REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS FÍSICAS Y FORMALES

PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

"PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA ADECUADO DE ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS DEL HOSPITAL ILO, MINISTERIO DE SALUD Y PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS"

Tesis presentada por el Bachiller:

Derly Fernando Vera Medina

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

AREQUIPA – PERU

2014

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

DEDICATORIA

A Dios, que siempre me ayudo a seguir en el camino brindándome muchas oportunidades y perdonándome cuando me equivocaba.

A mis padres Victor y Lucía, ustedes que siempre estuvieron para mí y creyeron en mí, brindándome su confianza y su apoyo incondicional, gracias de corazón.

A mi hermano que siempre está conmigo, y me devuelve a la realidad.

Y a todos los que siempre creyeron en mí con mucho cariño.

Soñar es importante jamás dejen de hacerlo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

AGRADECIMIENTO

A la Universidad en especial al programa de Ingeniería Industrial, a los docentes y demás que formaron parte de mi crecimiento académico.

A mi asesor el Ingeniero Rolardi Valencia por su apoyo en la creación de la presente tesis.

Al igual que el Ingeniero Wilbert Zevallos y Luis Montoya por su orientación.

Y a mis amigos que siempre han estado ahí para darme ánimos gracias a todos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

INDICE

CAPITULO I 13

GENERALIDADES 13

1. Identificación del Problema 13
2. Declaración del Problema 13
3. Justificación de la Investigación 14
4. Dificultades en la Investigación 15
5. Objetivos del Estudio 16
   - 5.1. Objetivo General 16
   - 5.2. Objetivos Específicos 16
6. Hipótesis 17
7. Alcance de la investigación 17
8. Variables De Estudio 18
   - 8.1. Variables Independientes 18
   - 8.2. Variables Dependientes 18
9. Diseño De La Investigación 18
10. Antecedentes de la investigación 18
11. Recolección De Datos 19
12. Tipo De Investigación 19

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

12.1. Por Su Finalidad 19

12.2. Por Su Carácter 19

12.3. POR SU NATURALEZA 19

13. Materiales Y Métodos 19

CAPITULO II 20

MARCO TEÓRICO 20

1. Contaminación 20

1.1. Contaminación Ambiental 20

1.2. Clasificación de contaminantes 22

2. Residuo Solido 25

2.1. Residuos sólidos hospitalarios 26

2.2. Clasificación de residuos sólidos hospitalarios 32

2.3. Tecnologías de tratamientos de Residuos Sólidos Hospitalarios 35

2.4. Efectos toxicológicos 41

2.5. Incineración 44

3. Norma sobre el Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios 51

3.1. Base Legal 51

3.2. Sobre el Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios 52

3.3. Aspectos Técnicos 78

4. Prestación de Servicios 82

CAPITULO III 87

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

SITUACION ACTUAL DEL HOSPITAL ILO..... 87

1. Localización..... 87

2. Descripción del Hospital Ilo 87

2.1. Área Construida..... 88

2.2. Descripción de las edificaciones..... 88

2.3. Características de las edificaciones..... 89

3. Área de influencia..... 91

3.1. Área de influencia ambiental..... 92

3.2. Área de influencia directa 92

3.3. Área de influencia Indirecta 92

4. Sobre el incinerador 93

5. Producción De Residuos Solidos 112

6. Cantidad de Recipientes para Desechos y su Disposición en el Hospital 115

7. Frecuencia y Horario de Recolección y Transporte Interno de Residuos 125

8. Recolección y Transporte Interno de Residuos Sólidos Peligros 126

9. Validación de la Eliminación de Residuos Sólidos Hospitalarios en el Hospital Ilo. 127

CAPITULO IV 128

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

EVALUACION DEL MANEJO ACTUAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS EN EL HOSPITAL ILO 128

1. Gestión de Residuos Sólidos Hospitalarios, Hospital Ilo 128

1.1. Falta de un plan de Manejo de Residuos Sólidos 128

1.2. Observaciones 131

2. Organización del Hospital Ilo 132

2.1. Organigrama del Hospital Ilo 132

2.2. Manual De Funciones 135

3. Área de Incineración 137

CAPITULO V 142

PROPUESTAS PARA LA IMPLEMENTACION DE MEJORAS EN EL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS EN EL HOSPITAL ILO 142

1. Propuesta para implementar un Plan de Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios 142

1.1. Alternativas de Minimización 143

1.2. Disposición de los recipientes y contenedores 143

1.3. Almacenamiento Intermedio y de Residuos 144

1.4. Recolección y Transporte Interno de Residuos Sólidos 145

1.5. Frecuencia, horarios y rutas de recolección 148

1.6. Almacenamiento Final de Residuos Sólidos 150

1.7. Tratamiento de Residuos 152

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

1.8. Disposición Final de los Residuos Sólidos..... 153

1.9. Salud Ocupacional..... 153

2. Organigrama Propuesto para el Hospital Ilo 154

3. Propuesta al Manual de Funciones las Funciones del Hospital Ilo 157

4. Propuestas Operativas de Mejora en el Manejo de los Residuos Sólidos Peligrosos en el Hospital Ilo..... 160

4.1. Mejorar el Área de Incineración..... 160

4.2. Cambio de Tecnología de Eliminación de los Residuos Sólidos Peligrosos..... 164

CAPITULO VI 167

PROPUESTA PARA LA PRESTACION DEL SERVICIO DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIIGROSOS..... 167

1. Problemática 167

2. Justificación..... 168

3.1. Investigación..... 170

3. Implementación 171

3.1. Cálculos:..... 172

CONCLUSIONES 179

RECOMENDACIONES..... 180

BIBLIOGRAFIA 181

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

INDICE DE GRAFICOS

GRAFICO 1: GENERACION ESPERADA DE RESIDUOS SOLIDOS..... 112

GRAFICO 2: GENERACION REAL DE RESIDUOS SOLIDOS..... 113

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1: GENERACION ESPERADA DE RESIDUOS SOLIDOS..... 112

CUADRO 2: GENERACION REAL DE RESIDUOS SOLIDOS..... 113

CUADRO 3: GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS..... 114

CUADRO 4: RECIPIENTES PARA DESECHOS I..... 115

CUADRO 5: RECIPIENTES PARA DESECHOS II..... 116

CUADRO 6: RECIPIENTES PARA DESECHOS III..... 117

CUADRO 7: RECIPIENTES PARA DESECHOS IV..... 118

CUADRO 8: RECIPIENTES PARA DESECHOS V..... 118

CUADRO 9: RECIPIENTES PARA DESECHOS VI..... 119

CUADRO 10: RECIPIENTES PARA DESECHOS VII..... 120

CUADRO 11: RECIPIENTES PARA DESECHOS VII..... 121

CUADRO 12: RECIPIENTES PARA DESECHOS VIII..... 122

CUADRO 13: RECIPIENTES PARA DESECHOS IX..... 123

CUADRO 14: RECIPIENTES PARA DESECHOS X..... 123

CUADRO 15: TOTAL RECIPIENTES PARA DESECHOS 124

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CUADRO 16: HORARIO DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE INTERNO DE RESIDUOS 125

CUADRO 17: HORARIO DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE INTERNO DE RESIDUOS 126

CUADRO 18: GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS SEGÚN CLASIFICACION 2013 173

CUADRO 19: GENERACION REAL DE RESIDUOS SOLIDOS EN EL HOSPITAL ILO 2013 173

CUADRO 20: CANTIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS 174

CUADRO 21: COSTOS FIJOS 175

CUADRO 22: COSTOS VARIABLES 176

CUADRO 23: COSTOS FIJOS POR KILOGRAMO 177

CUADRO 24: PRECIO FINAL 177

ANEXOS

DISPOCISION, RECOLECCION Y TRANSPORTE DE RESIDUOS SOLIDOS EN EL HOSPITAL ILO 183

ÁREA DE ALMACÉN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS 186

INGRESO AL ÁREA DE INCINERACIÓN, MALA DISPOSICIÓN DE INSUMOS 188

CUARTO DE INCINERACIÓN 190

EXTERIORES 194

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

AREA DE ALMACENAJE DE COMBUSTIBLE 195

PLANO DEL HOSPITAL, ACCESO AL AREA DE INCINERACIÓN 197

ESTABLECIMIENTOS DE SALUD PRIVADOS ALEDAÑOS AL HOSPITAL ILO 198

MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES, HOSPITAL ILO 201

AUDITORIA SOBRE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS HOSPITALARIOS AL HOSPITAL ILO 204

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SOBRE EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS 207

ESTERILIZACIÓN POR AUTOCLAVES 211

EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS DE RESIDUOS SÓLIDOS (EPS-RS) HABILITADAS PARA EL TRATAMIENTO 215

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

RESUMEN

En la actualidad es muy importante el medio ambiente, la gran parte de los países han puesto en marcha normas para evitar contaminaciones.El Perú no posee muchas políticas al respecto y es por ello que existe una problemática sobre el tratamiento de los residuos Sólidos Hospitalarios.Solo entre el 15% y 20% son tratados adecuadamente.

El objetivo principal del presente trabajo es de mejorar el Manejo de los residuos sólidos peligrosos en el Hospital Ilo y demostrar que es posible ofrecer un servicio de eliminación de los mismos a las entidades de salud Privadas en la ciudad.

Existen normas que estipulan el manejo de los residuos sólidos peligrosos hospitalarios los cuales se han analizado y aplicado en las propuestas que se indican en este documento.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ABSTRACT

Today the environment is very important, much of the countries have implemented rules to avoid contamination, Peru does not have many policies in this regard and that is why there is a problem on the treatment of Solid Waste Hospital, only between 15% and 20% are treated properly.

The main objective of this work is to improve minimize possible contamination by improving the management system of hospital solid waste in the Ilo Hospital and demonstrate that it is possible to offer a removal service thereof to private health institutions in the city.

There are rules which stipulate the management of hazardous hospital solid waste which are used and implemented in the proposals outlined in this document.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación titulado “Propuesta Para La Implementación De Un Sistema Adecuado De Eliminación De Los Residuos Sólidos Peligrosos Del Hospital Ilo, Ministerio De Salud Y Para La Prestación Del Servicio De Eliminación De Residuos Sólidos Peligrosos”, se basa en la mejora del Manejo actual de los Residuos Sólidos Peligrosos en el Hospital Ilo, analizando e investigando todas las normas al respecto y todo el Manejo actual evidenciando problemas para darles la mejor solución.

Consta de seis capítulos:

En el Capítulo 1 denominado Generalidades, se han desarrollado todos los aspectos de la investigación.

En el Capítulo 2 denominado Marco Teórico, se han desarrollado todos los aspectos teóricos.

En el Capítulo 3 denominado Situación Actual, se ha descrito información relevante del Hospital, y su Manejo Actual de Gestión de los Residuos sólidos peligrosos.

En el Capítulo 4 denominado Evaluación Del Manejo Actual De Eliminación De Residuos En El Hospital Ilo, se ha identificado los problemas dela ActualGestión de Residuos en el Hospital.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

En el Capítulo 5 Propuestas Para La Implementación De Mejoras En El Manejo De Residuos Sólidos Peligrosos En El Hospital Ilo, se han desarrollado las propuestas de acuerdo a lo investigado.

Por ultimo en el Capítulo 6 denominado Implementación De Prestación Del Servicio De Eliminación De Residuos Sólidos Peligrosos, se ha desarrollado la justificación de dicha implementación.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPITULO I

GENERALIDADES

1. Identificación del Problema

El problema que se encontró en las instalaciones del Hospital Ilo del Ministerio de Salud, que tiene potencial para ser resuelto es la ausencia de un eficiente Manejo en la Eliminación de Residuos Peligrosos.

2. Declaración del Problema

Actualmente en el Hospital ILO, existe un peligro de contaminación, al advertir que no posee un plan de destrucción de los residuos sólidos peligrosos, poseyendo un incinerador el cual no se encuentra operativo al 100%.

El problema más grave es que al no existir ningún procedimiento formal para la eliminación de los residuos peligrosos a veces permanecen almacenados temporalmente durante mucho tiempo en los depósitos lo cual generariesgos y aumenta la probabilidad de algún tipo de contaminación en el Hospital.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

La razón principal por la que permanece mucho tiempo los residuos sólidos peligrosos en el almacén primario es el que se intenta acumular un máximo de residuos para utilizar la capacidad del incinerador, minimizando los costos operativos, los cuales son: combustible, electricidad y agua.

Las instalaciones del incinerador donde también se encuentran los almacenes primarios de desechos sólidos, no están bien dispuestas de acuerdo a la Norma Técnica Nº 008-MINSA/DGSP-V.01.

El incinerador posee una capacidad la cual debería ser utilizada para que no haya ningún problema de contaminación dentro del hospital.

3. Justificación de la Investigación

El manejo de residuos sólidos en la mayoría de los Hospitales no es el adecuado, los residuos una vez que se generan en las diferentes áreas del Hospital, no son bien manejados en la disposición final por lo que se convierte a nivel hospitalario y de comunidad en potenciales peligros para las personas, principalmente para los trabajadores que laboran en dichos Hospitales.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Existe legislación que normaliza el tratamiento de residuos peligrosos en centros hospitalarios como: Ley Nº 27056, Ley Nº 26790, Ley Nº 27314.

De este modo es importante comprender que al Hospital Ilo llega una importante cantidad de pacientes, quienes van en busca de cuidar su salud, por lo que es de suma importancia mitigar los posibles riesgos que traen consigo los residuos sólidos peligrosos.

Existen casos en Hospitales que para poder utilizar la capacidad total del incinerador se presta el servicio de incineración a terceros, como clínicas particulares, laboratorios, y centros de salud que generen este tipo de residuos.

4. Dificultades en la Investigación

Se observa que no existe una adecuada organización en el Hospital, y no es un punto que los administradores y directores tomen en cuenta. Este problema evidencia que se deja de lado la seguridad de los trabajadores del nosocomio y que los altos mandos se enfocan más en problemas administrativos, en lugar de atender estos asuntos técnicos sobre tratamiento y disposición final de Residuos Sólidos Peligrosos.

Si bien los roles en cuanto a producción y tratamiento de la basura y residuos peligrosos parecieran que estuvieran claros para los trabajadores

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

del hospital, no existe una planificación ni organización efectiva de la eliminación de los mismos.

Es importante considerar que el incinerador posee al parecer una gran capacidad la cual no se está utilizando.

5. Objetivos del Estudio

5.1. Objetivo General

Analizar el Actual Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos generadosen el Hospital Ilo y proponer el servicio de eliminación de los residuos sólidos a entidades privadas dedicas a la salud.

5.2. Objetivos Específicos

- Identificar el tipo y la cantidad de residuos que se producen y la manera como se disponen dichos residuos en los diferentes servicios del hospital.
- Examinar el cumplimiento de las Normas para un buen Manejo de los Residuos Sólidos Peligrosos en el Hospital Ilo.
- Conocer la situación actual del hospital, analizando el entorno y monitoreando la capacidad y desempeño del incinerador que posee el Hospital.
- Identificar problemas en el Manejo de los Residuos Sólidos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Proponer soluciones factibles y de fácil aplicación, respecto a los problemas encontrados.
- Finalmente proponer, con toda la información obtenida, un plan de prestación de servicio de incineración, de ser posible.

