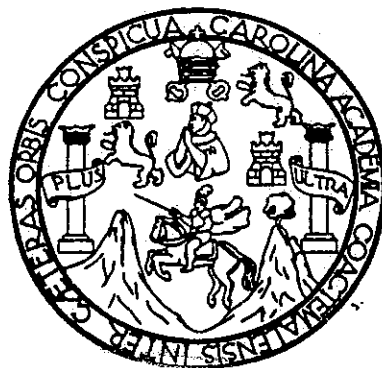


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**



**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL DISEÑO DE DEPÓSITOS PARA  
DESECHOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS  
PARA LA REPÚBLICA DE GUATEMALA**

**TESIS**

**PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**POR**

**EDWIN AROLDO SUCHINI REYES**

**AL CONFERIRSELE EL TÍTULO DE**

**INGENIERO CIVIL**

**GUATEMALA, OCTUBRE DE 1,999.**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**



**MIEMBROS DE JUNTA DIRECTIVA**

**DECANO**

**VOCAL PRIMERO**

**VOCAL SEGUNDO**

**VOCAL TERCERO**

**VOCAL CUARTO**

**VOCAL QUINTO**

**SECRETARIO**

**Ing. Herbert René Miranda Barrios**

**Ing. José Francisco Gómez Rivera**

**Ing. Carlos Humberto Pérez Rodríguez**

**Ing. Jorge Benjamín Gutiérrez Quintana**

**Br. Oscar Stuardo Chinchilla Guzmán**

**Br. Mauricio Alberto Grajeda Mariscal**

**Ing. Gilda Marina Castellanos de Illescas**

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXÁMEN  
GENERAL PRIVADO**

**DECANO**

**EXAMINADOR**

**EXAMINADOR**

**EXAMINADOR**

**SECRETARIO**

**Ing. Raúl Francisco Molina Mejía**

**Ing. Emillo Beltranena Matheu**

**Ing. Luis Santiago Pineda Del Cid**

**Ing. César Augusto Fernández Fernández**

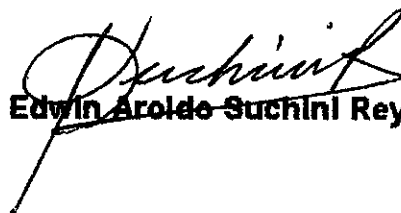
**Ing. Carlos Enrique Cabrera García**

**HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

**Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de tesis titulado:**

**CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL DISEÑO DE DEPÓSITOS PARA DESECHOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS PARA LA REPÚBLICA DE GUATEMALA**

**tema que me fuera asignado por la Dirección de Escuela de Ingeniería Civil, con fecha 08 de septiembre de 1,999.**

  
**Edwin Aroldo Suchini Reyes**

Guatemala, 01 de octubre de 1999

Ingeniero Civil  
Pedro Antonio Aguilar Polanco  
Coordinador de Área de Hidráulica e Ingeniería Sanitaria  
Facultad de Ingeniería  
Universidad de San Carlos de Guatemala

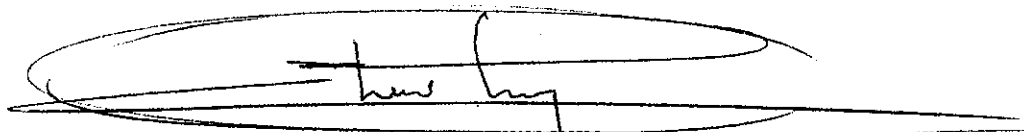
Señor Coordinador:

Atentamente me dirijo a usted para presentarle el trabajo de tesis titulado "CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL DISEÑO DE DEPÓSITOS PARA DESECHOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS PARA LA REPÚBLICA DE GUATEMALA", realizada por el estudiante Edwin Aroldo Suchini Reyes, el cual fue revisado en su totalidad.

El trabajo presentado por el estudiante Suchini Reyes, ha sido desarrollado satisfaciendo los requisitos reglamentarios, consultando la bibliografía adecuada y siguiendo las recomendaciones de la asesoría.

Por todo lo anterior, me permito por medio de la presente dar la aprobación correspondiente al mencionado trabajo de tesis, para los efectos de graduación del autor.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para testimoniarle las muestras de mi más alta consideración, suscribiéndome como su atento y seguro servidor.



Ingeniero Civil Mario René Chew Cruz  
ASESOR



FACULTAD DE INGENIERIA

13 de octubre de 1,999

Ingeniero  
Sydney Alexander Samuels Milson  
Director Escuela de Ingeniería Civil  
Facultad de Ingeniería  
Universidad de San Carlos de Guatemala

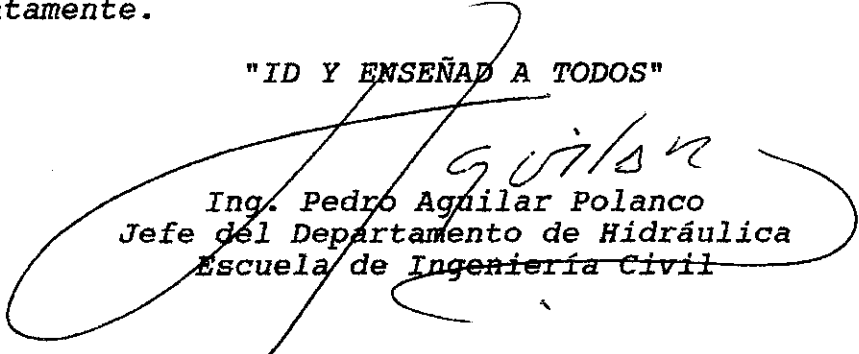
Señor Director:

Después de analizar y revisar el trabajo de tesis titulado **CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL DISEÑO DE DEPÓSITOS PARA DESECHOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS PARA LA REPÚBLICA DE GUATEMALA**, desarrollado por el estudiante universitario **Edwin Aroldo Suchini Reyes**, con carnet número 25281, quien contó con la asesoría del Ingeniero Mario René Chew Cruz, tengo a bien manifestar que dicho trabajo ha sido ejecutado conforme a los requisitos establecidos, por lo que en mi calidad de Jefe del Departamento de Hidráulica de la Escuela de Ingeniería Civil me permito solicitar se continúen los trámites respectivos para su aprobación.

Sin otro particular.

Atentamente.

"ID Y ENSEÑAR A TODOS"



Ing. Pedro Aguilar Polanco  
Jefe del Departamento de Hidráulica  
Escuela de Ingeniería Civil



FACULTAD DE INGENIERIA

El Director de la Escuela de Ingeniería Civil, después de conocer el dictamen del Asesor Ing. Mario René Chew Cruz y del Jefe del Departamento de Hidráulica Ing. Pedro Aguilar Polanco, del trabajo de tesis del estudiante Edwin Aroldo Suchini Reyes, titulado CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL DISEÑO DE DEPOSITOS PARA DESECHOS SOLIDOS HOSPITALARIOS PARA LA REPUBLICA DE GUATEMALA, da por este medio su aprobación a dicha tesis.

Ing. Sydney Alexander Samuels M. Kean



Guatemala, octubre de 1,999

/bbdeb.

