salas de aislamiento o de la unidad de diálisis y residuos asociados con animales infectados.
6. **Objetos Punzo-cortantes:** Cualquier artículo que podría causar corte o punción (especialmente agujas o navajas).
7. **Residuos Farmacéuticos:** Residuos de la industria farmacéutica; incluye medicamentos derramados, vencidos o contaminados. Recipientes a presión.

#### Clasificación de la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de los Estados Unidos de América

1. **Cultivos y muestras almacenadas:** Desechos de cultivos y muestras almacenadas de agentes infecciosos; incluye a los laboratorios médicos patológicos, de investigación y de la industria. Se consideran también los desechos de la producción de vacunas, placas de cultivo y los utensilios usados para su manipulación.
2. **Residuos Patológicos:** Desechos patológicos humanos; incluye muestras de análisis, tejidos, órganos, partes y fluidos corporales que se remueven durante las autopsias, la cirugía u otros.
3. **Residuos de sangre humana y productos derivados:** Incluyen a la sangre, productos derivados de la sangre, plasma, suero, materiales empapados o saturados con sangre, materiales como los anteriores aún cuando se hayan secado, así como los recipientes que los contienen o contuvieron, como las bolsas plásticas y mangueras intravenosas, etc.
4. **Residuos Punzo-cortantes:** Elementos punzocortantes que estuvieron en contacto con pacientes humanos o animales durante el diagnóstico, tratamiento, investigación o producción industrial, incluyendo agujas hipodérmicas, jeringas, pipetas de Pasteur, agujas, bisturís, mangueras, placas de cultivos, cristalería entera o rota, etc., que hayan estado en contacto con agentes infecciosos.
5. **Residuos de animales:** Cadáveres o partes de animales infectados, así como las camas o pajas usadas provenientes de los laboratorios de investigación médica, veterinaria o industrial.
6. **Residuos de aislamiento:** Residuos biológicos, excreciones, exudados o materiales de desecho provenientes de las salas de aislamiento de pacientes con enfermedades altamente transmisibles. Se incluyen también a los animales aislados.

7. **Residuos Punzo-cortantes no usados:** Cualquier objeto punzo-cortante desechado aún cuando no haya sido usado.

**Clasificación de Residuos en Establecimientos de Salud según la Norma Brasileira**

**Clase A: RESIDUO BIOCONTAMINADO**

**Tipo A.1 Atención al Paciente**

Secreciones, excreciones y demás líquidos orgánicos procedentes de pacientes, así como los residuos contaminados por éstos, inclusive restos de alimentos.

**Tipo A.2 Material Biológico**

Cultivos, inóculos, mezcla de microorganismos y medio de cultivo inoculado proveniente de laboratorio clínico o de investigación, vacuna vencida o inutilizada, filtros de gases aspiradores de áreas contaminadas por agentes infecciosos y cualquier residuo contaminado por estos materiales.

**Tipo A.3 Sangre Humana y Productos Derivados**

Constituye este grupo la sangre de pacientes; bolsas de sangre con plazo de utilización vencida o serología vencida; muestras de sangre para análisis; suero, plasma y otros subproductos.

**Tipo A.4 Residuos Quirúrgicos y Anátomo Patológicos**

Compuesto por tejidos, órganos, piezas anatómicas, sangre y otros líquidos orgánicos resultante de cirugías, autopsias y residuos contaminados por éstos.

**Tipo A.5 Residuos Punzo-cortantes**

Compuesto por elementos punzo-cortantes que estuvieron en contacto con agentes infecciosos, incluyen agujas hipodérmicas, pipetas, bisturíes, placas de cultivo, cristalería entera o rota.

**Tipo A.6 Animales Contaminados**

Se incluyen aquí los cadáveres o partes de animales inoculados, expuesto a microorganismos patogénicos, así como sus lechos o material utilizados, proveniente de los laboratorios de investigación médica o veterinaria.

**Clase B: RESIDUO ESPECIAL**

**Tipo B.1 Residuos Químicos Peligrosos**

Compuestos por sustancias o productos químicos con características tóxicas, corrosivas, inflamables, explosivos, reactivas, genotóxicos o mutagénicos, tales como: quimioterapéuticos, antineoplásicos; productos químicos no utilizados; plaguicidas fuera de especificación; solventes; ácido crómico (usado en limpieza de

vidrios de laboratorio); mercurio de termómetros; soluciones para revelado de radiografías; aceites lubricantes usados, etc.