6. Hipótesis

ES POSIBLE MEJORAR EL ACTUAL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS EN EL HOSPITAL ILO, DE SER POSIBLE SE PUEDA TAMBIÉN BRINDAR UN SERVICIO DE ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS A OTRAS ENTIDADES DEDICADAS A LA SALUD EN LA CIUDAD.

7. Alcance de la investigación

La investigación realizada servirá como modelo para un mejor manejo de los residuos sólidos peligrosos en el Hospital Ilo y otros establecimientos del MINSA quetengan interés de mejorar el manejo de dicho residuos, y de esta manerapreservar la salud de los trabajadores, de la comunidad engeneral y la preservación del medio ambiente donde habitan.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

8. Variables de Estudio

8.1. Variables Independientes

- La implementación de un plan de eliminación efectivo de Residuos Sólidos Peligrosos en el Hospital Ilo.
- La capacidad de incineración.

8.2. Variables Dependientes

- Mejor disposición de los residuos sólidos peligrosos en el Hospital.
- La reducción de la contaminación en el Hospital y zonas aledañas.

9. Diseño de la Investigación

El diseño del estudio es retrospectivo, basándose de información y resultados obtenidos en el tiempo que se realizó la investigación, realizado de Julio del 2013 a Febrero del 2014.

10. Antecedentes de la investigación

No existen registros anteriores sobre este tipo de investigación, ni alguna otra que sea relevante para dicha propuesta.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

11. Recolección de Datos

La información se obtuvo de primera mano, con entrevistas y con experiencia propia, al presenciar el proceso de eliminación de Residuos Sólidos peligrosos.

12. Tipo de Investigación

12.1. Por su Finalidad

Básica: Ya que busca una solución directa para mitigar la contaminación en el campo de trabajo

12.2. Por su Carácter

Cualitativa: Porque se determina de forma visual el campo de la investigación.

12.3. Por su Naturaleza

Experimental: Por lo que se hará en forma directa al campo de investigación.

13. Materiales y Métodos

En la presente investigación se utiliza el método de la observación, analítico y descriptivo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

1. Contaminación

1.1. Contaminación Ambiental

Se denomina contaminación ambiental a la presencia en el ambiente de cualquier agente ya sea físico, químico o biológico o bien de una combinación de varios agentes en lugares, formas y concentraciones tales que sean o puedan ser nocivos para la salud, la seguridad o para el bienestar de la población, o bien, que puedan ser perjudiciales para la vida vegetal o animal, o impidan el uso normal de las propiedades y lugares de recreación y goce de los mismos. La contaminación ambiental es también la incorporación a los cuerpos receptores de sustancias sólidas, liquidas o gaseosas, o mezclas de ellas, siempre que alteren desfavorablemente las condiciones naturales del mismo, o que puedan afectar la salud, la higiene o el bienestar del público.

La contaminación es uno de los problemas ambientales más importantes que afectan a nuestro mundo y surge cuando se produce un desequilibrio, como resultado de la adición de cualquier sustancia al medio ambiente, en cantidad tal, que cause efectos adversos en el hombre, en los animales, vegetales o materiales

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

expuestos a dosis que sobrepasen los niveles aceptables en la naturaleza.

La contaminación puede surgir a partir de ciertas manifestaciones de la naturaleza o bien debido a los diferentes procesos productivos del hombre llamadas fuentes antropogénicas que conforman las actividades de la vida diaria.

Existen tres tipos de contaminación ambiental los cuales son:

- **Contaminación del agua:** es la incorporación al agua de materias extrañas, como microorganismos, productos químicos, residuos industriales, y de otros tipos o aguas residuales. Estas materias deterioran la calidad del agua y la hacen inútil para los usos pretendidos.

- **Contaminación del suelo:** es la incorporación al suelo de materias extrañas, como basura, desechos tóxicos, productos químicos, y desechos industriales. La contaminación del suelo produce un desequilibrio físico, químico y biológico que afecta negativamente las plantas, animales y humanos.

- **Contaminación del aire:** es la adición dañina a la atmósfera de gases tóxicos, CO, u otros que afectan el normal desarrollo

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

de plantas, animales y que afectan negativamente la salud de los humanos.

1.2. Clasificación de Contaminantes

Loscontaminantes pueden agruparse en tres categorías:

- **De acuerdo a su fuente generadora:**

  - **Natural:** Es la ocasionada por los fenómenos que ocurren en la naturaleza. Siendo una de sus características principales la gran área que es afectada en el momento en que ocurre. Por ejemplo, un sismo o un maremoto.

  - **Antropogénicas:** Generada única y exclusivamente por las actividades industriales del hombre. Generalmente este fenómeno es más apreciable en zonas cercanas a centros urbanos, zonas industriales o grandes áreas agrícolas, en donde los contaminantes se encuentran acumulados en grandes porcentajes en un espacio reducido.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- **De acuerdo a sus características:**

  - **Físicas:** Es la generada por fenómenos físicos que se encuentran estrechamente relacionados con las diferentes formas de energía existentes (calor, ruidos, cambios bruscos de temperatura etc.) De tal suerte que sus repercusiones son visibles solamente a largo plazo ya que son muy difíciles de identificar a simple vista. Estos efectos pueden ser: muerte de especies animales y vegetales o la presencia de enfermedades tanto al ecosistema como a los seres humanos.

  - **Químicas**: Es aquella ocasionada por algunos materiales, o más bien dicho, por sustancias de origen químico. Como por ejemplo el azufre, cloro, fósforo etcétera.

  - **Biológicas**: Es provocada por la presencia de organismos microscópicos, como son las bacterias, los hongos, los protozoarios, los virus entre otros. Con ello lo que se genera es un desequilibrio ambiental. Sin embargo, es el tipo más controlable de todos, si se compara con los dos anteriormente mencionados aunque puede provocar grandes índices de mortalidad en cortos periodos de tiempo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- **De acuerdo a su asimilación:**

  - **Sustancias no degradables:** Son aquellas sustancias que no se desintegran o dispersan (algunas sustancias lo hacen muy lentamente, pudiendo tardar varias décadas en su desintegración total) en el ambiente, lo que ocasiona que se acumulen en ciertas zonas del planeta contaminando todo el entorno. Como ejemplo podemos mencionar: las bolsas de plástico, los envases de cartón, las latas de aluminio, los envases de vidrio entre otros.

  - **Sustancias biodegradables:** Son las sustancias que se dispersan y descomponen rápidamente gracias a los mecanismos naturales con los que cuenta la naturaleza. Estas sustancias generalmente son de carácter cíclico, lo que quiere decir, que tienen la capacidad de volver al ecosistema que los generó en un inicio. Este tipo de contaminantes únicamente se vuelven un problema cuando exceden la capacidad de descomposición o degradación del ecosistema. Por ejemplo: las aguas residuales domésticas eindustriales, así como una gran cantidad de residuos sólidos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- **Sustancias tóxicas:** Estos contaminantes puede ser tanto biodegradables como no degradables. Lo importante es que influyen directamente los procesos vitales de los seres vivos. La gran mayoría de estos contaminantes tienden a integrarse en cada una de las cadenas alimenticias. De entre las sustancias existentes podemos mencionar a: las sustancias radiactivas, los metales pesados, el mercurio, el plomo o inclusive el smog (contaminación ambiental producida por fábricas u automóviles).

2. Residuo Solido

Un residuo es un material que se desecha después de que haya realizado un trabajo o cumplido con su misión. Se trata, por lo tanto, de algo inservible que se convierte en basura y que, para el común de la gente, no tiene valor económico. Los residuos pueden eliminarse (cuando se destinan a vertederos o se entierran) o reciclarse (obteniendo un nuevo uso).

Sólido, por otra parte, es el adjetivo que hace mención a lo macizo o firme. Un cuerpo sólido mantiene su volumen y su forma constantes debido a la gran cohesión de sus moléculas. De esta manera, se diferencia de otros estados de agregación de la materia, como el líquido o el gaseoso.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Los residuos sólidos, por lo tanto, son aquellos desechos que están en el mencionado estado.

Se componen principalmente de desechos procedentes de materiales utilizados en la fabricación, transformación o utilización de bienes de consumo. Todos estos residuos sólidos, en su mayoría son susceptibles de re-aprovecharse o transformarse con un correcto reciclado. Los principales "productores" de residuos sólidos somos los ciudadanos de las grandes ciudades, con un porcentaje muy elevado, en especial por la poca conciencia del reciclaje que existe en la actualidad. Afortunadamente esto está cambiando poco a poco, y problemas como el cambio climático, son ahora una amenaza real y a corto plazo.

2.1. Residuos sólidos hospitalarios

Los residuos hospitalarios pueden producir contaminación y enfermedades si no se los maneja adecuadamente. Los residuos infecciosos, especialmente el corto punzante, presentan un riesgo para quienes puedan entrar en contacto con ellos. De acuerdo con las estimaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), el 40% de los casos de hepatitis y el 12% de los casos de VIH en el mundo se deben a la exposición en el ámbito de trabajo.

Los hospitales también generan residuos químicos, farmacéuticos y radioactivos, todos ellos en pequeñas cantidades, que requieren un

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

manejo especial. Por otra parte, en los hospitales también se generan grandes cantidades de residuos comunes como envases, papel, comida, etc., que pueden llegar a representar alrededor del 80% de la corriente de residuos. Un hospital de gran tamaño puede producir hasta una tonelada de residuos por día.

En muchos hospitales de países en desarrollo, todos estos residuos se mezclan y queman en incineradores de baja tecnología y alto grado de contaminación, o bien a cielo abierto sin ningún tipo de control. Hoy en día se sabe que la incineración de residuos hospitalarios genera grandes cantidades de dioxinas, mercurio y otras sustancias contaminantes. Estas sustancias van a parar al aire donde pueden llegar a transportarse por miles de kilómetros y contaminar el medio ambiente a escala mundial, o terminan siendo cenizas, que en general se desechan sin tener en cuenta la carga de contaminantes tóxicos persistentes que contienen.

Si los residuos hospitalarios no se queman, pueden terminar descartados junto con los residuos comunes. En los lugares donde esto sucede, los cartoneros enfrentan un peligro diario, especialmente en los países donde resulta posible revender algunos de los elementos presentes en los residuos, por ejemplo jeringas, para su uso ilícito.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

En los países más pobres, una de las dificultades para asegurar el manejo adecuado de los residuos hospitalarios es la falta de fondos. Muchos de los donantes que realizan trabajos fundamentales con el objeto de fortalecer los servicios de atención de la salud entregan insumos hospitalarios y organizan programas de vacunación, pero no prevén medidas para la gestión de los residuos generados en estos establecimientos. La Organización Mundial de la Salud solicitó formalmente a todos los donantes que se ocuparan de asignar un presupuesto adecuado para evitar que las personas o el medio ambiente sufrieran las consecuencias de los residuos generados por estos proyectos de vital importancia.

Los residuos sólidos que se generan en los establecimientos de salud, producto de las actividades asistenciales constituyen un peligro de daño para la salud de las personas si en circunstancias no deseadas, la carga microbiana que contienen los residuos biocontaminados ingresa al organismo humano o en el caso de los residuos especiales cuando ingresan mediante vía respiratoria, digestiva o dérmica.

Los residuos sólidos hospitalarios incluyen un componente importante de residuos comunes y una pequeña proporción de residuos peligrosos (biocontaminados y especiales). La naturaleza del peligro de estos residuos sólidos, está determinada por las

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

características de los mismos que se podrían agrupar básicamente en: residuos que contienen agentes patógenos, residuos con agentes químicos tóxicos, agentes genotóxicos, o farmacológicos, residuos radiactivos y residuos punzo cortantes.

Todos los individuos en un establecimiento de salud, están potencialmente expuestos en grado variable a los residuos peligrosos, cuyo riesgo varía según la permanencia en el establecimiento de salud, la característica de su labor y su participación en el manejo de residuos.

La exposición a los residuos peligrosos involucran, en primer término, al personal que maneja dichos residuos sólidos tanto dentro como fuera de los establecimientos de salud, personal que de no contar con suficiente capacitación y entrenamiento o de carecer de facilidades e instalaciones apropiadas para el manejo y tratamiento de los residuos, así como de herramientas de trabajo y de elementos de protección personal adecuados, puede verse expuesto al contacto con gérmenes patógenos.

El personal asistencial de los establecimientos de salud (médicos, enfermeras, técnicos, auxiliares, etc.) también están en riesgo de sufrir algún daño potencial como consecuencia de la exposición o contacto a residuos peligrosos, destacándose los residuos punzo cortantes como los principalmente implicados en los “accidentes en

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

trabajadores de salud", aunque la gran mayoría de accidentes por pinchazos con material punzo cortante ocurre durante la realización de algún procedimiento asistencial y antes de ser desechado, donde el "material médico implicado" aún no es considerado un residuo. Los residuos biocontaminados pueden contener una gran variedad y cantidad de microorganismos patógenos.

Diversos estudios han evaluado cualitativamente y cuantitativamente el contenido microbiológico de los residuos sólidos hospitalarios y residuos domiciliarios (domésticos). Los residuos domiciliarios contienen en promedio más microorganismos con potencial patógeno para humanos, que los residuos sólidos hospitalarios. Investigaciones conducidas alrededor del mundo, han demostrado que los residuos domésticos contiene, en promedio 100 veces más microorganismos con potencial patogénico para humanos que los residuos sólidos hospitalarios.

Por otro lado para valorar el peligro se debe considerar además la supervivencia de los microorganismos patogénicos en el medioambiente, que es limitada a excepción de alguno de ellos. Cada microorganismo tiene una tasa de mortalidad específica según su resistencia a las condiciones del medio ambiente tales como la temperatura, la humedad, la disponibilidad de materia orgánica, las radiaciones de rayos ultravioleta.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

El rol de vectores tales como los insectos también debe ser considerado en la evaluación de la supervivencia y expansión de los microorganismos patogénicos en el medioambiente. Esto resulta de interés en el manejo de residuos tanto interno como externo de los establecimientos de salud.

No se ha encontrado evidencia epidemiológica que la disposición de residuos sólidos hospitalarios sean causa de enfermedad en la comunidad. Además, no se ha encontrado, que la exposición ocupacional de los trabajadores que manipulan residuos hospitalarios y municipales, conduzcan a un incremento del riesgo de adquirir infección por patógenos sanguíneos.

Los únicos residuos de los establecimientos de salud que han sido asociados con la transmisión de enfermedades infecciosas, son los residuos punzo cortantes contaminados. Datos disponibles bien documentados muestran que las lesiones por pinchazos reportados con más frecuencia afectan al personal de enfermería, laboratorio, médicos, personal de mantenimiento, personal delimpieza y otros trabajadores sanitarios. Algunas de estas lesiones exponen alos trabajadores a patógenos contenidos en la sangre que pueden transmitirinfecciones. Los patógenos más importantes entre estos son los virus de lahepatitis B (VHB), virus de la hepatitis C (VHC), virus de la inmunodeficienciahumana (VIH). Las infecciones

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

producidas por cada uno de estos patógenospueden poner en peligro la vida, pero son prevenibles.