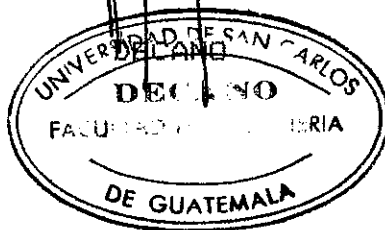


FACULTAD DE INGENIERIA

El Decano de la Facultad de Ingeniería, luego de conocer la autorización por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Civil, Ing. Sydney Alexander Samuels Milson, al trabajo de tesis CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL DISEÑO DE DEPOSITOS PARA DESECHOS SOLIDOS HOSPITALARIOS PARA LA REPUBLICA DE GUATEMALA, del estudiante Edwin Aroldo Suchini Reyes, procede a la autorización para la impresión de la misma.

IMPRIMASE:

  
Ing. Herbert René Miranda Barrios



Guatemala, octubre de 1,999

**ACTO QUE DEDICO A:**

**A MIS PADRES:**

**EDUARDO Y RAMONA SUCHINI REYES**

**A MI FAMILIA:**

**VICKY, MARIANA Y ANA LUCÍA**

**A FAMILIA SUCHINI GUZMÁN**

**RUBÉN, IRMA, LUIS Y ROBERTO**



**AGRADEZCO A :**

**DIOS TODOPODEROSO, POR HABER CULMINADO MI  
CARRERA UNIVERSITARIA**

**LA ASESORÍA DE LA PRESENTE TESIS, AL INGENIERO  
CIVIL MARIO RENÉ CHEW CRUZ**

**EL APOYO INCONDICIONAL DEL INGENIERO CIVIL  
RICARDO ARTURO RODAS ROMERO**

## ÍNDICE

	Página
GLOSARIO	i
ABREVIATURAS	iii
INTRODUCCIÓN	v
OBJETIVOS	vi
CAPÍTULO UNO	1
GENERALIDADES	1
1.1. DEFINICIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS	1
1.2. CLASIFICACIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS	1
1.2.1. Comunes	1
1.2.2. Peligrosos	2
1.2.2.1. Bioinfecciosos	2
1.2.2.1.1. Infecciosos	3
1.2.2.1.2. patológicos	4
1.2.2.1.3. Punzo-cortante	4
1.2.2.2. Químicos	5
1.2.2.2.1. inflamables	5
1.2.2.2.2. Corrosivos	6
1.2.2.2.3. Reactivos	6
1.2.2.2.4. Tóxicos	7

	<b>Página</b>
1.2.2.2.5. Citotóxicos	7
1.2.2.2.6. Explosivos	7
1.2.2.3. Radiactivos	8
1.2.3. Especiales	8
1.3. ACREDITACIÓN DE HOSPITALES	9
1.4. MANEJO ACTUAL DE DESECHOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS	10
1.5. SITUACIÓN ACTUAL DE LOS DEPÓSITOS PARA DESECHOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS	11
<b>CAPÍTULO DOS</b>	12
<b>MANEJO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS DEL HOSPITAL</b>	12
2.1. Segregación	12
2.1.1. Recipientes	12
2.1.1.1. Recipientes plásticos para desechos sólidos comunes	13
2.1.1.2. Recipientes para desechos sólidos peligrosos	13
2.1.1.3. Recipientes especiales	13
2.1.2. Bolsas plásticas de colores	14
2.2 Trazo de la ruta de transporte de los desechos sólidos dentro del hospital	15
2.3. Señalización	16
2.4. Manejo de los desechos sólidos	17

<b>2.4.1. Comunes</b>	<b>17</b>
<b>2.4.2. Peligrosos</b>	<b>18</b>
<b>2.4.3. Especiales</b>	<b>19</b>
<b>CAPÍTULO TRES</b>	<b>20</b>
<b>DISEÑO DE DEPÓSITOS PARA DESECHOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS</b>	<b>20</b>
<b>3.1. Descripción</b>	<b>20</b>
<b>3.2. Ubicación</b>	<b>20</b>
<b>3.3. Clasificación de Desechos Sólidos</b>	<b>20</b>
<b>3.4. Cálculo de volúmenes de Desechos Sólidos</b>	<b>21</b>
<b>3.5. Compartimientos</b>	<b>21</b>
<b>3.6. Dimensionamiento de los compartimientos</b>	<b>22</b>
<b>3.7. Instalaciones especiales</b>	<b>28</b>
<b>3.8. Agua para limpieza</b>	<b>29</b>
<b>3.9. Drenaje</b>	<b>29</b>
<b>3.10. Electricidad</b>	<b>29</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>vii</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>ix</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>x</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>xii</b>

## GLOSARIO

**Acreditar:** Certificación de la calidad de seguridad hospitalaria en la atención de pacientes

**Almacenamiento Temporal:** Es la operación de colocar los desechos sólidos hospitalarios en un lugar adecuado, en espera de su recolección, para el transporte a la planta de tratamiento o disposición final.

**Desecho sólido:** Es cualquier material orgánico o inorgánico a partir del momento en que ha sido descartado, pudiendo considerarse tóxico o peligroso para la salud, dependiendo de la descomposición de sus elementos.

**Disposición final:** Es el momento en que los desechos sólidos son depositados en un lugar definitivo y sanitariamente seguro, a efecto de concentrarlos y aislarlos para su posterior degradación.

**Generación:** Es producción de materiales sólidos, orgánicos e inorgánicos descartados por el hombre durante la realización de sus actividades.

**Poliétileno:** Material termoplástico

**Punzocortantes:** Objetos que pueden ocasionar heridas cortantes o pinchazos, entre las cuales se pueden mencionar jeringas, bisturíes, vidrios, catéter, etc.

**Recolección:** Es la acumulación de las bolsas de polietileno conteniendo desechos sólidos hospitalarios, para ser trasladadas al depósito de almacenamiento temporal.

**Segregación:** Consiste en separar y colocar en el contenedor adecuado cada desecho sólido, de acuerdo a sus características y peligrosidad.

**Serología:** Rama de la bioquímica clínica que estudia el suero en busca de signos de infección mediante la evaluación de reacciones antígeno-anticuerpo in vitro.

**Tratamiento:** Se entiende por tratamiento de desechos sólidos, al conjunto de técnicas y métodos de procesamiento físico, químico y biológicos que se aplican a los desechos sólidos.