**Tipo B.2 Residuos Farmacéuticos**

Compuesto por medicamentos vencidos; contaminados, desactualizados; no utilizados, etc.

**Tipo B.3 Residuos Radioactivos**

Compuesto por materiales radioactivos o contaminados con radionúclidos con baja actividad, provenientes de laboratorios de investigación química y biológica; de laboratorios de análisis clínicos y servicios de medicina nuclear. Estos materiales son normalmente sólidos o líquidos (jeringas, papel absorbente, frascos, líquidos derramados, orina, heces, etc).

**Clase C:RESIDUO COMUN**

Compuesto por todos los residuos que no se encuadren en ninguna de las categorías anteriores y que, por su semejanza con los residuos domésticos, pueden ser considerados como tales. En esta categoría se incluyen, por ejemplo, residuos generados en administración, proveniente de la limpieza de jardines y patios, cocina entre otros, caracterizado por papeles, cartones, cajas, plásticos, restos de preparación de alimentos, etc.

**ANEXO B****FORMATO DE ENCUESTA**

En el departamento de Química Farmacéutica de la Universidad Del Valle de Guatemala, se efectúa el trabajo de investigación titulado **“Evaluación de los Procesos y Manejo de Desechos de Material Biológico en Hospitales de la Ciudad de Guatemala”**, por lo que solicitamos su colaboración en el sentido de responder la presente encuesta.

La información obtenida mediante esta encuesta será totalmente confidencial y de mucha utilidad para el logro de los objetivos del presente trabajo de investigación. Anticipadamente, agradecemos su valiosa colaboración.

**UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA**  
**Facultad de Ciencias y Humanidades**  
**Departamento de Química Farmacéutica**  
**Trabajo de Graduación**

**Instrucciones:** Por favor, responda las preguntas que se plantean a continuación.

Nombre de la Institución: \_\_\_\_\_

Número de Camas: \_\_\_\_\_

I. Servicios que atiende:

- Consulta Externa
- Emergencia
- Sala de Operaciones
- Farmacia
- Rayos X
- Morgue
- Cuidados Intensivos
- Patología
- Laboratorio
- Banco de Sangre
- Necropsias
- Administración
- Lavandería
- Dietética

- Otros

Especifique:

---

---

2. Existen en la institución normas o procedimientos escritos para el manejo y tratamiento de los desechos biológicos?

Sí  No

3. Si existen procedimientos escritos, los aplica?

Parcialmente

Completamente

No se consideran

4. Cómo se clasifican los desechos que se producen en la institución?

---

---

---

5. Existe personal capacitado para el manejo apropiado de los desechos biológicos?

Sí  No

6. Dispone el personal de equipo e indumentaria adecuada para el manejo de desechos biológicos?

Sí  No

7. El manejo de los desechos biológicos que se generan en la institución, lo efectúa:

Personal de la Institución

Empresa Privada

Otro

Especifique: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

8. Para la recolección interna de los desechos biológicos, se utilizan:

Recipientes sin ruedas

Carro abierto

Carro cerrado

Porta-bolsas

Conducto Vertical

Otro

Especifique: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

9. El almacenamiento de los desechos se realiza en:

Cilindros o contenedores

Bolsas desechables

Contenedores herméticos

Otros

Especifique: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

10. Para la recolección de los desechos biológicos, el acceso a la Institución es:

Acceso Libre

Acceso Restringido

11. Tipo de transporte utilizado para la disposición final de los desechos:

Municipal

Privado

Propio de la Institución

Otro

Especifique: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

12. Frecuencia en el transporte de desechos biológicos a su disposición final?

Diaria

Cada dos días

2 veces por semana

1 vez por semana

Otro

Especifique: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

13. Horario de recolección de desechos biológicos?

Matutino

Vespertino

Nocturno

14. Tipo de vehículo:

Camión con carrocería abierta

Camión con carrocería cerrada

Compactador

Camión de volteo

Otro

Especifique: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

15. Disposición final de los desechos biológicos:

• Incinerador	Sí	No
Tiene incinerador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Está funcionando ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Brinda servicio a terceros ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

En caso de no disponer de incinerador, quién le presta este servicio? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

16. Disposición final de los desechos biológicos que no sea propiedad de la institución.

Incinerador de otra institución similar

Relleno Sanitario

Botadero

Quema a cielo abierto

Entierra dentro o cerca de la institución

Observaciones: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**GRACIAS POR SU COLABORACION !!**