2.2. Clasificación de residuos sólidos hospitalarios

La clasificación de los residuos sólidos generados en los establecimientos de salud, se basa principalmente en su naturaleza y en sus riesgos asociados, así como en los criterios establecidos por el Ministerio de Salud.

Cualquier material del establecimiento de salud tiene que considerarse residuo desde el momento en que se rechaza, porque su utilidad o su manejo clínico se consideran acabados y sólo entonces puede empezar a hablarse de residuo que tiene un riesgo asociado.

Los residuos sólidos hospitalarios se clasifican en tres categorías:

Clase A: Residuo Biocontaminado

- Tipo A.1: Atención al Paciente

  Residuos sólidos contaminados con secreciones, excreciones y demás líquidos orgánicos provenientes de la atención de pacientes, incluye restos de alimentos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Tipo A.2: Material Biológico

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

- Tipo A.3: Bolsas conteniendo sangre humana y hemoderivados.

  Constituye este grupo las bolsas conteniendo sangre humana de pacientes, bolsas de sangre vacías; bolsas de sangre con plazo de utilización vencida o serología vencida; (muestras de sangre para análisis; suero, plasma y; otros subproductos). Bolsas conteniendo cualquier otro hemoderivado.

- Tipo A.4: Residuos Quirúrgicos y Anátomo Patológicos

  Compuesto por tejidos, órganos, piezas anatómicas, y residuos sólidos contaminados con sangre y otros líquidos orgánicos resultantes de cirugía.

- Tipo A.5: Punzo cortantes

  Compuestos por elementos punzo cortantes que estuvieron en contacto con agentes infecciosos, incluyen agujas hipodérmicas, pipetas, bisturís, placas de cultivo, agujas de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

sutura, catéteres con aguja, pipetas rotas y otros objetos de vidrio y corto punzantes desechados.

- Tipo A.6: Animales contaminados

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

Clase B: Residuos Especiales

- Tipo B.1: Residuos Químicos Peligrosos

  Recipientes o materiales contaminados por sustancias o productos químicos con características tóxicas, corrosivas, inflamables, explosivos, reactivas, genotóxicos o mutagénicos, tales como quimioterapéuticos; 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.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Tipo B.3: Residuos radioactivos

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

Clase C: Residuo común

Compuesto por todos los residuos que no se encuentren 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.

2.3. Tecnologías de Tratamientos de Residuos Sólidos Hospitalarios

Para la selección del tipo de tratamiento más adecuado de los residuos sólidos, es conveniente evaluar varios factores:

- Impacto ambiental
- Costos de instalación;
- Costos operativos y de mantenimiento;

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Número de horas diarias de utilización del sistema (en función de la cantidad de residuos sólidos que serán tratados);
- Factores de seguridad del personal
- Requerimientos normativos y los permisos exigidos para la opción viable.
- Existencia de soporte técnico, para su mantenimiento y la capacitación correspondiente.

Al seleccionar una opción de manejo de desechos, se debe considerar, además de la conveniencia económica, los siguientes aspectos:

- Condiciones específicas locales, que puedan causar suspensiones accidentales de operación o bajo rendimiento de la misma;
- Condiciones futuras y cambios potenciales, tales como los relacionados con regulaciones y estándares;
- Actitudes contrarias y la eventual oposición pública a una o más opciones de tratamiento o eliminación.

Los equipos para aplicación de la tecnología de tratamiento de los residuos sólidos deben estar debidamente autorizados para su funcionamiento.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

2.3.1. Esterilización por Autoclaves

En el proceso se utiliza vapor saturado a presión en una cámara, conocida como autoclave, dentro de la cual se someten los residuos sólidos a altas temperaturas con la finalidad de destruir los agentes patógenos que están presentes en los residuos.

En este tipo de tratamiento la temperatura y el tiempo son los parámetros fundamentales para la eficacia del tratamiento. Las temperaturas de operación deben estar entre 135 a 137°C, por un tiempo de 30 minutos como mínimo.

2.3.2. Relleno Sanitario - Enterramiento Controlado

El relleno sanitario - enterramiento controlado, es una técnica para la disposición de los residuos sólidos hospitalario en el suelo, sin causar perjuicio al medio ambiente y sin causar molestia o peligro para la salud y seguridad pública, método este que utiliza principios de Ingeniería para confinar los residuos en la menor área posible, reduciendo su volumen al mínimo practicable y para cubrir los residuos así depositados con una capa de tierra con la frecuencia necesaria, por lo menos al fin de cada jornada.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Es una técnica manual que requiere de: la impermeabilización de la base, cerco perimétrico, señalización y letreros de información.

2.3.3. Incineración

Es un proceso de combustión que transforma la materia orgánica de los residuos en materiales inertes (cenizas) y gases. El sistema garantiza la eliminación de los agentes patógenos y consigue una reducción física significativa de los residuos, tanto en peso como en volumen.

Este método se utiliza para tratar los residuos Clase A y Clase B (a excepción de los residuos radiactivos), permitiendo reducir el volumen a un 90%, dejándolos irreconocibles e inertes. Los incineradores deben contar con doble cámara: primaria, que alcanza temperaturas entre 600 y 850 0C; y con cámara secundaria con temperaturas superiores a los 1 200 0C; además de contar con filtro y lavador de gases.

Especificaciones técnicas del equipo

Los incineradores pirolíticos cuentan con una cámara primaria de acero, con resistencia a las temperaturas altas; esta cámara se encuentra revestida con materiales refractarios, cuya finalidad es la de retener el calor producido por los

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

quemadores. Los quemadores, consisten en una boquilla donde se pulveriza el combustible en una mezcla con aire a presión, el cual se encenderá mediante una chispa producida por un sistema eléctrico parte del equipo.

La cámara secundaria, de menor tamaño que la primera, consiste también en una estructura de acero, la cual se encuentra revestida de material refractario que soporta mayores temperaturas. En la cámara secundaria los gases producto de la combustión de los desechos sólidos son incinerados mediante un quemador adicional. Las temperaturas que se deben alcanzar son superiores a los 1200 °C.

Aspectos técnico-operativos

La incineración de residuos biocontaminados requiere de temperaturas y tiempos de exposición mínimos para asegurar la destrucción de todos los microorganismos presentes. Temperaturas del orden de los 1200 °C en la cámara de combustión secundaria, con tiempos de residencia del orden de 01 segundo, permitirán obtener una adecuada incineración de los elementos tóxicos generados en la cámara primaria.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

La composición de los residuos y la tasa de alimentación al incinerador, son aspectos fundamentales para una correcta operación y una adecuada protección del incinerador. La regulación del contenido de humedad y de la proporción de plástico resulta necesaria para evitar variaciones excesivas de la temperatura que pudieran derivar en un tratamiento inadecuado o en daños al equipo.

El operador del equipo de incineración pirolítica debe contar con la certificación correspondiente que acredite su capacidad técnica en el manejo operativo del equipo.

2.3.4. Desinfección por Microondas

Proceso por el cual se aplica una radiación electromagnética de corta longitud de onda a una frecuencia característica. La energía irradiada a dicha frecuencia afecta exclusivamente a las moléculas de agua que contiene la materia orgánica, provocando cambio en sus niveles de energía manifestados a través de oscilaciones a alta frecuencia, las moléculas de agua al chocar entre sí friccionan y producen calor elevando la temperatura del agua contenida en la materia, causando la desinfección de los desechos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

La aplicación de esta tecnología implica una trituración y desmenuzamiento previo de los residuos biocontaminados, a fin de mejorar la eficiencia del tratamiento; a continuación, al material granulado se le inyecta vapor de agua y es transportado automáticamente hacia la cámara de tratamiento, donde cada partícula es expuesta a una serie de generadores de microondas convencionales que producen el efecto mencionado anteriormente.

El producto final tratado está preparado para ser depositado en el relleno sanitario. El volumen de los residuos se reduce en un 60%.

2.4. Efectos toxicológicos

La importancia de los desechos sólidos como mecanismo de transmisión de enfermedades no está bien determinada pero se le atribuye la incidencia de la transmisión de algunas enfermedades, al lado de otros factores principales que actúan por vías directas. Estos riesgos van asociados a efectos directos a la salud y a efectos indirectos para la misma.

- Efectos directos: estos se refieren al contacto ocasional directo con la basura, que algunas veces contiene excremento humano, de animales y restos de otros agentes que pueden ser fuente de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

transmisión de enfermedades, de los cuales los recolectores y personas encargadas del servicio de recolección son los mayormente afectados.

- Efectos indirectos: estos están vinculados a la proliferación de vectores de importancia sanitaria y de molestias públicas, entre las que se encuentran, la mosca, las ratas, las cucarachas que encuentran en los residuos sólidos su medio alimenticio y su hábitat, y transmiten enfermedades como fiebre tifoidea, salmonelosis, disenterías, diarreas, malaria, dengue, rosis y rabia, entre otras.

  Por otro lado, la alimentación con basura (cerdos, aves y otros), práctica inadecuada, pone en peligro la salud pública. Al ser consumidos estos alimentos, pueden causar enfermedades como la triquinosis, la cisticercosis y otras, en el caso del cerdo. Otro de los efectos indirectos asociados a los desechos sólidos, son los accidentes aéreos y terrestres, causados por la poca visibilidad al producirse incendios, humo y aves en los botaderos de basura mal proyectados, ubicados cerca de aeropuertos y carreteras.

- Efecto en el medio ambiente: Es obvio que los efectos ambientales es más prominente que producen sobre el ambiente

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

los desechos sólidos son el deterioro estético del paisaje natural y de la ciudad, y sobre todo, la contaminación de agua, suelo y aire.

- Alteración del sistema hídrico: Este efecto es el más grave problema en cuanto a la contaminación ambiental por los residuos sólidos; sin embargo, es el menos reconocido. Afecta las aguas superficiales y subterráneas, por el vertido directo de las basuras a los ríos y quebradas y por la mala disposición de líquido percolado (lixiviado), producto de los botaderos a cielo abierto estas descargas provocan el incremento de la carga orgánica y disminuyen el oxígeno disuelto, aumentando los niveles de nutrientes y algas que dan lugar al fenómeno de eutroficación en los cuerpos bénticos de aguas y causando la muerte de peces, la generación de malos olores, el deterioro del aspecto estético y la pérdida del recurso agua como fuente de abastecimiento a poblados.

  Por otro lado, las descargas de basura a las corrientes de agua en el vertido a las vías públicas trae consigo la disminución de los cauces naturales, los canales y la obstrucción de las alcantarillas, provocando inundaciones y, con ello, pérdida de bienes e inclusive vidas humanas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Alteración del sistema edafológico: El abandono y la acumulación de desechos sólidos a cielo abierto es causa del deterioro estético y la desvalorización del terreno propio, y de las áreas adyacentes. Esto es debido a la contaminación causada por distintas sustancias contenidas en la basura, sin ningún control.

- Alteración del aire: Es evidente el impacto negativo que causan los vertederos a cielo abierto, los incendios y el humo que reduce la visibilidad, causando irritaciones nasales y de la vista, además de incremento de afecciones pulmonares, aunado a las molestias originadas por los malos olores.

2.5. Incineración

Desde tiempos remotos, cuando se quemaban los cadáveres de algunaepidemia, se ha asumido que la incineración es la manera más eficaz delibrarse totalmente de cualquier riesgo de contagio o propagación de unaenfermedad.

Pero el funcionamiento de incineradores de residuos hospitalarios para sutratamiento ha logrado que nunca haya sido más apropiado el popular dichode que “el remedio es peor que la enfermedad”, debido a las tóxicasemisiones que provienen aún de los que

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

emplean la más moderna tecnología,como se ha dado en llamar la incineración.

Muchas de las emisiones de las chimeneas de los incineradores son sustancias persistentes y bioacumulativas como las dioxinas, responsablesegún creciente evidencia científica de problemas en sistema inmunológico,malformaciones congénitas, alteraciones del sistema endocrino y cáncer.

La incineración trae fundamentalmente dos tipos de problemas: causaalteraciones en la salud pública y se debe mantener en funcionamiento porlargos períodos de tiempo para que sea rentable.

Los incineradores de residuos hospitalarios liberan al medio ambienteproductos de combustión incompleta (PICs) entre los que se encuentran lasdioxinas y los furanos, metales pesados y residuos sin quemar.

Además de las emisiones de la chimenea, los incineradores de residuosproducen cenizas y efluentes líquidos.

Es importante resaltar la opinión del autor anteriormente citado, en cuanto alos problemas tanto de salud pública como en materia ambiental que puedengenerar los incineradores, pues se produce

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

una fuerte alteración en ambosaspectos cuando no se trabaja bajo condiciones reguladas.

Por lo anterior es fundamental aclarar que la técnica de la incineraciónpropiamente dicha puede y ha ayudado a disminuir los problemas que sepresenta n por la generación de residuos sólidos, específicamente loshospitalarios, sin embargo, es una técnica altamente costosa que requieredatos exactos de temperatura, tiempo de residencia y exceso de oxígeno paraque funcione correctamente.

2.5.1. Problemas de la incineración

Existen problemas generados a partir de la incineración y aquí los definiremos de una manera más profunda:

- **Generación de dioxinas:**

  Las dioxinas son una familia de sustancias químicas que tienen el dudoso honor de ser reconocidas como los productos químicos más tóxicos que el hombre haya sido capaz de sintetizar y forman parte junto a los furanos, así mismo altamente tóxicos, de una familia química más amplia: los organoclorados.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Los organoclorados son las sustancias que resultan de la unión de uno o más átomos de cloro a un compuesto orgánico. Aunque ésta unión puede ocurrir de forma natural, la inmensa mayoría de éstas sustancias se forman artificialmente. Poseen las siguientes características:

- Son muy estables: Permanecen en el aire, en el agua y en el suelo por cientos años resistiendo los procesos de degradación físicos y químicos.

- No existen en la naturaleza salvo un par de excepciones, por lo que los seres vivos no han desarrollado métodos para metabolizarlos y detoxificarlos. Resisten por tanto la degradación biológica.

- Son más solubles en grasa que en agua, por lo que tienden a bioacumularse (migran desde el ambiente a los tejidos de los seres vivos).

- **Generación de metales pesados:**

  La incineración de residuos hospitalarios también libera al medio ambiente cantidades significativas de metales pesados, incluidos el plomo, el cadmio y el mercurio, entre

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

otros. Estos metales causan lesiones neurológicas, pulmonares en los seres humanos y tienen un efecto negativo sobre el sistema reproductor.

Resumiendo, puede decirse que una combustión absolutamente limpiaproduciría CO2 y H2O, junto con el aire en exceso. Sin embargo, estacondición dista mucho de la realidad. Así, debido a la heterogeneidad en lacomposición y tamaño de los residuos, se produce un desbalanceestequiométrico de la reacción que afecta la eficacia de destrucciónténica,generando nuevos contaminantes.