## **ABREVIATURAS**

<b>D.S.H.</b>	<b>Desechos sólidos hospitalarios</b>
<b>D.S.H./día</b>	<b>Desechos sólidos hospitalarios por día</b>
<b>D.S.H.C.</b>	<b>Desechos sólidos hospitalarios comunes</b>
<b>D.S.H.E.</b>	<b>Desechos sólidos hospitalarios especiales</b>
<b>D.S.H.P.</b>	<b>Desechos sólidos hospitalarios peligrosos</b>
<b>No. P.H.</b>	<b>Número de personas dentro del hospital</b>
<b>O.M.S.</b>	<b>Organización Mundial de la Salud</b>
<b>O.P.S.</b>	<b>Organización Panamericana de la Salud</b>
<b>pH</b>	<b>Potencial de hidrógeno</b>
<b>P.A.D.S.H.C.</b>	<b>Peso almacenaje desechos sólidos hospitalarios comunes</b>

<b>P.A.D.S.H.P.</b>	<b>Peso almacenaje desechos sólidos hospitalarios peligrosos</b>
<b>P.T.D.S.H.A.</b>	<b>Peso total de desechos sólidos hospitalarios a almacenar</b>
<b>P.T.D.S.H.C.</b>	<b>Peso total de desechos sólidos hospitalarios comunes</b>
<b>P.T.D.S.H.P.</b>	<b>Peso total de desechos sólidos hospitalarios peligrosos</b>
<b>P.V.C.</b>	<b>cloruro de polivinilo</b>
<b><math>\pi R^2</math></b>	<b>Área de circunferencia, donde R es radio y <math>\pi</math> es igual a 3.1416</b>



## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo es un apoyo a sensibilizar a todas aquellas personas del Sector Salud de la necesidad de realizar el programa de manejo de desechos sólidos hospitalarios en cada institución, con el cual se persigue cumplir su fin principal, el cual es la **seguridad sanitaria hospitalaria**, evitando la propagación de enfermedades infecto-contagiosas, y disminuir los riesgos de la salud de la comunidad hospitalaria, del medio ambiente, extensivo al público que ingresa a los ambientes de las instituciones hospitalarias.

Para realizar un programa de manejo de desechos sólidos hospitalarios dentro de la institución hospitalaria, es fundamental conocer su clasificación, de acuerdo con sus características específicas. La clasificación de los desechos sólidos hospitalarios sugerida en el presente trabajo, está basada en los criterios establecidos por la Organización Mundial de la Salud (O.M.S.).

El manejo interno de los desechos sólidos hospitalarios es un conjunto de operaciones que comprende segregación, recolección, transporte interno y finalmente almacenamiento temporal. El almacenamiento temporal es el tema principal de este trabajo, el cual consiste en aportar un procedimiento para el dimensionamiento de un depósito de almacenamiento temporal central, que reúna las condiciones de seguridad sanitaria hospitalaria.

## **OBJETIVOS**

**Concientizar a los Directores o Administradores de los Centros Hospitalarios Asistenciales, acerca de la necesidad de contar en sus instalaciones, con un depósito de desechos sólidos hospitalarios, que cumpla con los requisitos de seguridad, para lograr alcanzar el nivel normado aceptable en el programa de Acreditación de Hospitales.**

**Conocer la clasificación de los desechos sólidos hospitalarios y sus riesgos, con el propósito de sensibilizar a la población de un adecuado manejo, segregación, transporte, almacenamiento y disposición final.**

**Lograr que este trabajo de tesis sirva de apoyo a todas aquellas personas e instituciones encargadas de realizar programas de manejo de desechos sólidos hospitalarios, con el objeto de mejorar las condiciones de salud en Guatemala.**

## **CAPÍTULO UNO GENERALIDADES**

### **1.1. DEFINICIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS.**

Son aquellos desechos generados en los hospitales, unidades de salud, clínicas médicas, consultorios, centros y puestos de salud. Incluye todos aquellos materiales que generan los trabajos al ejecutar las diversas acciones para el cuidado de las personas que asisten a estos centros en relación con el proceso de salud y enfermedad en los servicios de encamamiento, laboratorios, salas de operaciones, banco de sangre, emergencia y consulta externa (algodón, pañales de enfermos, gasas, curaciones, agujas, jeringas y otros objetos punzocortantes, órganos humanos, incluidos los residuos farmacéuticos, químicos y radioactivos)

### **1.2. CLASIFICACIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS.**

Los desechos sólidos hospitalarios se dividen en desechos sólidos: comunes, peligrosos y especiales.

#### **1.2.1. Comunes.**

Son desechos sólidos hospitalarios comunes (D.S.H.C.), los generados principalmente por las actividades administrativas, auxiliares y generales, que no corresponden a ninguna de las categorías de desechos peligrosos.

Son similares a los desechos de producción doméstica, e implican las mismas prácticas de higiene en su manejo y transporte.

Se incluyen en esta categoría los papeles, cartones, cajas, plásticos, restos de alimentos y los materiales de la limpieza de patios y jardines, entre otros, como se especifica a continuación:

### **Comida**

Todo lo procedente de las cocinas y los residuos alimenticios, con la exclusión de los que hayan entrado en contacto con pacientes internados en salas de aislamiento.

### **Papelería**

Desechos procedentes de las oficinas administrativas, talleres, embalajes de papel y/o cartón.

### **Envases y otros**

Contenedores de vidrio o plásticos para fármacos no peligrosos y alimentos, materiales metálicos o de madera, yesos, que no hayan sido contaminados.

## **1.2.2. Peligrosos**

Se consideran Desechos Sólidos Hospitalarios Peligrosos (D.S.H.P.) todos los residuos producidos en Instalaciones de Salud, que de una forma u otra pueden afectar la salud humana o animal y el medio ambiente.

Los desechos peligrosos se subdividen en desechos bioinfecciosos, químicos y radiactivos.

### **1.2.2.1. Bioinfecciosos**

Los desechos bioinfecciosos son generados durante diferentes etapas de la atención de salud, y representan diferentes niveles de peligro potencial, de acuerdo con su grado de exposición ante los agentes infecciosos se dividen en:

#### **1.2.2.1.1. Infecciosos**

##### **Materiales provenientes de salas de aislamiento**

Son residuos biológicos, excreciones, exudados o materiales de desechos provenientes de salas de aislamiento de pacientes con enfermedades altamente transmisibles. Se incluyen a los animales aislados, así también cualquier tipo de material que haya estado en contacto con los pacientes de estas salas.

##### **Materiales biológicos**

Cultivos, muestras almacenadas de agentes infecciosos, medios de cultivo, placas de Petri, instrumentos usados para manipular, mezclar o inocular microorganismos, vacunas vencidas o inutilizadas, filtros de áreas altamente contaminadas, etc.

##### **Sangre humana y productos derivados.**

Sangre de pacientes; bolsas de sangre inutilizadas, con plazo de utilización vencida o serología positiva; muestras de sangre para análisis, suero, plasma y otros subproductos. También se incluyen los materiales empapados o saturados con sangre, plasma y otros, aunque se hayan

secado, así como los recipientes que los contienen o que se contaminaron, como bolsas plásticas, catéteres intravenosos, etc.

#### **1.2.2.1.2 Patológicos**

##### **Residuos anatómicos, patológicos y quirúrgicos**

Son desechos patológicos humanos, incluyendo tejidos, órganos, partes y fluidos corporales, que se remueven durante las autopsias, la cirugía u otros, incluyendo las muestras para análisis.

##### **Residuos de animales**

Cadáveres o partes de animales infectados provenientes de laboratorios de investigación médica o veterinaria, así como sus camas de paja u otro material.

#### **1.2.2.1.3. Punzocortantes**

Son elementos punzocortantes que estuvieron en contacto con fluidos corporales o agentes infecciosos, incluyendo agujas hipodérmicas, jeringas, pipetas de Pasteur, agujas, bisturíes,

mangueras, placas de cultivos, cristalería entera o rota, etc. También se considera cualquier punzocortante desechado, aun cuando no haya sido utilizado.