2.5.2. Tipos de incineradores

Existen varias tipos de incineradores, que la gran parte son hechos artesanalmente para satisfacer necesidades específicas de los usuarios, las cuales son fabricadas por empresas que siguen las más altas normas de construcción.

Los tipos de incineración son:

- Aire controlado: incinerador en el cual el flujo del aire de combustión es reducido, con el propósito de minimizar la turbulencia y la generación de partículas volátiles.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Horno rotativo: incinerador con tambor rotativo, para que el residuo gire y quede expuesto al aire de combustión.

- Cámaras múltiples: incinerador con compartimientos en serie para acomodar diferentes fases de la incineración y facilitar la separación de partículas.
- Parrillas móviles: incinerador típico para los residuos sólidos municipales, provisto de parrillas, cuyo movimiento permite la distribución gradual del residuo a lo largo del incinerador.

- Inyección de líquido: incinerador con tubos atomizadores para la incineración del residuo líquido que se encuentra en suspensión.

- Lecho fluidizado: lecho cilíndrico vertical con arena mantenida en alta turbulencia por flujo de aire recirculante, especialmente indicado para residuos en forma de lodo.

- Hornos de cemento: grandes hornos utilizados para la producción de cemento, y que debido a la alta temperatura de operación y a la gran masa de materia prima procesada, permiten la incineración de varios tipos de residuos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Quemadores de gas: dispositivos para la quema de gases combustibles residuales, provenientes de procesos de fabricación.
- Incineración catalítica: proceso de destrucción de residuos gaseosos, en que el catalizador permite el uso de temperaturas menores.

- Régimen de operación: se puede incinerar residuos en régimen de tandas, o sea, suministrando una carga a la vez y esperando que se complete su incineración, para luego suministrar otra carga; o en régimen continuo, en el cual la alimentación de residuos no se detiene durante la incineración. El régimen de tandas es típico de incineradores pequeños y, generalmente, presenta los inconvenientes de la disminución de la temperatura y el aumento de turbulencia en el momento de la alimentación de cada carga, causando emisiones indeseables.

  Cabe mencionar aquí otras tecnologías térmicas:

  - Pirólisis: semejante a la incineración, pero realizada con admisión estricta de aire de combustión; así provoca la descomposición térmica de los residuos sólidos a temperaturas bajas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Esterilización a vapor: calentamiento en un recipiente sellado presurizado con vapor.
- Plasma: calentamiento del residuo a altísimas temperaturas por medio de la aplicación de corriente eléctrica.
- Inactivación térmica: calentamiento en seco, sin adición de vapor, agua ni llama.
- Sal fundida: oxidación a alta temperatura por contacto con una sal fundida. Ejemplo: cloruro de sodio.

3. Norma sobre el Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios

3.1. Base Legal

Normatividad aplicable a los residuos sólidos de EESS y SMA

- Ley General de Residuos Sólidos, Ley Nº 27314del 21-07- 2000 Reglamento de la L.G.R.S, D.S. Nº 057-04-PCM.
- Modificatoria de la L.G.R.S. D.L. Nº 1065 (28/06/08).
- Norma Técnica “Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios, Nº 008-MINSA/DGSP-V.01.R.M. N° 217-2004/MINSA.
- Plan Nacional de Gestión de Residuos Sólidos de Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo 2010 – 2012.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- R.M. 373-2010/MINSA (27-04-10).

3.2. Sobre el Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios

3.2.1. Acondicionamiento

El acondicionamiento es la preparación de los servicios y áreas hospitalarias con los materiales e insumos necesarios para descartar los residuos de acuerdo a los criterios técnicos establecidos en este Manual.

Para esta etapa se debe considerar la información del diagnóstico de los residuos sólidos, teniendo en cuenta principalmente el volumen de producción y clase de residuos que genera cada servicio del establecimiento de salud.

Requerimientos

a. Listado de recipientes y bolsas por servicios.

b. Recipientes con tapa para residuos sólidos.

c. Bolsas de polietileno de alta densidad de color rojo, negro y amarillo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

d. Recipientes rígidos e impermeables para descartar material punzo cortante, debidamente rotulados.

Procedimiento

a. Seleccionar los tipos de recipientes y determinar la cantidad a utilizar en cada servicio, considerando capacidad, forma y material de fabricación.

b. Determinar la cantidad, color y capacidad de las bolsas (que debe ser al menos 20% mayor de la capacidad del recipiente) a utilizar según la clase de residuos. Se emplearán: bolsas rojas (residuos biocontaminados), bolsas negras (residuos comunes) y bolsas amarillas (residuos especiales).

c. El personal encargado de la limpieza colocará los recipientes con sus respectivas bolsas en los diferentes servicios y áreas hospitalarias, de acuerdo a los requerimientos identificados en el punto anterior.

d. Colocar la bolsa en el interior del recipiente doblándola hacia fuera, recubriendo los bordes del contenedor.

e. Ubicar los recipientes lo más cerca posible a la fuente de generación.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

f. Para descartar residuos punzocortantes se colocarán recipientes rígidos especiales para este tipo de residuos.

g. Ubicar el recipiente para el residuo punzo cortante de tal manera que no se caiga ni voltee.

h. Verificar el cumplimiento del acondicionamiento de acuerdo a la clase de residuo y volumen que genera el servicio. Es importante verificar la eliminación de los residuos con la bolsa correspondiente.

3.2.2. Almacenamiento Primario

Es el almacenamiento o depósito del residuo en el mismo lugar donde se genera, como por ejemplo los recipientes o “tachos” de consultorios donde se eliminan los papeles.

Este simple procedimiento minimizará los riesgos a la salud del personal del EESS, SMA, pacientes y comunidad en general y el deterioro ambiental; así mismo, facilitará los procedimientos de transporte, reciclaje y tratamiento.

Requerimiento

a. Servicios debidamente acondicionados para el manejo de residuos en el punto de generación; y,

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

b. Personal debidamente capacitado en el manejo de residuos sólidos, los mismos que deben haber cumplido con las siguientes evaluaciones:

- Exámenes de conocimiento del manejo de residuos sólidos.
- Evaluación en la labor a desarrollar.

Procedimientos

a. Identificar y clasificar el residuo para disponerlo en el recipiente rotulado con la bolsa correspondiente.

b. Desechar los residuos con un mínimo de manipulación, sobre todo aquellos que clasifican como biocontaminados y especiales.

c. El recipiente destinado al almacenamiento primario no debe exceder las dos terceras partes de la capacidad del mismo.

d. Para residuos como tejidos, restos anatómicos, fluidos orgánicos, provenientes de cirugía, UCI, laboratorio, sala de partos, patología, SOP, deben ser retirados una vez culminado el procedimiento.

e. Las jeringas deben disponerse conjuntamente con la aguja en el recipiente rígido o por separado si se dispone el sistema de retirado al vacío. Nunca debe “encapucharse” o

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

reencapsularsela aguja en la jeringa. Nunca separar la aguja de la jeringa con la mano.

f. Si la jeringa contiene residuos de medicamentos y fluidos corporales se depositarán en el recipiente rígido junto con la aguja.

g. En caso de que las jeringas o material punzo cortante, que se encuentren contaminados con residuos radioactivos, se colocarán en recipientes rígidos, los cuales deben estar rotulados con el símbolo de peligro radioactivo para su manejo de acuerdo a lo establecido por el Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN).

3.2.3. Segregación

Esta etapa es fundamental en el manejo de los residuos sólidos y consiste en la separación de los mismos en el punto de generación ubicándolos de acuerdo a su clase en el recipiente correspondiente; el cumplimiento es obligatorio para todo el personal que labora en un EES y un SMA.

Todos los ambientes del establecimiento de salud, deben contar con los materiales e insumos necesarios para descarta los residuos sólidos de acuerdo a la actividad que en ellos se realizan.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Todo el personal debe participar de manera activa y consciente en colocar, los residuos en el recipiente correspondiente. Y todo residuo punzocortante debe ser depositado en un recipiente rígido.

Procedimientos

- Los EESS y SMA que cuenten con un Destructor de Agujas, utilícelo inmediatamente después de usar la aguja y descarte la jeringa u otro artículo usado en el recipiente destinado para residuos punzocortantes.

- Los medicamentos generados como residuos sólidos en hospitales deberán de preferencia incinerarse, en caso contrario se introducirán directamente en recipientes rígidos exclusivos, cuyo tamaño estará en función del volumen de generación. Los medicamentos citotóxicos deberán necesariamente incinerarse.

- En el caso de residuos procedentes de fuentes radioactivas encapsuladas, como Cobalto (Co-60), Cesio (Cs-137), o el Iridio (Ir-192) no podrán ser manipulados por el personal del EESS o SMA, siendo competencia exclusiva del personal del IPEN.

- Los residuos procedentes de fuentes radioactivas no encapsuladas, que hayan tenido contacto con algún

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

radioisótopo líquido tales como: agujas, algodón, vasos descartables, viales, papel, se almacenarán temporalmente en un recipiente especial plomado, herméticamente cerrado, de acuerdo a lo establecido por el IPEN.

- En caso de los residuos generados en el área de microbiología, específicamente los cultivos procesados, éstos deberán ser previamente autoclavados antes de proceder al almacenamiento primario segregándose en bolsas rojas.

- El residuo biocontaminado, procedente de análisis clínicos, hemoterapia e investigación microbiológica tipo A.1 y A.2, tiene que ser sometido a tratamiento en la fuente generadora.

- Los residuos biocontaminados pertenecientes al tipo A.3 compuestos por piezas anátomopatológicas serán acondicionados separadamente en bolsas de plástico, color rojo, rotuladas con los símbolos correspondientes y deberán ser almacenados en cámara fría en el servicio de anatomía patológica hasta el momento de su transporte para tratamiento o disposición final.

- Los recipientes de los residuos deberán ser lavados y desinfectados adecuadamente para evitar cualquier riesgo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.2.4. Almacenamiento intermedio

Es el lugar o ambiente donde se acopian temporalmente los residuos generados por las diferentes fuentes de los servicios cercanos, distribuidos estratégicamente por pisos o unidades de servicio. Este almacenamiento se implementará de acuerdo al volumen de residuos generados en el EESS o SMA. Los generadores que produzcan por área/piso/servicio menos de 200 litros. /día pueden obviar el almacenamiento intermedio y llevar los residuos desde los puntos de generación directamente al almacenamiento central.

Requerimientos

a. Los sitios de almacenamiento intermedio deben tener las siguientes características:

- Áreas de acceso restringido, con elementos de señalización.
- Iluminación y ventilación.
- Paredes lisas de fácil limpieza, pisos duros y lavables con ligera pendiente al interior.
- Equipo de extinción de incendios.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Agua, desagüe y drenajes para lavado.

- Elementos que impidan el acceso de vectores, roedores, etc.

- A la entrada del lugar de almacenamiento debe colocarse un aviso de “Área restringida-Prohibido el ingreso”.

- Deben tener criterios de seguridad e implementarse un estricto programa de limpieza, desinfección y control de plagas.

b. Recipientes de 130 a 250 litros de capacidad con su respectiva bolsa para cada una de las clases de residuos generados.

Procedimientos

a. Deben depositar los residuos debidamente embolsados provenientes de los diferentes servicios, en los recipientes acondicionados, según la clase de residuo;

b. No comprimir las bolsas con los residuos a fin de evitar que se rompan y se generen derrames;

c. Los recipientes deben estar debidamente rotulados y permanecer tapados.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

d. Mantener la puerta del almacenamiento intermedio siempre cerrada con la señalización correspondiente;

e. Una vez llenos los recipientes en sus 2/3 partes, no deben permanecer en este ambiente por más de 12 horas. Los residuos deben permanecer en estos sitios durante el menor tiempo posible, esto va a depender de la capacidad de recolección y almacenamiento que tenga cada generador.

f. Verificar que los residuos del almacén intermedio hayan sido retirados de acuerdo al tiempo establecido.

3.2.5. Transporte interno hacia almacenamiento final

Es la actividad realizada para recolectar los residuos de cada unidad o servicio del hospital a su destino en el almacenamiento intermedio o central, dentro del EESS y SMA. Esta actividad se realiza con personal debidamente equipado con la indumentaria de protección e implementos de seguridad necesarios para efectuarla. Por otro lado es necesario contar con vehículos adecuados para la recolección por separado de los residuos comunes y biocontaminados y especiales. El tiempo de permanencia de los residuos en los sitios de generación debe ser el mínimo posible, especialmente en áreas donde se generan residuos peligrosos, la

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

frecuencia de recolección interna depende de la capacidad de almacenamiento y la clase de residuo; no obstante, se recomienda dos veces al día en instituciones grandes y una vez al día en instituciones pequeñas o según su requerimiento.

Requerimientos

a. Se elaborará un diagrama del flujo de residuos sobre el esquema de distribuciónde la planta física del EESS o SMA, identificando las rutas internas de transportey en cada punto de generación: el número, color y capacidad de los recipientes autilizar, así como la clase de residuo generado. Los procedimientos deben serrealizados de forma segura, sin ocasionar derrames de residuos. En los EESS oSMA queda prohibido el uso e instalación de ductos con el propósito de evacuarpor ellos los residuos sólidos. Las rutas deben cubrir la totalidad de la institución. Las rutas deben estar en el plan.

b. El vehículo contenedor debe poseer tapa articulada en el propio cuerpo delvehículo y ruedas de tipo giratorio. Los vehículos utilizados para el movimientointerno de residuos serán de tipo rodante, en material rígido, de bordesredondeados, lavables e impermeables, que faciliten un manejo seguro de losresiduos sin generar derrames. Los

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

utilizados para residuos peligrosos seránidentificados y de uso exclusivo para tal fin.

c. Rutas de transporte establecido de acuerdo a:
   - Al menor recorrido posible entre un almacenamiento y otro y en zonasdonde exista un bajo flujo de personas;
   - Evitar el cruce con las rutas de alimentos, ropa limpia, traslado de pacientes y en caso contrario asegurar que los recipientes de los residuos sólidos estén correctamente cerrados.

d. En ningún caso usar ductos.

e. Personal debidamente capacitado en el manejo de residuos sólidos.