#### **1.2.2.2. Químicos**

Son desechos generados durante las actividades auxiliares de las instalaciones de Salud y que no han estado en contacto con fluidos corporales ni con agentes infecciosos. Constituyen un peligro para la salud por sus características propias, tales como corrosividad, reactividad, inflamabilidad, toxicidad, explosividad. También se incluyen en esta categoría los fármacos vencidos que presentan características similares de peligrosidad

##### **1.2.2.2.1. Inflamables**

Un líquido con un punto de ignición menor de 60° C es un desecho inflamable. Un sólido es un desecho inflamable si es capaz de ocasionar un incendio por fricción o por absorción de humedad, o producir un cambio espontáneo que pueda

generar un incendio energético y persistente. Un oxidante es un desecho inflamable. También se incluye en esta categoría a todo gas comprimido inflamable.

#### **1.2.2.2. Corrosivos**

Es un desecho que produce una erosión debida a los agentes químicos presentes. Las soluciones acuosas que tiene un pH menor o igual a 12.5, son consideradas desechos corrosivos.

#### **1.2.2.3. Reactivos**

El término reactivo define la capacidad de producir química. Sin embargo, por desecho reactivo se entiende comúnmente un material normalmente inestable, que presenta un cambio químico violento sin detonar, susceptible de reaccionar violentamente con el agua para formar mezclas potencialmente explosivas, o



capaz de generar gases peligrosos o potencialmente mortales.

**1.2.2.2.4. Tóxicos**

Un desecho que puede causar daños de variada intensidad a la salud humana, si se ingiere, inhala o entra en contacto con la piel.

**1.2.2.2.5. Citotóxicos**

Un desecho tóxico para las células, con características cancerígenas, mutagénicas o capaz de alterar material genético.

**1.2.2.2.6. Explosivos**

Es lo que puede ocasionar una reacción química violenta, que se desarrolla en un brevísimo lapso de tiempo y produce un estallido.

### **1.2.2.3. Radioactivos**

Es considera un desecho radioactivo, cualquier tipo de residuo con características radiactivas o contaminado con radionucléidos.

Son generados en laboratorios de investigación química y biológica, en laboratorios de análisis clínicos, en los servicios de radiología y de medicina nuclear.

Estos desechos pueden ser sólidos o líquidos e incluyen materiales o sustancias comúnmente utilizadas en los procedimientos clínicos o de laboratorio: jeringas, frascos, orina, heces, papel absorbente, etc.

A diferencia de los otros desechos peligrosos, éstos no pueden ser tratados con métodos químicos o físicos, y tienen que ser aislados por el tiempo necesario para alcanzar el decaimiento de su radioactividad.

### **1.2.3. Especiales**

Los desechos sólidos hospitalarios especiales (D.S.H.E.) son los que no están incluidos en las categorías anteriores y por alguna característica particular necesitan un manejo diferente que se debe definir para cada caso.

**Se consideran desechos hospitalarios especiales entre otros:**

**Desechos de gran tamaño y/o de difícil manejo.**

**Contenedores presurizados.**

**Desechos provenientes de la construcción de obras civiles.**

**Fármacos vencidos que no clasifican como peligrosos.**

**Maquinaria obsoleta.**

### **1.3. ACREDITACIÓN DE HOSPITALES**

**El término acreditación se define como el procedimiento de evaluación de los recursos de una institución, voluntario, periódico y reservado, que tiende a garantizar la calidad de atención a través de estándares previamente aceptados. Los estándares pueden ser mínimos ( definiendo el piso o base) o más elaborados y exigentes, definiendo distintos niveles de satisfacción.**

**Puede decirse que un establecimiento asistencial "acredita" o es "acreditado", cuando el ordenamiento y organización de sus recursos y actividades conforman un proceso, cuyo resultado final tiende a brindar una atención médica asistencial de adecuada calidad.**

**Hasta hace poco la calidad de la atención médica al paciente se consideraba como un asunto de segunda importancia, en muchos países la calidad se está transformando en el centro de atención de los gobiernos y**

de los países; existe un consenso general en cuanto a que si la atención médica es tan costosa, ésta debe ser de la más alta calidad.

Como un ejemplo, en los Estados Unidos, para poder obtener fondos para pacientes en los programas de Seguridad Social "MEDICARE" y "MEDICAID" es necesario que los hospitales estén acreditados.

Para que una institución hospitalaria ( puesto de salud, clínica, laboratorio, sanatorio y hospital) pueda alcanzar el grado de confiabilidad normado por las Instituciones Internacionales (OMS, OPS, etc.) debe cumplir con ciertos parámetros establecidos, los cuales norman procedimientos o tareas que se deben ejecutar, y que conllevan a velar por el bienestar tanto del personal que labora como de los pacientes en general que son tratados.

#### **1.4 MANEJO ACTUAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS**

Algunos estudios (OMS 1995) consideran que el 80% de los residuos hospitalarios son residuos comunes y el 20% son peligrosos, entre los residuos peligrosos, que el 15% son infecciosos, 4% son químicos y farmacéuticos y 1% radioactivos, envases presurizados y drogas.

El manejo de residuos sólidos hospitalarios en nuestro país no ha sido prioritario a pesar de ser un problema ambiental y de salud. No existe un Reglamento sobre Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios dentro de los Centros Asistenciales.

El manejo que se hace de los desechos sólidos es el factor que agrava el problema de los residuos hospitalarios, porque no existe un cuidado especial para la manipulación de ese 20% de residuos peligrosos, esto produce contaminación del total de los residuos que conllevan múltiples factores de riesgo, para la salud de los trabajadores, sus familias y la población.

#### **1.5 SITUACIÓN ACTUAL DE LOS DEPÓSITOS PARA DESECHOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS**

Actualmente los Centros Asistenciales almacenan temporalmente los desechos sólidos en: toneles de metal, toneles plásticos, cajas de madera, cajas de cartón, depósitos no adecuados o simplemente utilizan el suelo. Esta retención temporal permite el acceso de animales, insectos o roedores.

## **CAPÍTULO DOS**

### **MANEJO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS DEL HOSPITAL**

#### **2.1. Segregación**

Es el primer escalón del manejo de desechos sólidos hospitalarios, consiste en la separación de los desechos de acuerdo con la clasificación establecida (ver anexo No. 1). Esta operación se realiza en la fuente de generación de residuos.

Los materiales deben ser separados de acuerdo con la clasificación establecida, en recipientes adecuados para cada tipo de residuo. La segregación es realizada en un 80% por los médicos, personal de enfermería y el personal de servicios auxiliares. Estos tres niveles de trabajadores hospitalarios son los más expuestos a riesgos y accidentes derivados de un mal manejo de los desechos sólidos hospitalarios.

##### **2.1.1. Recipientes**

Los recipientes son envases rígidos, los cuales deberán cumplir con las especificaciones requeridas de resistencia, aislamiento, capacidad, permeabilidad, rigidez, composición e identificación.