Procedimientos

a. Una vez que las bolsas de residuos se encuentran llenas las 2/3 partes de su capacidad, estas deben ser selladas o amarradas torciendo el resto de la bolsa y haciendo un nudo con ella; No vaciar los residuos en otra bolsa o recipiente. Al cerrar la envoltura se deberá eliminar el exceso de aire teniendo cuidado de no inhalar o exponerse a ese flujo de aire;

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Cada retiro de residuos debe cambiarse por una bolsa nueva y colocarla en el recipiente de depósito de los mismos.

b. La recolección se realizará diariamente y de acuerdo al tipo de residuo con la frecuencia que demande la generación de residuos en cada servicio. El personal de limpieza no debe arrastrar las bolsas ni “pegarlas” al cargarlas sobre su cuerpo y llevará las mismas hacia el vehículo de transporte, que estará ubicado junto a la puerta sin interrumpir el paso de las personas. Los recipientes deben tener el peso suficiente para ser manipulados cómodamente por una sola persona.

c. Los residuos de alimentos provenientes de las salas de hospitalización deben ser recolectados como biocontaminados, a fin de que los mismos no puedan ser destinados a la alimentación de animales.

d. Los horarios deben ser planificados de acuerdo al volumen y tipo de residuo que se genera. La recolección debe efectuarse en lo posible, en horas de menor circulación de pacientes, empleados o visitantes.

e. La ruta para el traslado de residuos debe estar correctamente señalizada dentro del hospital; Deben tener el menor recorrido

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

posible entre un almacenamiento y otro y en zonas donde exista un bajo flujo de personas y evitar el cruce con las rutas de alimentos, ropa limpia, traslado de pacientes, etc.

f. Los residuos generados en servicios de cirugía y sala de partos, deben ser evacuados directamente al almacenamiento central, previa desactivación.

g. En caso de contar con ascensores, el uso de estos será exclusivo durante el traslado de los residuos de acuerdo al horario establecido (preferiblemente en horas de menor afluencia de personas) y se procederá a su limpieza y desinfección inmediata para su normal funcionamiento.

h. El personal de limpieza debe asegurar que el contenedor del vehículo se encuentre limpio luego del traslado y condicionado con la bolsa respectiva para su uso posterior.

i. Los vehículos de transporte de residuos sólidos no pueden ser usados para ningún otro propósito.

3.2.6. Almacenamiento Final

Es la etapa donde los residuos provenientes de la fuente de generación y/o del almacenamiento intermedio son depositados

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

temporalmente en un ambiente para su posterior tratamiento y/o disposición final.

Requerimientos

a. Debe ser un ambiente de uso exclusivo y debidamente señalizado y diferenciado por tres áreas:
   - Uno para residuos comunes
   - Otro para residuos biocontaminados.
   - Un tercero para residuos especiales.

b. Debe ser acondicionado con pisos limpios y desinfectados después de cada rutina diaria.

c. El personal de limpieza que ejecuta el almacenamiento debe contar con la indumentaria de protección personal y los implementos de seguridad necesarios para dicho fin.

d. La estructura debe ser de hormigón como mínimo con piso y muros lavables.

e. Debe ser amplio y de gran capacidad de almacenamiento.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

f. El lugar debe estar señalizado, ventilado, aislado de materiales ajenos, vectores y roedores (malla metálica fina para éste último en ventanas).

g. Debe tener acceso independiente y restringido en forma de pendiente a la entrada para movilización autos, con zona aislada para residuos comunes).

h. Los contenderos deben ser nuevos de capacidad de 770 lts según tipo de residuos, esto último.

i. Nevera de 400 lts., para almacenamiento transitorio de residuos patológicos.

j. Con canaletas de desagüe.

Procedimientos

a. Almacenar los residuos de acuerdo a su clasificación en el espacio dispuesto y acondicionado para cada tipo de residuo (biocontaminado, común y especial); Colocar los residuos biocontaminados sin compactar.

b. Las diversas clases de residuos deben estar dentro de contenedores.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

c. Colocar los residuos punzo cortantes, dentro del área de residuos biocontaminados, en una zona debidamente identificada con un rótulo que indique "Residuos Punzo-cortantes" y con el símbolo internacional de Bioseguridad presentado.

d. Los residuos sólidos se almacenarán en este ambiente por un período de tiempo no mayor de 24 horas;

e. Limpiar y desinfectar el ambiente luego de la evacuación de los residuos para su tratamiento o disposición final.

f. Almacenamiento de residuos químicos: el almacenamiento de sustancias residuales químicas, incluyendo los de medicamentos y fármacos, debe efectuarse teniendo en cuenta las siguientes medidas:

- Antes de almacenarlos deben ser identificados, clasificados mediante la ficha de seguridad, la cual será suministrada por el proveedor.
- Debe manipularse por separado los residuos que sean incompatibles.
- Conocer los factores que alteran la estabilidad del residuo tales como: humedad, calor y tiempo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- El almacenamiento debe hacerse en estantes, acomodándolos de abajo hacia arriba. Los residuos de mayor riesgo deben ser colocados en la parte inferior, previniendo derrames.
- Las sustancias volátiles e inflamables deben almacenarse en lugares ventilados y seguros.

g. Almacenamiento de residuos radiactivos: debe ser un almacenamiento bajo vigilancia en la instalación del generador. Mientras las fuentes radiactivas en desuso son devueltas al proveedor o entregadas a una instalación de almacenamiento de fuentes, ellas deben permanecer en un lugar debidamente señalizado y bajo vigilancia por parte de personal competente. Para el almacenamiento, se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- En ningún caso almacenar fuentes radiactivas en un lugar que contenga otro tipo de materiales de residuo o elementos en desuso. El sitio de almacenamiento de fuentes radiactivas en desuso debe ser exclusivo, con el fin de evitar contaminación de materiales y elementos en caso de pérdida de estanqueidad de las fuentes.
- El acceso a la zona de almacenamiento debe ser restringido y tanto los contenedores como la zona misma deben estar señalizados.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Se debe garantizar las condiciones de seguridad que impidan el acceso de personal no autorizado y el hurto de las fuentes.
- En todos los casos que las jeringas o material punzo cortante, se encuentren contaminados con residuos radioactivos, se colocarán en recipientes rígidos, los cuales deben estar rotulados con el símbolo de peligro radioactivo para su manejo de acuerdo a lo establecido por el Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN).
- En todos los casos de residuos procedentes de fuentes radioactivas encapsuladas, como Cobalto (Co-60), Cesio (Cs-137), o el Iridio (I r-192) no podrán ser manipulados por el personal del EESS o SMA, siendo competencia exclusiva del personal del IPEN. Se almacenarán temporalmente en un recipiente especial plomado, herméticamente cerrado, de acuerdo a lo establecido por el IPEN.
- En todos los casos de los residuos generados en el área de microbiología, específicamente los cultivos procesados, éstos deberán ser previamente autoclavados antes de proceder al almacenamiento primario.
- En todos los casos de residuos biocontaminados, procedente de análisis clínicos, hemoterapia e investigación microbiológica tipo A.1 y A.2 tienen que ser sometidos a tratamiento en la fuente generadora, casocontrario,

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

embalados en bolsas de plástico de color rojo debidamente rotuladascon los símbolos correspondientes para su correspondiente remoción ytratamiento fuera o dentro de la institución y su posterior disposición final poruna Empresa Prestadora de Residuos Sólidos.

- Todos los residuos biocontaminados pertenecientes al tipo A.3 compuestos por piezas anátomo-patológicas serán acondicionadosseparadamente en bolsas de plástico, rotulados con los símboloscorrespondientes y sometidos a cremación en la misma institución de salud opor una EPS-RS. En cuyo caso deben ser almacenados en cámara fría en elservicio de anatomía patológica hasta el momento de la recolección.

3.2.7. Tratamiento

Es cualquier proceso, método o técnica que permita modificar las características físicas, químicas o biológicas del residuo, a fin de reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud y el ambiente; así como hacer más seguras las condiciones de almacenamiento, transporte o disposición final. Este procedimiento se puede realizar dentro del EESS o SMA o a través de una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPSRS), debidamente registrada y autorizada por el MINSA.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Para todo tipo de tratamiento es necesario contar con aprobación del instrumento ambiental (EIA/PAMA) y con la Resolución Directoral que aprueba el proyecto de infraestructura de tratamiento otorgada por la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA). Si el EESS o SMA cuenta con un sistema operativo, ésta deberá desarrollar un Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA, el mismo que debe ser aprobado por la DIGESA).

Todas las instalaciones de tratamiento de residuos de EESS y SMA deberán contar con la autorización del Ministerio de Salud, conforme se establece en el artículo 50º del Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos, aprobado por Decreto Supremo Nº 057-2004-PCM.

El método de tratamiento a aplicar será sin perjuicio a la población hospitalaria y al medio ambiente.

Los métodos de tratamiento recomendados son:

a. Esterilización por autoclave;

b. Incineración;

c. Desinfección por microondas.

e. Otras alternativas/métodos

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Requerimientos Generales

- En caso del uso de equipos deben estar en buen estado y con capacidadsuficiente para tratar los residuos generados en el establecimiento de salud.

- Ambiente cerrado con sistema de ventilación (natural ó mecanizada) para elcaso de esterilización por autoclave o desinfección por microondas eincineración.

- Personal entrenado y con el equipo de protección personal respectivo.
- Contar con el Programa de Adecuación al Medio Ambiente (PAMA).

Procedimientos Generales

- Para cada método de tratamiento contemplar los procedimientosestablecidos por el proveedor del equipo (autoclave, horno microondas,incinerador). Para el caso de Enterramiento controlado, cumplir con lasNorma Técnica de Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios34disposiciones emitidas por el MINSA y/o el Municipio correspondiente y elMinisterio de Transporte, Comunicaciones, Vivienda y Construcción.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- El procedimiento escrito, del método de tratamiento empleado por elestablecimiento de salud debe ubicarse en un lugar visible para el personalque ejecuta el tratamiento de los residuos.

- El transporte de las bolsas de los residuos del almacenamiento final al áreade tratamiento se debe realizar con coches de transporte a fin de evitar elcontacto de las bolsas con el cuerpo así como arrastrarlas por el piso.

- Verificar que los parámetros de tratamiento (temperatura, humedad, volumende llenado, tiempo de tratamiento) para cualquier método empleado alcancenlos niveles respectivos indicados por el proveedor del sistema de tratamientoy acordes con la legislación vigente.

- Cualquier método de tratamiento de los residuos sólidos biocontaminadosserá objeto de constante monitoreo y supervisión por el responsabledesignado por el establecimiento de salud para garantizar la inocuidad de losresiduos post-tratamiento.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.2.8. Disposición Final

Procesos u operaciones para tratar y disponer en un lugar los residuos sólidos como última etapa de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos sólidos corresponde a quien los genera, en este caso el EESS o SMA. En el caso de que se contraten los servicios de transporte, recolección y disposición final de residuos peligrosos por las EPS-RS, registradas y autorizadas, y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será también de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

La disposición final de los residuos sólidos deberá realizarse en una Infraestructura de Disposición Final (IDF-RS) debidamente registrada en la DIGESA y autorizada por la autoridad competente. La misma deberá contar con celdas de seguridad de uso exclusivo para el confinamiento de dichos residuos. El responsable del manejo de residuos en el EESS o SMA debe verificar que el manifiesto de manejo de residuos sólidos peligrosos cuente con el sello de recepción correspondiente de la EPS-RS que brindó el servicio de transporte o tratamiento y disposición final.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- **Infraestructura de disposición final o relleno de sanitario o de seguridad.**

  Los residuos luego del proceso de tratamiento, podrán ser dispuestos en rellenos sanitarios debidamente registrados en la DIGESA y autorizados por la municipalidad provincial, debiendo estos contar con celdas de seguridad que permitan el confinamiento seguro de los residuos.

- **Cementerio**

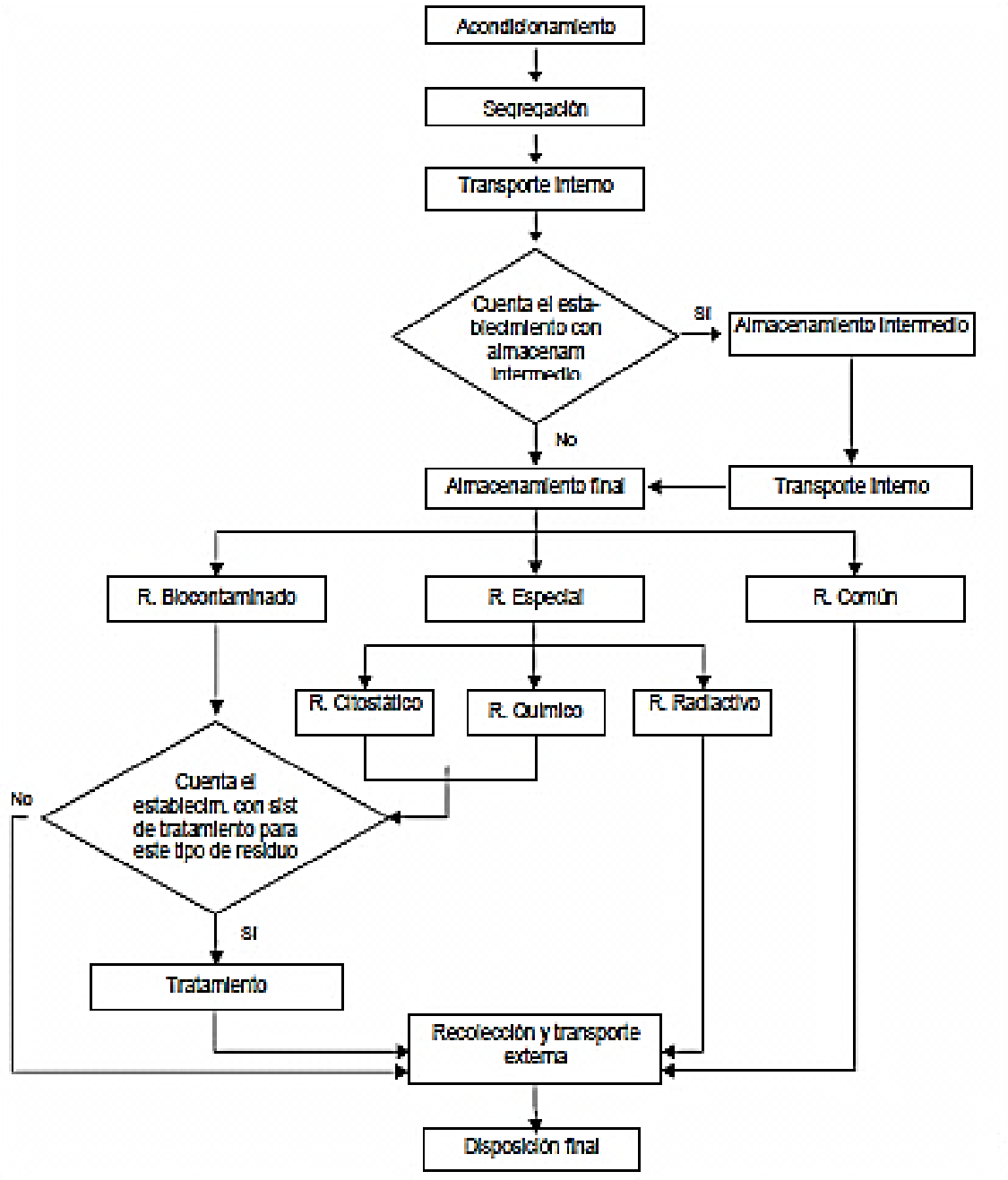
  Los restos anátomo-patológicos, como partes del cuerpo humano, pueden ser enterrados en el cementerio local. Por lo general, deben ser sometidos previamente a un tratamiento de desinfección química, utilizando formol. Se requiere coordinar con las autoridades para obtener los permisos respectivos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Ciclo del Manejo de Residuos Solidos



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.3. Aspectos Técnicos

3.3.1. Almacenamiento Intermedio

- Área a determinar considerando la producción de residuos de la unidad generadora, recomendándose un área mínima de 4 m^2 y previéndose espacio suficiente para la entrada de los carros de recolección.

- Piso y paredes revestidos con material liso, resistente, lavable e impermeable.

- Puerta dotada de protección inferior para dificultar el acceso de vectores.

- Ventilación a través de ductos, o aberturas con mínimo 1/20 del área del piso y no inferior a 0.20 m^2 localizados a 20 cm del piso y a 20 cm del techo; debidamente protegidos con mallas que impidan el ingreso de los vectores.

- Poseer punto de luz, hermético, contra atmósferas explosivas.

3.3.2. Almacenamiento Final

- Las dimensiones del Almacenamiento Final deben estar en función al diagnóstico de las cantidades generadas en el

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

establecimiento de salud, será diseñada para almacenar el equivalente a 2 días de generación de residuos.

- Ubicación que permita fácil acceso, maniobra y operación del vehículo colector externo y los coches de recolección interna. Además contiguo al ambiente de tratamiento de residuos.

- Construido de material noble, protegido de la intemperie y temperaturas elevadas, que no permita el acceso de animales, dotado de ductos de ventilación o de aberturas cubiertas con mallas.

- Revestido internamente (piso y paredes) con material liso, resistente, lavable, impermeable y de color claro.

- Piso con pendiente del 2% dirigida al sumidero y para el lado opuesto de la entrada.

- El área de almacenamiento debe estar delimitada mediante señalización, para cada clase de residuo.

- Puerta dotada de protección inferior para evitar el acceso de los vectores.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Colocar símbolos de identificación de acuerdo con la naturaleza del residuo, puesto en un lugar de fácil visualización.

- Dotado de punto de agua (fría y caliente) y bajo presión, punto de registro, punto de evacuación de aguas residuales e iluminación artificial interna y externa.

- Destinar un área de higienización de los carros de recolección interna y demás equipos utilizados que tengan las siguientes características: techado, iluminación artificial, punto de agua (preferentemente y bajo presión), piso impermeable con drenaje y punto de registro conectado a la red de alcantarillado.

- Destinar un ambiente de servicios higiénicos y vestidores para el personal, de tal manera que permita su aseo personal.

- Ubicación adecuada de tal manera que permita facilidad de acceso y operación de la recolección interna y externa.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.3.3. Limpieza y Desinfección

Limpieza del Ambiente de Almacenamiento Intermedio y Final

Para el caso del almacenamiento intermedio, la frecuencia de limpieza se realizará al menos una vez por semana o toda vez que existan derrames.

Para el caso del almacenamiento final, la frecuencia de limpieza es diaria al final de la jornada laboral y durante el día en caso de requerirlo.

El procedimiento será el siguiente:

1. Retirar los recipientes del almacenamiento intermedio.
2. Lavar las paredes con agua y detergente utilizando escobillas de arriba hacia abajo.
3. Lavar el piso con agua y detergente utilizando escobillones. Secar los pisos con los mechones.
4. Desinfectar con lejía al 1% (o algún otro desinfectante) las paredes y los pisos.
5. Lavar y desinfectar el equipo de limpieza (escobillas, escobillones y mechones) con lejía al 1%.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Limpieza de los Recipientes del Almacenamiento Intermedio

1. Trasladar los recipientes al cuarto de lavado una vez a la semana o cuando sea necesario.
2. Lavar los recipientes contenedores de desechos con detergente utilizando escobillas luego desinfectar con lejía al 1% u otro desinfectante y secarlo.
3. Retornar los recipientes al almacén secundario y acondicionar con bolsas.

4. Prestación de Servicios

Una prestación puede ser el servicio convenido en un acuerdo o exigido por una autoridad. Lo habitual es que la prestación esté estipulada medianteun contrato que impone derechos y obligaciones. Así mismo dentro de ese mencionado ámbito no tendríamos que olvidar tampoco que existe otro uso del término que nos ocupa. Concretamente dentro del Derecho se establece que una prestación viene a ser el compromiso que mediante contrato se establece entre dos personas. De esta manera, una de ellas debe de obtener un servicio o una cosa en cuestión de la segunda porque así ha quedado determinada en ese documento legal.

El sector servicios o sector terciario es el sector económico que engloba las actividades relacionadas con los servicios materiales no productores de bienes. Empezó a principios del siglo XIV. No compran bienes materiales de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

forma directa, sino servicios que se ofrecen para satisfacer las necesidades de la población.

Incluye subsectores como comercio, transportes, comunicaciones, finanzas, turismo, hostelería, ocio, cultura, espectáculos, la administración pública y los denominados servicios públicos, los presta el Estado o la iniciativa privada (sanidad, educación, atención a la dependencia), etc.

Dirige, organiza y facilita la actividad productiva de los otros sectores (sector primario y sector secundario). Aunque se lo considera un sector de la producción, propiamente su papel principal se encuentra en los dos pasos siguientes de la actividad económica: la distribución y el consumo.

El predominio del sector terciario frente a los otros dos en las economías más desarrolladas permite hablar del proceso de tercerización.

Tipos de actividades terciarias

El sector servicios es enormemente heterogéneo, en él se engloban actividades muy diversas que se pueden clasificar siguiendo diferentes criterios. En primer lugar, teniendo en cuenta quien gestiona el servicio, podemos distinguir dos grandes grupos:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Servicios públicos: prestados por las administraciones públicas con los ingresos obtenidos por los impuestos. En algunos casos, el Estado tiene el monopolio de ese servicio: administración (funcionarios), defensa (ejércitos) y orden público (policías). En otros, el Estado es principal proveedor de esos servicios: sanidad y educación.

- Servicios privados: prestados por empresas privadas en busca de un beneficio económico. Aquí estarían los demás servicios (transporte, turismo, ocio, comercio, actividades financieras, etc.).

En segundo lugar podemos distinguir diversos grupos, según el tipo de servicio prestado:

- Servicios sociales: administración pública, educación, sanidad. Estas actividades son gestionadas mayoritariamente por el Estado.
- Servicios de distribución: comercio, transportes, comunicaciones, correo.
- Servicios al consumidor: hostelería, restauración, ocio, cultura, doméstico, etc.
- Servicios a las empresas: bancos, seguros, etc. Estos servicios también son prestados a los particulares.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Un servicio correcto debe tener estas cinco condiciones para que sea atractivo a los clientes:

- Fiabilidad

  La fiabilidad es uno de los puntos más importantes que hay que cumplir, ya que es un factordeterminante para que un servicio se perciba de calidad. La fiabilidad en este caso está directamenterelacionada, con el correcto cumplimiento de las promesas realizadas al cliente.

- Calidad en la tangibilidad

  El servicio como tal, es intangible y ello provoca dificultad para comprobar la calidad, así que losclientes buscan elementos físicos relacionados con el servicio, para comprobar su calidad.Como por ejemplo instalaciones, mobiliario, personal o incluso, elementos de comunicación comotarjetas o folletos publicitarios.

- Responsabilidad

  Esta altamente relacionada con la predisposición que tenemos de ayudar rápida y eficazmente alcliente, normalmente en sus necesidades, preguntas o quejas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Confianza y seguridad

  La tranquilidad del cliente es otro aspecto fundamental, para ofrecer un servicio de calidad y para elloes necesario transmitir confianza y seguridad. Normalmente se consiguen a través del tiempo medianteexperiencias previas o en el caso de ser clientes nuevos, mediante la imagen corporativa, referenciasde clientes importantes o incluso haciendo hincapié en la correcta cualificación de los empleados.

- Empatía

  Transmitir la disposición total de la empresa en la atención a sus clientes, es la esencia de la empatíaaplicada al servicio, para ello es necesaria instaurar una política de comunicación dónde el feedback esuna condición necesaria para comprender las necesidades del cliente.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CAPITULO III

SITUACION ACTUAL DEL HOSPITAL ILO

1. Localización

El Hospital Ilo se localiza en el distrito de Ilo, provincia de Ilo, departamento de Moquegua.

Su dirección es Avenida Pedro Huilca s/n,Urbanización Daniel Alcides Carrión en la Pampa Inalámbrica.

2. Descripción del Hospital Ilo

El Hospital Ilo es un nosocomio que fue construido por el gobierno con ayuda del Gobierno Regional de Moquegua en el último año de presidencia del Señor Alan García en el año del 2010.

Es un hospital moderno y de una correcta infraestructura, con ambientes amplios y equipamiento moderno.

El hospital de Ilo tiene una categoría II-1 del 2do nivel de complejidad, cuenta con 76 camas. La construcción está conformada por ocho bloques donde se ubican las unidades de Consulta Externa, Ayuda al

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Diagnóstico, Unidad de Emergencia y los centros quirúrgicos Obstétrico y Neonatología.

De igual forma, cuenta con la Unidad de Hospitalización de Medicina, Cirugía, Ginecología, Obstetricia y Pediatría.

2.1. Área Construida

El nuevo nosocomio cuenta con un área de terreno real de 17,743.14 m²; de los cuales se ha construido 7,302.44 m².

2.2. Descripción de las edificaciones

El Conjunto Hospitalario está conformado por Ocho bloques los que responden a su nivel de atención. Estos son:

- Bloque 1: Unidad de Consulta Externa
  Unidad de Ayuda al Diagnóstico
- Bloque 2: Unidad de Emergencia
  Unidad de Gobierno
- Bloque 3: Unidad Centro Quirúrgico – Obstétrico –
  Neonatología y CEYE

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Bloque 4: Unidad de Hospitalización Medicina Cirugía
- Bloque 5: Unidad de Hospitalización Ginecología, Obstetricia y Pediatría
- Bloque 6: Unidad de Servicios Generales
- Bloque 7: Unidad de Programas y Residencia Médica
- Bloque 8: Unidad de Anatomía Patológica

2.3. Características de las edificaciones

Servicio de Consulta Externa: Se proyecta la construcción de los consultorios correspondientes a las especialidades de: Tópico, Triaje, áreas de espera de pacientes, Consultorios de Medicina, Gineco-Obstetricia, Pediatría, Cirugía, Medicina Física y Rehabilitación. Asimismo se incluye dentro de este servicio los consultorios para atenciones específicas: Atenciones individuales especificas del niño, niño y adolescente, adolescente y adulto, adulto y adulto mayor.

Igualmente se ha considerado lo relacionado al hall público ubicándose los ambientes destinados a Admisión, Caja e Historias clínicas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

El servicio de Ayuda al Diagnóstico y Tratamiento se plantea la construcción de los ambientes destinados a Rayos X, Sala de Ecografía, Laboratorios de Patología Clínica, Medicina Física y Rehabilitación, así como Farmacia.

En el Servicio de Hospitalización; se ha planteado la construcción de dos módulos, uno destinado a las especialidades de medicina y cirugía con una capacidad instalada de 35 camas: 16 de Medicina, 17 de Cirugía y 2 camas para pacientes infectados, asimismo cuenta con Estación de Enfermeras, Jefatura médica y ambientes de apoyo. En el otro modulo se ubica las especialidades de Gineco obstetricia con 32 camas, Ginecología 9 camas, Obstetricia 21 camas y 2 camas para pacientes infectadas, pediatría cuenta con 8 camas y área destinada para Neonatología (1 cuna de aislado, 4 cunas y 4 incubadoras).

El Centro Quirúrgico Obstétrico, proyecta la construcción de un módulo diferenciado para Centro Quirúrgico con ambientes para recuperación. Anestesiología, control, dos salas de operaciones, transfer, lavabos de cirujanos; el acceso a este módulo es compartido; este cuenta con servicios higiénicos para personal, estar médico, hall de ingreso a Obstetricia, recuperación partos, trabajo de partos, sala de partos bivalente, atención al recién nacido, trabajo de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Obstetras y ambientes complementarios. Igualmente adyacente al módulo se ubica la Central de Esterilización y Equipos (CEyE).

En el segundo nivel se ubica los ambientes de Gobierno, destinados a la gestión y conducción de Hospital.

Los Servicios Generales, han sido planteados con el propósito de apoyo logístico al hospital implementándose los ambientes para lavandería, cocina, taller de mantenimiento, saneamiento ambiental, grupo electrógeno, sala de máquinas, caseta de bombas, vestidores y servicios higiénicos para el personal, laboratorio y sala de autopsias

En lo que respecta al confort para el personal se plantea una residencia médica, cafetería y auditorio entre otros ambientes.

3. Área de influencia

El Hospital beneficia a más de 62 mil habitantes.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.1. Área de influencia ambiental

El área de influencia ambiental está dada por la proliferación de enfermedades o algún tipo de contaminante a las zonas aledañas al nosocomio.

El hospital se encuentra prácticamente en una zona aislada siendo su más cercana población la urbanización Daniel Alcides Carrión.

3.2. Área de influencia directa

El área de influencia directa no es tal para este Hospital por encontrarse en una zona donde la zona habitada más cercana está a más de 100 metros de distancia y solo es una urbanización.

La construcción de este hospital fue bien dispuesta ya que era una zona amplia donde existe una gran cantidad de espacio vacío siendo así difícil algún tipo de contaminación.

Es claro que la influencia directa en Salud es grande ya que puede tratar directamente a toda la población de la Pampa Inalámbrica de Ilo.

3.3. Área de influencia Indirecta

El área de influencia indirecta está dada por a que sector está siendo beneficiada indirectamente y a cual está siendo contaminado indirectamente.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Se benéfica indirectamente a prácticamente toda la población de Ilo a más de 65 mil habitantes, ya que es un establecimiento nuevo con una capacidad aceptable y haciendo que la carga que tenía el Hospital de Essalud en Ilo pueda disminuir, y también entender que a ser del MINSA los costos son muy bajos para los pacientes.

En términos de contaminación la parte más afectada por la incineración y la disposición final sería el sector de Daniel Alcides Carrión y Enace, ya que los desechos de la incineración pueden llegar hasta estas zonas.

4. Sobre el incinerador

A continuación colocaremos la ficha técnica, y el manual del incinerador. Se tomaron fotos las cuales están en los anexos.