Existen distintos tipos y/o modelos para contener, almacenar y transportar los residuos, cuyas características particulares responden al tipo de residuos al que están destinados.

**2.1.1.1. Recipientes plásticos para desechos sólidos comunes.**

Estos recipientes plásticos deben ser preferentemente de color negro, de forma cilíndrica o cúbica, con un volumen de cinco galones y con tapadera. Todos los recipientes son marcados con la inscripción " SOLAMENTE DESECHOS COMUNES ".

**2.1.1.2. Recipientes para desechos sólidos peligrosos**

Son recipientes rígidos, impermeables, con cierres seguros y herméticos para evitar derrames de líquido de drenaje. El color del recipiente debe ser exclusivamente de color rojo. Deberán ser rotulados con el nombre de " DESECHOS PELIGROSOS ".

**2.1.1.3. Recipientes especiales**

Son recipientes para materiales punzocortantes que responden a las características siguientes:

Hechos de material plástico rígido y resistente a la perforación, golpes o caídas (polietileno).

Ser impermeables para evitar fugas de líquidos.

Provistos de un sistema que impida extraer los objetos desechados.

Preferentemente, tendrían que ser de color rojo o, como alternativa deben ser fácilmente identificables y llevar una etiqueta bien visible con la palabra "PUNZOCORTANTES" y el símbolo universal de biopeligrosidad.

### **2.1.2. Bolsas plásticas de colores**

Las bolsas plásticas son los envases apropiados para los residuos sólidos sin líquidos libres. Deben cumplir con ciertas características técnicas, tales como resistencia e impermeabilidad, de manera que los residuos sean contenidos sin pérdidas ni derrames.

Estas bolsas son fabricadas con polietileno de baja densidad, suficientemente opaco, con un espesor pellicular entre 0.08 y 0.10 milímetros.

Si el tratamiento final de los desechos bioinfecciosos fuera la esterilización a vapor, deberán utilizarse bolsas especiales para autoclave, que permiten al vapor penetrar sin derretirlas.

Es importante señalar que las bolsas de plástico podrían presentar, por su limitada resistencia, algunos inconvenientes



de manejo. También es difícil optimizar el espacio disponible en el momento de acumularlas en la zona de almacenamiento temporal o final y al transportarlas en el cajón de un vehículo de carga.

## **2.2. Trazo de la ruta de transporte de los desechos sólidos dentro del hospital**

El objeto de trazar la ruta del transporte de los desechos sólidos dentro del hospital es evitar que los desechos se transporten de un lado para otro, por todas las áreas. El trazo de la ruta evitará los factores de riesgo del manejo de desechos sólidos hospitalarios. Riesgo es la medida que refleja la probabilidad que se produzca un hecho o daño a la salud, como la enfermedad o la muerte. La ruta de transporte de los desechos sólidos hospitalarios debe tener las siguientes características:

El camino más corto al depósito fijo.

Pasillos en donde no circulen pacientes y visitantes.

Vías de menor concentración de personas, con el propósito de reducir la magnitud de los efectos negativos en caso de accidente y derrames.

Elevador exclusivo para desechos sólidos.

Frecuencia y horarios.

### **2.3. Señalización**

A fin de facilitar la identificación del manejo interno de los residuos hospitalarios, se deben colocar símbolos alusivos, en lugares visibles, de acuerdo al tipo de desechos.

El símbolo permite distinguir, rápidamente, los diferentes recipientes e identificarlos en cada fase del proceso, con base en su contenido. Asimismo, el uso de colores en los recipientes facilita la labor de los operadores en la actividad de separación, además evita errores en las fases de transporte y almacenamiento (ver anexo No.2, para la simbología utilizada internacionalmente y que se recomienda usar en el medio).

En los recipientes y bolsas la forma más simple, económica y directa, es usando dos colores: a) color negro para desechos comunes y b) color rojo para desechos peligrosos.

La señalización con colores, letreros y símbolos se debe realizar en los lugares siguientes:

Área en donde se ubican los recipientes.

Carretillas donde se transportan las bolsas y contenedores de los desechos sólidos.

Ascensor para desechos sólidos.

Ruta de transporte de los desechos sólidos.

## **2.4. Manejo de los Desechos Sólidos**

El manejo de los desechos sólidos dentro del hospital debe llevarse a cabo a través de un medio que incluya aspectos de generación, segregación, recolección y almacenamiento temporal en depósitos.

Los objetivos del manejo de residuos hospitalarios, son los siguientes:

Reducir riesgos y obligaciones.

Reducir costo.

Plan para el futuro.

Difundir el compromiso de la Institución para proteger la salud humana y el ambiente.

### **2.4.1. Comunes**

Los desechos comunes serán segregados en bolsas negras colocadas en los recipientes plásticos negros señalizados.

Los desechos de vidrio deben depositarse en un contenedor idóneo, exclusivo para esta clase de desechos, y no debe llenarse más de tres cuartas partes de su volumen.

Para facilitar otras eventuales operaciones de reciclaje (papel, plástico, etc.) es conveniente instalar contenedores especiales para su segregación, en el mismo lugar en que se generan.

#### **2.4.2. Peligrosos**

Los desechos sólidos peligrosos infecciosos (procedentes de salas de aislamiento, biológicos, sangre y derivados) o patológicos (residuos anatómicos humanos y animales) serán segregados en bolsas rojas. Los que puedan drenar líquidos deberán segregarse preferiblemente en recipientes rígidos e impermeables.

Los punzocortantes y las agujas serán segregados en recipientes plásticos para punzocortantes, y no deben ser removidos por ninguna razón.

Para los desechos punzocortantes se deben tomar en cuenta las siguientes precauciones:

Segregar todos los punzocortantes y las agujas en recipientes plásticos para punzocortantes.

Estos recipientes no deberán llenarse más de dos tercios de su volumen.

El recipiente, una vez llenado, tiene que cerrarse firmemente, operación que se realizará en el mismo lugar de generación.

Los punzocortantes, una vez colocados en sus envases, no deben ser removidos por ninguna razón.

Se deberán acopiar los contenedores en las bolsas rojas y etiquetarlas como punzocortantes.

En caso de envío directo al relleno sanitario, sin ser sometidos a un sistema de tratamiento, es oportuno descontaminar previamente por vía química todos los punzocortantes, llenando el recipiente con una solución desinfectante (por ejemplo hipoclorito de sodio o de cal).

Los desechos radiactivos peligrosos deberán recolectarse en recipientes especiales (en la mayoría de los casos, los mismos que los contenían en el momento de la compra)

Los recipientes tendrán que ser marcados con un letrero que indique RIESGO RADIATIVO, seguido con el correspondiente símbolo de Peligro Radiactivo Universal (ver anexo No.2).

Todas las indicaciones, incluyendo la fecha de decaimiento, tendrán que ser redactadas con letras grandes, visibles a distancia.

#### **2.4.3. Especiales**

Los desechos sólidos especiales, cuando sus características físicas lo permitan, deberán ser colocados en bolsas negras y manejados como desechos comunes. Cuando lo anterior, no sea posible (desechos de gran tamaño, residuos de construcción, maquinaria obsoleta, etc.) se procederá según acuerdos con la Administración Municipal.

**CAPÍTULO TRES**  
**DISEÑO DE DEPÓSITOS PARA DESECHOS SÓLIDOS**  
**HOSPITALARIOS**

**3.1. Descripción**

Los depósitos para desechos sólidos hospitalarios, son depósitos con el volumen adecuado para la retención temporal de los residuos sólidos, en espera de ser enviados a las plantas de tratamiento y disposición final .

**3.2. Ubicación**

El depósito debe estar ubicado de manera que el transporte de los desechos no cruce con el de otros servicios, como cocina, lavandería, área de pacientes, etc.

Se debe escoger un área lo más alejada posible de las salas u otros servicios del Centro de Salud, próxima a las salidas de servicio del establecimiento y que cuente con un fácil acceso para los camiones de recolección.

**3.3. Clasificación de Desechos Sólidos**

Cuando los desechos sólidos son transportados al depósito de almacenamiento temporal, llegan clasificados de acuerdo a los criterios de segregación pre-establecidos.

### **3.4. Cálculo de volúmenes de Desechos Sólidos**

El cálculo de volúmenes de desechos sólidos hospitalarios se puede realizar a través de una relación directa aproximada de su peso. Para establecer el peso por día por persona, se tiene de referencia los parámetros del estudio efectuado por la Licenciada Rachel de Morales, en el mes de noviembre de 1,998, en las instalaciones del Centro Médico Militar, Acatán Santa Rosita, zona 16 (ver anexos Nos. 3 y 4).

La cantidad de desechos sólidos hospitalarios generados por día, en este caso, de 0.741 libras por persona.

### **3.5. Compartimientos**

Los compartimientos del depósito de desechos sólidos hospitalarios deben tener dos locales de almacenamiento: a) Almacén para desechos comunes b) Almacén para desechos peligrosos.

Los compartimientos o locales de almacenamiento pueden estar en puntos separados del hospital o en una misma zona, siempre y cuando la división entre ambos esté perfectamente delimitada, con muros de por medio, para evitar mezclas o focos de contaminación.

El compartimiento de almacenamiento de desechos peligrosos, se subdivide en locales a) bioinfecciosos b) químicos y c) radiactivos.

El compartimiento de almacenamiento de desechos comunes se subdivide en locales: a) bolsas de desechos comunes b) vidrio y metal y c) papel.

La subdivisión de los locales debe ser efectuada con tabiques de separación.

Los compartimientos deben cumplir con los siguientes requisitos:

Forma cuadrada o rectangular.

Construidos con paredes de mampostería o de concreto reforzado.

Techo de concreto armado.

Altura mínima de piso a techo 2.50 metros.

Piso de cemento alisado para su lavado.

Puerta de entrada con ancho mínimo de 90 centímetros.

Puerta de salida con ancho mínimo de 90 centímetros .

Corredor dentro del compartimiento de 1.20 metros de ancho a todo lo largo, para que transiten holgadamente los carros de rodos, que transportan las bolsas de desechos.

### **3.6. Dimensionamiento de los compartimientos**

A continuación se detalla el procedimiento para dimensionar los compartimientos:

**Paso No.01:** Cálculo del peso de desechos sólidos generados en un día, dentro del hospital.



**Método No.1.** Este cálculo de peso de desechos sólidos se establece directamente, pesando los desechos sólidos de un día. Se recomienda el pesaje durante una semana y calcular día promedio.

**Método No.2.** Este cálculo es aproximado, tomando como parámetro el estudio efectuado por la Licenciada Rachel de Morales, en la instalaciones del Centro Médico Militar, en donde estableció que una persona dentro del hospital genera 0.741 libras de desechos sólidos.

**Desechos sólidos hospitalarios por día = D.S.H./día**

**Número de personas dentro del hospital = No. P.H.**

**D.S.H.= 0.741 libras/persona x No. P.H.**

**Paso No.2:** Peso de desechos sólidos hospitalarios que deben almacenarse en el depósito.

El depósito se diseña para almacenar temporalmente los desechos sólidos para cuatro (04) días, sin colocar las bolsas de polietileno con desechos sólidos una encima de otra.

**Peso total de desechos sólidos hospitalarios a almacenar= P.T.D.S.H.A.**

**Desechos sólidos hospitalarios por día = D.S.H./día**

**P.T.D.S.H.A.= 4 días x D.S.H./día**

**Paso No.3.** Peso de almacenaje de desechos sólidos comunes y peligrosos.

Peso almacenaje desechos sólidos hospitalarios comunes = P.A.D.S.H.C.

Peso total de desechos sólidos hospitalarios a almacenar = P.T.D.S.H.A.

Peso almacenaje desechos sólidos hospitalarios peligrosos = P.A.D.S.H.P.

P.A.D.S.H.C.= 80% P.T.D.S.H.A.

P.A.D.S.H.P.= 20% P.T.D.S.H.A.

**Paso No.4.** Área que ocupan las bolsas plásticas dentro del compartimiento.

Por la variedad de las medidas en el mercado de las bolsas de polietileno, es difícil optimizar el espacio disponible en la zona de almacenamiento temporal, sin embargo, a continuación se describe un procedimiento de aproximación del cálculo de área que ocupan las bolsas:

Medir ancho y alto de la bolsa de polietileno a usar.

Llenar con desechos sólidos dos terceras partes de su altura.

Calcular su peso (se recomienda peso promedio de varias bolsas).

Calcular el área promedio del fondo de la bolsa. Generalmente la bolsa de polietileno toma una forma redonda cuando se llena de desechos sólidos hospitalarios, por lo que recomienda el criterio del diseñador para calcular el área del fondo de la bolsa (área del fondo de la bolsa =  $\pi \times \text{radio}^2$ )

**Área que ocupan las bolsas de polietileno con desechos sólidos hospitalarios comunes = A.B.P.D.S.H.C.**

**Peso almacenaje desechos sólidos hospitalarios comunes = P.A.D.S.H.C.**

**Área del fondo de la bolsa = A.F.B.**

**A.B.P.D.S.H.C. = P.A.D.S.H.C/ peso de la bolsa x A.F.B.**

**Área que ocupan las bolsas de polietileno con desechos sólidos hospitalarios peligrosos = A.B.P.D.S.H.P.**

**Peso almacenaje desechos sólidos hospitalarios peligrosos = P.A.D.S.H.P.**

**Área del fondo de la bolsa = A.F.B.**

**A.B.P.D.S.H.P. = P.A.D.S.H.P./ Peso de la bolsa x A.F.B.**

**Ejemplo: Diseño del depósito de desechos sólidos hospitalarios del Centro Médico Militar.**

**Desechos sólidos generados en un día (D.S.H./día)**

**D.S.H./día = 807.75 libras (Ver Anexo No.3)**

**Peso total de Desechos sólidos hospitalarios a almacenar (P.T.D.S.H.A.)**

**P.T.D.S.H.A. = 4 días x D.S.H./día**

**P.T.D.S.H.A. = 4 días x 807.75 libras/día**

**P.T.D.S.H.A. = 3,231.00 libras**

**Peso almacenaje de desechos sólidos hospitalarios comunes  
(P.A.D.S.H.C.)**

**P.A.D.S.H.C. = 80% P.T.D.S.H.A.**

**P.A.D.S.H.C. = 80% x 3,231.00 libras**

**P.A.D.S.H.C. = 2,584.80 libras**

**Peso almacenaje de desechos sólidos hospitalarios peligrosos  
(P.A.D.S.H.P.)**

**P.A.D.S.H.P. = 20% P.T.D.S.H.A.**

**P.A.D.S.H.P. = 20% x 3,231.00 libras**

**P.A.D.S.H.P. = 646.20 libras**

**Área que ocupan las bolsas de polietileno con desechos sólidos  
hospitalarios comunes (A.B.P.D.S.H.C.)**

**Usando bolsas de polietileno de 24" (60.96 centímetros) de ancho x 36"  
(91.44 centímetros) de alto. Llenando 2/3 partes de su altura, su peso  
promedio es 18 libras.**