EQUIPO : HORNO INCINERADOR PIROLITICO

CAPACIDAD : 25 KG/HR

VOLTAJE : 220 V - 380 V

MODELO : HIP-25/05-2010

SERIE : 069/133HP/0415

COMBUSTIBLE: DIESEL 2

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

COMPONENTES PRINCIPALES

Quemador Primario:	Marca "beckett" - modelo afgbx 1503
	Capacidad 0.4 - 3 gph /220 voltios
	Tobera de atomización 2 gph x 60°
Quemador Secundario:	Marca "beckett" - modelo afgbx 1503
	Capacidad 0.4,-3 gp11 / 220 voltios
	Tobera de atomización 2.5 gph x 60°
Electro Bomba Lavador:	"Pedrollo" de 1 hp
De Gases	Succión y descarga 2" x 2"
	Caudal 500 lpm
	Monofásico – 220 v
Electro Bomba Inyector:	"Pedrollo" de 0.6 hp
De Agua	Aspiración e impulsión 1" x 1"
	Caudal 80 Lpm
	Monofásico - 220 v
Programador	ZELIO LOGIC sr3 xt101fu
Controlador digital	"COEL" - modelo hw4900
De temperatura	Medida 48 x 48 mm
Extractor de gases:	01 motor "siemens" de 3 hp - 1800 rpm

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Soplador aire secundario:	01 motor "siemens" de 2.4 hp - 3460 rpm tipo 1la7 090-2yc80
Chimenea:	Diámetro 380 mm; altura total 16 mts

PRELIMINARES

Componentes

El Incinerador Pirolítico HINSA comprende los siguientes sistemas:

- Sistema de carga manual.
- Cámara Primaria.
- Cámara Secundaría (Termoreactor).
- Chimenea
- Tablero de Mando y control central.
- Sistema de Lavado y filtrado de gases.
- Extractor de Gases.

OBJETIVO

El Incinerador Pirolítico está fabricado para la incineración de residuos combustibles sólidos hospitalarios teniendo por objetivo reducir el volumen y el peso del material convirtiéndolo en cenizas estériles e inocuas.

El Incinerador tiene un funcionamiento intermitente que normalmente se realiza en forma diaria, lo cual considera lo siguiente:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Un periodo de precalentamiento por 30’.
- Un periodo de incineración cuya duración está en función a la cantidad de residuos que se requieren incinerar.
- Un periodo de carbonización-gasificación posterior por un tiempo de 30' donde permanecen funcionando el quemador secundario y los demás componentes del equipo excepto la flama del quemador primario, lo cual permite asegurar la quema de los gases remanentes.
- Un periodo de enfriamiento de 3 horas donde permanecen prendidos el aire secundario, los ventiladores de los 2 quemadores, la bomba de agua del lavador y el extractor de gases.

La ventaja de este proceso se da por el largo tiempo de residencia de los residuos y las cenizas, lo cual asegura la incineración de los residuos ingresados.

El equipo está provisto con controles automáticos. Posterior al arranque se da inicio a un programa para el precalentamiento, alimentación de la carga, incineración de residuos y enfriamiento.

Cada ciclo de alimentación y carga de residuos es efectuado manualmente por el operador.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

La alimentación del equipo se efectúa en intervalos regulares de cada 30 minutos ingresando los residuos sólidos hacia la cámara primaría.

Condiciones Operativas

La composición de los residuos incide sobre el proceso de incineración. Siendo el equipo para el quemado de residuos hospitalarios debe evitarse el ingreso de restos que afecten y/o perjudiquen su funcionamiento y estructura, mencionando los siguientes:

- Volumen de vidrio mayor al 5% retarda el proceso. Los materiales de vidrio en general y especialmente los de paredes delgadas tienden a formar escoria que se adhieren al refractario causando inconvenientes durante la eliminación de las cenizas y perjudican el refractario. Asimismo las botellas plásticas y/o de vidrio tienden a reventarse lo cual paulatinamente va remeciendo y afectando el refractario.

- Los residuos de gran densidad (alto contenido de material inerte y/o alto contenido de agua) disminuyen la velocidad del proceso de quemado.

- Los residuos con un poder calorífico alto (por ejemplo plásticos, teknoport) generan alto contenido de humos y más gases al ser quemados, por lo cual deben ser separados.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Los residuos de tipo explosivo, sprays; con contenido de plomo, mercurio, metales y otros similares.

Descripción del Proceso

Sistema de Carga Manual de los Residuos

A la cámara primaria ingresan los residuos a través de la puerta principal, para lo cual se debe asegurar que no haya residuos que estorben su ingreso. Luego de la alimentación de los residuos se cierra y asegura la puerta de la cámara principal.

Un interruptor fin de carrera activa con cada cierre de la puerta un nuevo ciclo de incineración.

Durante el intervalo de ingreso y quema de los residuos una luz roja permanece encendida, la cual se apaga al finalizar cada intervalo y se enciende una luz verde indicando que el incinerador se encuentra lista para proceder a una nueva carga de residuos.

Después de cada 4 incineraciones y previo a la quinta carga se recomienda remover manualmente los restos con el rastrillo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Por seguridad está prohibido aperturar la puerta principal o de alimentación mientras la luz roja esté encendida y la luz verde se encuentre apagada, pues humos y llamas podrían afectar al operador.

Sólo se debe abrir la puerta cuando la luz roja se encuentre apagada y la luz verde encendida.

La incineración de los residuos se lleva a cabo en dos etapas:

Primera Etapa - Cámara Primaria

Se produce la descomposición de los residuos orgánicos en gases combustibles enriqueciéndose en carbono en una atmósfera pobre en oxígeno.

Segunda Etapa - Cámara Secundaria

Se produce la combustión del gas generado.El proceso descrito tiene las siguientes ventajas:

- Requerimiento de aire primario independiente del valor calorífico de los residuos, teniendo en cuenta que la descomposición de los residuos se produce en una atmósfera pobre en oxígeno.
- Temperatura relativamente baja en la cámara primaria (600 - 800°C) reduciendo así la formación de escoria.
- Menor turbulencia y menor emisión de partículas sólidas desde la cámara primaria.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Combustión limpia del gas a altas temperaturas en la cámara secundaria (>1000°).

Durante el ciclo de trabajo y en caso de exceso de temperatura mayor a la requerida en la cámara primaria (800°C) se activa el sistema de inyección de agua cuando alcanza los 850° ayudando a bajar la temperatura. Este sistema es regulado a través de un control digital de temperatura, el cual desactiva la inyección de agua cuando la temperatura baja del parámetro requerido.

Cámara Primaria

Construida en plancha de acero cilíndrica vertical con revestimiento interno deladrillos refractarios de 9 x 4 1/2" x 2 1/2". Entre los ladrillos refractarios y la chapa metálica lleva una capa de ladrillos aislantes como aislamiento térmico. Su alimentación con residuos se realiza en intervalos regulares de 30'. Existe un suministro de aire primario a través de un ventilador y es inyectado por unas boquillas distribuidas en las paredes de la cámara primaria.

Para lograr un buen rendimiento el ingreso de aire no debe ser obstruido verificando que las boquillas tengan un flujo libre de aire. El quemador instalado en ésta cámara permite el encendido de los residuos ingresados.Puerta para retiro de cenizas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Visor con vidrio templado para observar el quemado de los residuos.

Cámara Secundaria

Es instalada sobre la cámara primaria estando revestida internamente con castable aislante y refractario monolítico.

El volumen de la cámara secundaria se dimensiones de tal forma que los gases tienen un tiempo de permanencia mínima de 2 segundos para asegurar una combustión completa de los residuos.

El aire de combustión se suministra por medio de un ventilador y es ingresado como aire secundario a la cámara.

El Quemador instalado sirve para precalentar la cámara secundaria a fin de encender la mezcla de gas/aire y mantener la temperatura requerida.

Sistema de Lavado y Filtrado de Gases

Sistema con estructura inoxidable donde el gas es combinado con el agua a fin de que las impurezas producto del proceso de incineración se depositen en ésta. Se activa mediante un sistema de inyección de agua para el Lavador a través de 01 electro bomba la cual recircula el agua con la cisterna que alimenta al Lavador, cumpliendo con la retención y

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

enfriamiento final de las impurezas y los gases provenientes de la cámara secundaria.

En su interior consta un sistema de tuberías de acero inoxidable con 07 aspersores que actúan en forma constante provocando el contacto partícula - gota de agua asegurando el tratamiento final de los gases generados como producto de la incineración de los residuos.

Dimensiones Externas

Diámetro : 650 mm

Altura del ciclón : 1620 mm

Tablero de Mando y Control Central

Modos de Función - Operación manual y automática

El equipo es operado generalmente en modo automático.

El panel de control está diseñado de tal forma que el interruptor de selección de modos permite una operación manual para funciones de operación de emergencia o de chequeo de cada componente.

En forma individual cada componente puede activarse al seleccionar el modo manual en el panel y se acciona el interruptor respectivo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

En el modo automático durante el enfriamiento permanecen encendidos durante todo el ciclo:

- Los ventiladores de los quemadores, lo cual protege los componentes del quemador contra el sobre calentamiento.
- El motor de inyección de aire secundario.
- La Electro bomba de agua del Lavador de Gases.
- El motor extractor de gases.

DESCRIPCIÓN

1. ENERGÍA: Indica la entrada de tensión al ser activado el interruptor principal.

2. CONTROL TEMPERATURA CAMARA SECUNDARIA (Termo reactor): Controla y regula el funcionamiento del Quemador de la cámara secundaria de acuerdo a la temperatura requerida (1000°C)

3. CONTROL TEMPERATURA CAMARA PRIMARIA: Controla y regula el funcionamiento del Quemador de la cámara primaria de acuerdo a la temperatura requerida (800°C)

4. CONTROL EXCESO TEMPERATURA PRIMARIA: El controlador digital está regulado para que la temperatura de trabajo de la cámara primaria (800°C) no se exceda en demasía, por lo cual a una

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

temperatura de 850°C se activa automáticamente el sistema de inyección de agua.

5. QUEMADOR SECUNDARIO: Indica el encendido del Quemador secundario al ser activado el interruptor ubicado en la parte inferior.

6. VENTILADOR QUEMADOR SECUNDARIO: Indica el encendido sólo del ventilador del Quemador secundario al ser activado el interruptor ubicado en la parte inferior.

7. EXTRACTOR DE GASES: Indica el encendido del motor del extractor de gases al ser activado el interruptor ubicado en la parte inferior.

8. ELECTRO BOMBA: Indica el encendido de la electro bomba para el Lavador al ser activado el interruptor ubicado en la parte inferior.

9. QUEMADOR PRIMARIO: Indica el encendido del Quemador primario al ser activado el interruptor ubicado en la parte inferior.

10. VENTILADOR QUEMADOR PRIMARIO: Indica el encendido sólo del ventilador del Quemador primario al ser activado el interruptor ubicado en la parte inferior.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

11. AUT - MAN (Interruptor): Es activado ya sea para el modo manual o automático para permitir el funcionamiento de:
    - Quemador secundario.
    - Ventilador del Quemador secundario
    - Extractor de Gases.
    - Electro bomba.
    - Quemador Primario.
    - Ventilador quemador primario.
    - Aire secundario.
    - Inyector de agua.

12. AIRE SECUNDARIO: Al ser activado el interruptor ubicado en la parte inferior indica el encendido del motor soplador que inyecta el aire primario en la cámara principal y el aire secundario en la zona de mezclado y de combustión.

13. INYECTOR DE AGUA: Al ser activado el interruptor ubicado en la parte inferior indica el encendido de la electro bomba del sistema de inyección de agua para sobre exceso de temperatura en caso sea requerido.

14. FALLA QUEMADOR SECUNDARIO: Señal que indica falla del componente.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

15. FALLA VENTILADOR QUEMADOR SECUNDARIO: Señal que indica falla del componente.

16. FALLA EXTRACTOR DE GASES: Señal que indica falla del componente.

17. FALLA ELECTRO BOMBA: Señal que indica falla del componente.

18. FALLA QUEMADOR PRIMARIO: Señal que indica falla del componente.

19. FALLA VENTILADOR QUEMADOR PRIMARIO: Señal que indica falla del componente.

20. FALLA SOPLADOR AIRE SECUNDARIO: Señal que indica falla del componente.

21. FALLA INYECTOR DE AGUA (bomba enfriamiento): Señal que indica falla del componente.

22. CARBONIZAC-GASIFICACION: Ciclo de trabajo de 30' para completar el quemado de los gases con el quemador ubicado en el cámara

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

secundaria y los demás componentes, excepto la flama del quemador primario e inyector de agua.

23. LUZ DE CARGA: Durante el ciclo de incineración de los residuos esta luz verde se activa cuando el sistema indica que el equipo está listo para ser alimentado con una nueva carga de residuos.

24. MANUAL - 0 - AUTOMATICO: El sistema permite 2 modos de trabajo:
    - En el modo manual se puede activar en forma manual e independiente cada uno de los motores componentes del equipo, lo cual permite verificar el funcionamiento de cada uno de ellos así como para labores de emergencia.
    - En el modo automático normal de trabajo se inicia un programa que va activando una secuencia de encendido y funcionamiento de los componentes que cumplen con los ciclos de trabajo.

25. LUZ DE INICIO DE INCINERACION: Luz roja que indica que el equipo está en proceso de incineración de los residuos que han sido ingresados a la cámara primaria, la cual se apagará una vez que transcurra cada intervalo de 30', luego de lo cual se encenderá la luz verde de inicio de carga para una nueva alimentación.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

26. CICLO DE ENFRIAMIENTO: A fin de evitar el sobrecalentamiento de los componentes electrónicos y de los motores se inicia el ciclo de enfriamiento del equipo, en la cual permanecen encendidos:
    - Los ventiladores de los quemadores.
    - El motor de inyección de aire secundario.
    - La Electro bomba de agua del Lavador de Gases.
    - El motor extractor de gases.

27. PULSADOR DE ARRANQUE: Se activa para permitir el inicio de la secuencia de precalentamiento automático activándose el Quemador de la cámara secundaria, la electro bomba del Lavador y el extractor de gases.

28. PARADA DE EMERGENCIA: Permite desactivar el equipo ante alguna eventualidad o contingencia, el cual apaga todo el sistema.

29. INTERRUPTOR PRINCIPAL: Es el que permite dar inicio al proceso y funcionamiento del equipo.

PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN

1. Accionar las llaves térmicas ubicadas en el tablero de control. Abrir las llaves de ingreso del combustible y del agua.

2. Accionar el interruptor principal.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3. Accionar el interruptor general de modo Manual - 0 - Automático colocándolo en posición manual a fin de verificar previamente el funcionamiento y operación de los componentes del equipo, para lo cual en cada uno de ellos se selecciona el modo manual con el interruptor respectivo. Realizar esta labor previa a cada día de trabajo.

4. Luego de verificar el funcionamiento de los componentes se retorna cada interruptor a su posición apagándose el mismo activándose el modo automático. Luego colocar el interruptor principal de MAN - 0 - AUT en modo automático para dar inicio a la secuencia.

5. Accionar a continuación el pulsador de arranque el cual da inicio al proceso iniciando la secuencia de precalentamiento en la cual se activan el Quemador de la cámara secundaria, la electro bomba del lavador, el extractor de gases y el aire secundario. La fase de precalentamiento tiene una duración de 30' luego de lo cual se enciende la luz roja de inicio de incineración.

6. Culminado el ciclo de precalentamiento se procede a la carga de los residuos en cantidad aprox. de 15 Kg/vez estando el sistema programado para un tiempo de 30 min.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

7. A continuación se inicia el ciclo de incineración encendiéndose el quemador de la cámara primaria; el ventilador del quemador primario permanece encendido durante todo el proceso.