**Área fondo de la bolsa =  $\pi \times \text{radio}^2$**

**Radio = ancho de la bolsa /2 = 0.6096 /2 metros = 0.3048 metro.**

**Área fondo bolsa =  $\pi \times \text{radio}^2$**

**Área fondo bolsa = 3.1416 x 0.3048<sup>2</sup>**

**Área fondo bolsa = 0.292 metros<sup>2</sup>**

**A.B.P.D.S.H.C. = P.A.D.S.H.C./peso bolsa x área fondo bolsa**

**A.B.P.D.S.H.C. = 2,584.80 libras/18 libras x 0.292 metros <sup>2</sup>**

**A.B.P.D.S.H.C. = 41.93 metros <sup>2</sup>**

**Asumiendo un ancho = 04 metros**

**Largo = 11 metros**

**Nota: Al ancho hay que agregarle 1.20 metros para el transporte de las bolsas de polietileno.**

**Las medidas del compartimiento para los desechos sólidos hospitalarios comunes, del Centro Médico Militar serán:**

**Ancho = 5.20 metros**

**Largo = 11.00 metros**

**Alto = 2.50 metros (medida pre-establecida)**

**Área que ocupan las bolsas de polietileno con desechos sólidos hospitalarios peligrosos (A.B.P.D.S.H.P.).**

**A.B.P.D.S.H.P. = P.A.D.S.H.P./ peso bolsa x Área fondo bolsa**

**A.B.P.D.S.H.P. = 646.20 libras /18 libras x 0.292 metros <sup>2</sup>**

**A.B.P.D.S.H.P. = 10.48 metros <sup>2</sup>**

**Asumiendo ancho = 02 metros**

**Largo = 5.25 metros**

**Nota:** Al ancho hay que agregarle 1.20 metros para el paso del transporte de las bolsas de polietileno.

Las medidas del compartimientos para los desechos sólidos hospitalarios peligrosos del Centro Médico Militar serán:

**Ancho = 3.20 metros**

**Largo = 5.25 metros**

**Alto = 2.50 metros (medida pre-establecida)**

### **3.7. Instalaciones especiales**

El depósito estará provisto de pileta con agua y el equipo necesario para la limpieza y la desinfección del personal y de las estructuras físicas. Contará con un sistema de ventilación a través de cuatro (04) aberturas de 10 centímetros por 20 centímetros, dos (02) a 20 centímetros del nivel del piso y dos (02) a 20 centímetros del techo, los orificios serán protegidos con malla para evitar el ingreso de insectos, roedores y pájaros.

El Área de acceso al depósito es restringida y deberá cerrarse con llave para evitar la manipulación de los desechos sólidos por personas ajenas.

Los pisos y paredes serán lisos, impermeables y anticorrosivos, con los ángulos, de encuentro entre piso y pared, redondeados.

A fin de identificación de esta unidad, se deben colocar símbolos alusivos al tipo de desecho en lugares (ver anexo No.2).

### **3.8. Agua para limpieza**

Como se indicó anteriormente es necesario una pileta con agua para su limpieza. Asimismo se hace indispensable la colocación de un chorro con manguera en caso de derrame. El chorro y manguera deben estar colocados en un lugar del depósito en donde no obstaculicen el transporte y el traslado de las bolsas de polietileno que contienen los desechos sólidos hospitalarios.

### **3.9. Drenaje**

El piso tendrá un declive de un 2% hacia la reposadera del desagüe para facilitar el lavado y desinfección. Se recomienda instalar una reposadera por cada nueve (09) metros cuadrados de piso. El tubo de drenaje será de P.V.C. con diámetro de 3" pulgadas.

### **3.10 Electricidad**

Las conexiones eléctricas serán a prueba de agua, con un interruptor central de emergencia, en un lugar visible, próximo a la puerta de acceso.

## **CONCLUSIONES**

- 1. A partir de la clasificación de los desechos sólidos hospitalarios, se generan todas las operaciones de manejo, desde la separación hasta la disposición final.**
- 2. La clasificación de los desechos sólidos hospitalarios en el presente trabajo, está basada en los criterios establecidos por la Organización Mundial de la Salud (O.M.S.)**
- 3. La segregación, recolección, transporte y almacenamiento dentro de la institución hospitalaria, es la base fundamental de un buen manejo de desechos sólidos.**
- 4. El almacenamiento temporal de los desechos sólidos hospitalarios en un depósito con el volumen y compartimientos adecuados garantiza la seguridad sanitaria hospitalaria que debe reunir la institución en relación a la Acreditación de Hospitales.**
- 5. El depósito de almacenamiento temporal debe diseñarse con los siguientes compartimientos: compartimiento para desechos sólidos comunes (C.D.S.H.C.) y compartimiento para desechos sólidos hospitalarios peligrosos (C.D.S.H.P.).**
- 6. La altura mínima del depósito es de 2.50 metros, el ancho y el largo se determinan de acuerdo al peso y medida de la bolsa de polietileno a utilizar**



7. Los depósitos de desechos sólidos hospitalarios contarán con una pileta con agua y el equipo para limpieza, así como un sistema de ventilación, agua para limpieza, drenaje y electricidad.

## **RECOMENDACIONES**

- 1. El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, a través de el Departamento de Regulación de los Programas de Salud y Ambiente, debe emitir el Reglamento sobre manejo de desechos sólidos hospitalarios.**
- 2. A través de la Unidad del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.), de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se realicen estudios sobre el tratamiento y disposición final de los desechos sólidos en los diferentes hospitales nacionales.**
- 3. Contemplar la construcción de un depósito de almacenamiento, en toda institución hospitalaria, en donde se generen desechos sólidos.**
- 4. Implementar a través del Ministerio de Salud Pública, un programa de información y adiestramiento sobre el manejo de desechos sólidos hospitalarios.**

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Hernán San Martín. " Tratado general de la salud en las sociedades humanas". Ediciones Científicas, la prensa médica mexicana. S.A., tomo I y II . México, 1,992.**
2. **Política Nacional del Sector Salud, Consejo Nacional de Salud, Guatemala, junio de 1,992.**
3. **Ministerio de Economía, "Norma COGUANOR NGO 6099, Código de prácticas para limpieza, desinfección y esterilización en hospitales". Comisión Guatemalteca de Normas. Guatemala, 1,993.**
4. **Organización Panamericana de la Salud, Federación Latinoamericana de Hospitales, "La Garantía de Calidad", Acreditación de Hospitales para América Latina y el Caribe, José María Paganini y Humberto de Moraes Novaes, Washington, Estados Unidos de Norteamérica, 1,992.**
5. **Convenio IPPS-OPS , "Manual de manejo de los residuos sólidos en el servicio de gastroenterología", aplicación piloto del proyecto Manejo de Residuos Hospitalarios, Perú, 1,996.**
6. **Dirección General de Salud Ambiental, "Diagnóstico situacional del manejo de residuos sólidos de hospitales administrados por el Ministerio de Salud". Lima, Perú, 1,995.**
7. **OPS/CEPIS/PUB/96.15. "Guía para el Manejo Interno de Residuos Sólidos en Centros de Atención de Salud", OPS-OMS, Centro**





Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, Perú,  
1,996.

8. Ministerio de Salud, "Curso de Saneamiento Ambiental Intrahospitalaria",  
Dirección General de Salud Ambiental, Perú, 1996.
9. Rachel Tezagüic de Morales. "Factores de Riesgo del Manejo de los  
Residuos Sólidos a Nivel Hospitalario". Guatemala, 1,998.

**ANEXOS**

ANEXO No.1

# Segregación de DSH

DESECHOS	ESTADO FÍSICO	ENVASE	COLOR Y SÍMBOLO
<b>COMUNES</b>	Sólidos	Bolsas de plástico	<b>NEGRO</b>
<b>INFECCIOSOS</b> (La sangre y cualquier desecho impregnado con sangre y secreciones, incluyendo los restos de comida provenientes de salas de aislamiento)	Sólidos Líquidos y sólidos que pueden drenar abundantes líquidos	Bolsas de plástico Recipientes herméticos colocados en bolsas plásticas	<b>ROJO</b> 
<b>PATOLÓGICOS</b> (Partes de cuerpos humanos, animales y fluidos)	Sólidos Líquidos y sólidos que pueden drenar abundantes líquidos	Bolsas de plástico Recipientes herméticos colocados en bolsas plásticas	<b>ROJO</b> 
<b>PUNZOCORTANTES</b> (Cualquier objeto punzocortante desechado)	Sólidos	Recipientes rígidos para punzocortantes colocados en bolsas plásticas	<b>ROJO</b> 
<b>QUÍMICOS</b> (Incluye los fármacos vencidos, cuando tengan características de peligrosidad, y la vestimenta contaminada con químicos)	Sólidos Líquidos	Doble bolsa de plástico cuando sus características lo permitan Envases originales	<b>ROJO</b> Símbolo correspondiente al tipo de químico
<b>RADIATIVOS</b> (Incluye cualquier desecho contaminado con radionucleidos)	Sólidos Líquidos	Contenedores originales o envases que garanticen adecuada protección Contenedores que garanticen adecuada protección o dilución al desagüe	<b>ROJO/AMARILLO</b> 
<b>ESPECIALES</b>	Sólidos	Bolsas de plástico	<b>NEGRO</b>

**ANEXO No.2**



**BIOINFECCIOSOS**



**RADIATIVOS**

**QUÍMICOS PELIGROSOS**



*Desechos inflamables*



*Desechos corrosivos*



*Desechos reactivos*



*Desechos tóxicos*



*Desechos citotóxicos*



*Desechos explosivos*

## ANEXO No.3

## TABLA DE PESAJE Y CLASIFICACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS DEL CENTRO MÉDICO MILITAR

SERVICIO	PESO TOTAL	DESECHOS	DESECHOS	DESECHOS
	LIBRAS	SÓLIDOS	SÓLIDOS	SÓLIDOS
		PELIGROSOS	COMUNES	ESPECIALES
MEDICINA DE HOMBRES "A"	13.50	3.25	8.25	2.00
MEDICINA DE HOMBRES "B"	21.75	6.25	12.25	3.25
MEDICINA DE SEÑORAS	17.75	7.25	8.00	2.50
INFECTOLOGÍA	18.00	18.00		
CIRUGÍA DE HOMBRES "A"	22.75	11.25	9.00	2.50
CIRUGÍA DE HOMBRES "B"	25.75	13.25	9.75	2.75
CIRUGÍA DE SEÑORAS	19.50	9.50	8.00	2.00
TRAUMATOLOGÍA	25.50	9.50	13.00	3.00
PEDIATRÍA	18.50	8.00	9.00	1.50
GINECO-OBSTETRICIA	38.75	22.50	13.25	3.00
U.T.I.	17.00	6.75	8.25	2.00
SALA DE OPERACIONES	15.75	4.75	4.00	7.00
CENTRAL DE EQUIPOS	7.00		3.00	4.00
MONJA BLANCA	12.25	2.75	7.50	2.00
EMERGENCIA	21.50	7.75	11.50	2.25
CONSULTA EXTERNA	53.75	21.25	20.50	12.00
HOSPITAL DE DÍA	13.00	6.50	4.50	2.00
HEMODIALISIS	15.50	8.00	7.25	0.25
MEDICINA FÍSICA	9.00	3.25	4.25	1.50
RAYOS X	14.25	5.00	7.25	2.00
FARMACIA	9.00	1.00	6.00	2.00
LABORATORIO CLÍNICO	24.75	16.50	8.00	0.25
MANTENIMIENTO	4.50	1.25	3.00	0.25
DIETÉTICA	330.25	15.50	302.75	12.00
LAVANDERÍA	8.00		5.00	1.00
OFICINAS ADMINISTRATIVA	32.50	4.00	25.50	3.00
<b>TOTAL</b>	<b>807.75</b>	<b>213.00</b>	<b>518.75</b>	<b>76.00</b>

NOTA: El pesaje de los desechos sólidos fue realizado durante la primera semana del mes de noviembre de 1,998. Los datos de pesaje de la presente tabla, representa el día promedio.

## RESUMEN

	TOTAL lbs/d %	
Desechos Sólidos Hospitalarios	807.75	100
Desechos Sólidos Peligrosos	213	26.37
Desechos Sólidos Comunes	518.75	64.22
Desechos Sólidos Especiales	76	9.41



## ANEXO No.4

### TABLA DE PERSONAL DEL CENTRO MÉDICO MILITAR

SERVICIO	CANTIDAD
	PERSONAS
Enfermeras profesionales	59
Enfermeras Auxiliares	248
Médicos Residentes	62
Médicos Especialistas	132
Mantenimiento	98
Dietética	85
Lavandería	22
Pacientes hospitalizados	119
Personal Administrativo	265
TOTAL	1,090

Nota: Las un mil noventa (1,090 ) personas antes descritas representan la cantidad de elementos que segregaron desechos hospitalarios durante la primera semana del mes de noviembre de 1,998.

**RESUMEN:**

Total de personal

= 1,090

Total de desechos sólidos generados

= 807.75

Desechos sólidos por día = 807.75 lbs/ 1,090 personas = 0.741 lbs/persona