   Después de cada 4 incineraciones y previo a la quinta carga se recomienda remover manualmente los restos con el rastrillo.

   Cada quema de los residuos está programada para 30' luego de lo cual se apaga la luz roja y se inicia un nuevo ciclo al encenderse la luz verde de carga, la cual permanece encendida durante 5' para la alimentación. Al ser abierta la puerta de carga se apaga la luz verde y el interruptor fin de carrera apaga por seguridad el aire secundario y la flama del quemador primario. Cuando se cierra la puerta se prende la luz roja, la flama del quemador primario y el aire secundario dando inicio a un nuevo ciclo de incineración.

   Nota.- Al encenderse la luz verde indicando que el sistema está listo para un nuevo ingreso de residuos se ha fijado un tiempo de 5' para efectuar la carga. Transcurrido ese periodo y en caso de no ingresar residuos el sistema pasará automáticamente a la etapa de carbonización durante 30' y posteriormente a la etapa de enfriamiento durante 3 horas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

En caso de transcurridos los 5' y requerir seguir quemando se abre la puerta de carga, lo cual corta la etapa de carbonización y se reinicia el sistema con un nuevo ciclo de incineración.

8. En caso de falla de alguno de los componentes se enciende la luz verde indicadora respectiva de aviso. En tal caso y dependiendo de la avería hasta su reparación el equipo puede ser trabajado en modo manual.

9. Culminado el ciclo de enfriamiento se apaga el sistema.

10. A continuación colocar el interruptor MAN - 0 -AUT en posición 0 y el interruptor principal en posición 0, apagando luego las llaves térmicas.

11. Al día siguiente y previo al inicio de un nuevo proceso se procede al recojo de las cenizas y limpieza interior de la cámara primaria.

12. En caso de requerir paralizar el funcionamiento del equipo por alguna avería repentina o eventualidad se debe presionar el botón rojo de parada de emergencia el cual apaga todo el sistema. Para volver a activar el sistema se debe girar dicho botón.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

5. Producción de Residuos Sólidos

El Hospital Ilo, produce muy pocos residuos sólidos comparado con otros hospital de su misma categoría, esto se da por ser un Hospital nuevo, y a que la población solo busca ser atendidos por el Hospital de Essalud.

Los desechos producidos son:

CUADRO 1: GENERACION ESPERADA DE RESIDUOS SOLIDOS

GENERACION ESPERADA DE RESIDUOS SOLIDOS EN EL HOSPITAL ILO

CLASE DE RESIDUO	KILOGRAMOS/DIA	TM/AÑO	%
BIOCONTAMINADOS Y ESPECIALES	27	9.855	47.4%
COMUNES	30	10.95	52.6%
TOTAL DE GENERACION	57	20.805	100%

Elaboración propia
Fuente Hospital Ilo

GRAFICO 1: GENERACION ESPERADA DE RESIDUOS SOLIDOS

Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

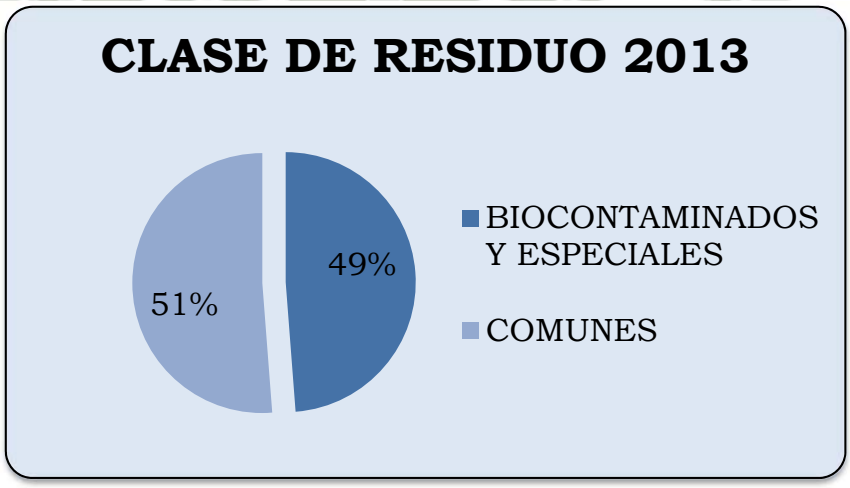
CUADRO 2: GENERACION REAL DE RESIDUOS SOLIDOS

GENERACION REAL DE RESIDUOS SOLIDOS EN EL HOSPITAL ILO 2013

CLASE DE RESIDUO	KILOGRAMOS/DIA	TM/AÑO	%
BIOCONTAMINADOS Y ESPECIALES	20	7.3	48.8%
COMUNES	21	7.665	51.2%
TOTAL DE GENERACION	41	14.965	100%

Elaboración propia
Fuente Hospital Ilo

GRAFICO 2: GENERACION REAL DE RESIDUOS SOLIDOS



Elaboración propia

Se Observa que cuando empezó el funcionamiento del Hospital, se estimó que los residuos sólidos serían los indicados pero se demostró en el 2013 que, por falta de confianza y conocimiento de la población para hacerse atender en dicho hospital, la generación fue mucho menor a la estimada pero esto está siendo un poco aumentada a partir del presente año.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Se estimó que los residuos comunes fueron mayores a los residuos Peligrosos pero para el 2013 fueron prácticamente iguales, y se espera que este año los Peligrosos sean mayores.

Es necesario tomar en cuenta que para el 2014 se espera recibir la mayoría de la producción de Residuos Peligrosos de los Centros de Salud y Postas, para su eliminación, por lo que, se adicionaron los datos de algunas postas.

CUADRO 3:GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS

SEGÚN CLASIFICACION 2013

Establecimientos de Salud	BIOCONTAMINADOS	COMUNES	ESPECIALES
	Kg/Año		
P.S. J.F.K.	103.7	210.0	50.9
C.S. ALTO ILO	280.8	8155.7	156.0
C.S.P. INALAMBRICA	1692.0	1547.5	0.0
C.S. MIARAMAR	842.4	904.8	0.0
P.S. ANGELES	-	-	-
P.S.VARADERO	112.3	181.0	0.0
P.S. 18 DE MAYO	93.6	436.8	62.4
TOTAL	**3124.9**	**11435.8**	**269.3**

Elaboración propia
Fuente Hospital Ilo

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

6. Cantidad de Recipientes para Desechos y su Disposición en el Hospital

Los datos fueron brindados por la administración del Hospital Ilo, este estudio fue hecho mediante un informe, del cual se calcularon la cantidad necesaria de tachos y se hizo la distribución de los mismos en todas las áreas y servicios del hospital.

CUADRO 4: RECIPIENTES PARA DESECHOS I

Administración, Admisión, Caja, Farmacia

Servicios	Tipos de Residuos				Nº de Recipientes	
	Bioconta minados	Punzoco rtantes	Especi ales	Comu nes	Nº de Recipientes	Cap. (kg.)
Administración	-	-	-	2	2	15
Admisión	-	-	-	1	1	15
Cafetería	-	-	-	1	1	15
Caja	-	-	-	1	1	15
Dirección Jefatura	-	-	-	1	1	15
Economía-Planeamiento	-	-	-	1	1	15
Farmacia	-	-	1	2	3	15
Jefatura Enfermería	-	-	-	1	1	15
Jefatura Estadística	2	-	-	1	3	15
Jefatura Logística	-	-	-	1	1	15
Secretaria Jefatura	-	-	-	1	1	15
SSHH Damas	2	-	-	-	2	15
SSHH Varones	2	-	-	-	2	15
Unidad de Personal	-	-	-	3	3	15
TOTAL DE TACHOS	**6**	**0**	**1**	**16**	**23**	

Elaboración propia
Fuente Hospital Ilo

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CUADRO 5: RECIPIENTES PARA DESECHOS II

Pabellón Consulta Externa

Servicios	Tipos De Residuos				Nº de Recipientes	
	Bioconta minados	Punzoco rtantes	Especi ales	Comu nes	Nº de Recipientes	Cap. (kg.)
Artes Graficas	-	-	-	1	1	30
CAT Niño	1	1	-	1	3	15
Cirugía	1	-	-	1	2	15
Consultorio Obstetricia	2	1	-	1	4	15
Cuarto de Limpieza	-	-	-	-	0	15
Gineco-Obstetricia	2	-	-	1	3	15
Guarda Equipos	-	-	-	-	0	15
Medicina	1	-	-	1	2	15
Medicina 2	1	-	-	1	2	15
Medicina Familiar	1	-	-	1	2	15
Odontología	1	1	-	1	3	15
Pasillo-Coches	-	2	-	3	5	30
Pediatría	1	-	-	1	2	15
Psiquiatría	1	-	-	1	2	15
Servicio Social	-	-	-	1	1	15
SSHH I	1	-	-	-	1	15
SSHH Damas	3	-	-	-	3	15
SSHH Uso Personal	3	-	-	-	-	15
SSHH Varones	3	-	-	-	-	15
Tópico	1	-	-	1	2	15
Traumatología	1	1	-	1	3	15
Triaje	-	-	-	1	1	15
Triaje Pediátrico	1	-	-	-	1	15
TOTAL DE TACHOS	**25**	**6**	**0**	**18**	**43**	

Elaboración propia
Fuente Hospital Ilo

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CUADRO 6: RECIPIENTES PARA DESECHOS III

Laboratorios, SIS, Rehabilitación

Servicios	Tipos de Residuos				Nº de Recipientes	
	Bioconta minados	Punzocor tantes	Especi ales	Com unes	Nº de recipientes	Cap. (kg.)
Bioquímica	1	1	-	1	3	15
Central de Esterilización	-	-	-	1	1	15
Hematología	1	1	-	1	3	15
Hidroterapia I	-	-	-	1	1	15
Hidroterapia II	-	-	-	1	1	15
Jefatura de Laboratorio	-	-	-	1	1	15
Mecanoterapia	-	-	-	-	0	15
Mesa de Partes	-	-	-	1	1	15
Mesa de Partes Lab	-	-	-	-	0	15
Microbiología	1	-	1	-	2	15
Pasillo	-	-	-	1	1	15
Rehabilitación	-	-	-	-	0	15
SIS Oficina	-	-	-	1	1	15
SSHH Damas	1	-	-	-	1	15
SSHH Varones	1	-	-	-	1	15
Toma de Muestra	1	1	-	1	3	15
Tracción Columna	-	-	-	1	1	15
TOTAL DE TACHOS	**6**	**3**	**1**	**11**	**21**	

Elaboración propia
Fuente Hospital Ilo

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CUADRO 7: RECIPIENTES PARA DESECHOS IV

Rayos X, Mamografía, Ecografía

Servicios	Tipos de Residuos				Nº de recipientes	
	Bioconta minados	Punzoco rtantes	Especiales	Comunes	Nº de recipientes	Cap. (kg.)
CámaraOsc	1	-	1	1	3	15
Ecografía	1	-	-	1	2	15
Mamografía	-	-	-	-	0	15
Rayos X	1	-	-	1	2	15
TOTAL DE TACHOS	**3**	**0**	**1**	**3**	**7**	

Elaboración propia
Fuente Hospital Ilo

CUADRO 8: RECIPIENTES PARA DESECHOS V

Central de Esterilización, Sala de Parto, Sala de Operaciones

Servicios	Tipos De Residuos				Nº de recipientes	
	Bioconta minados	Punzocor tantes	Espec iales	Com unes	Nº de recipientes	Cap. (kg.)
Central de Esterilización	2	1	-	2	5	15
Cuarto Séptico	1	-	-	-	1	15
Sala de Espera	-	-	-	1	1	15
Sala de Operaciones	8	3	-	8	19	15
Sala de Parto	7	3	-	5	15	15
TOTAL DE TACHOS	**18**	**7**	**0**	**16**	**41**	

Elaboración propia
Fuente Hospital Ilo

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CUADRO 9: RECIPIENTES PARA DESECHOS VI

Emergencia

Servicios	Tipos de Residuos				Nº de recipientes	
	Bioconta minados	Punzoco rtantes	Especi ales	Com unes	Nº de recipientes	Cap. (kg.)
Ambiente Policía PNP	-	-	-	1	1	15
Chatero	1	-	-	-	1	15
Cirugía	1	1	-	1	3	15
Estación Enfermeros	1	-	-	1	2	15
Esterilización Rápida	-	-	-	1	1	15
Medicina	1	-	-	1	2	15
Multiuso	1	-	-	1	2	15
Observ. Niño Pediatría	1	-	-	-	1	15
Observación Mujeres	1	1	-	-	2	15
Observación Varones	1	-	-	-	1	15
Reposo Medico	1	-	-	-	1	15
Reposo Personal Técnico	1	-	-	1	2	15
Sala de Espera	-	-	-	1	1	30
SSHH Damas	1	-	-	-	1	15
SSHH Damas 2	-	-	-	-	0	15
SSHH Damas 3	1	-	-	-	1	15
SSHH Damas(deposito)	1	-	-	-	1	15/30
SSHH Varones	1	-	-	-	1	15
SSHH Varones 2	1	-	-	-	1	15
SSHH Varones 3	1	-	-	-	1	15
SSHH Varones(deposito)	1	-	-	-	1	15
Tópico	1	-	-	-	1	15
Tópico Gineco-Obstetricia	2	-	-	1	3	15
Tópico pediatría	1	-	-	-	1	15
Unidad de Reanimación	1	-	-	-	1	15
TOTAL DE TACHOS	**22**	**2**	**0**	**9**	**33**	

Elaboración propia
Fuente Hospital Ilo

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CUADRO 10: RECIPIENTES PARA DESECHOS VII

Programas

Servicios	Tipos De Residuos				Nº de recipientes	
	Bioconta minados	Punzoco rtantes	Espec iales	Comu nes	Nº de recipientes	Cap. (kg.)
Consultorio Adicciones	-	-	-	-	0	15
Consultorio Psicología	-	-	-	1	1	15
Control Integral Mujer I	-	-	-	-	0	15
Enfermedades Transmisible	-	-	-	-	0	15
Gestación	-	-	-	-	0	15
MóduloAtenciónAdic ción	-	-	-	1	1	15
Nutrición	-	-	-	1	1	15
Pasillo	-	-	-	1	1	15
Sala de Uso Múltiple	-	-	-	-	0	15
Servicio Social	-	-	-	1	1	15
SSHH Damas	1	-	-	-	1	15
SSHH Personal	1	-	-	-	1	15
SSHH Publico	1	-	-	1	2	15
SSHH Varones	1	-	-	-	1	15
TOTAL DE TACHOS	**4**	**0**	**0**	**6**	**10**	

Elaboración propia
Fuente Hospital Ilo

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CUADRO 11: RECIPIENTES PARA DESECHOS VII

Pabellón de Medicina - Pediatría

Servicios			Tipos De Residuos				Nº de recipientes	
			Bioconta minados	Punzoco rtantes	Espec iales	Com unes	Nº de recipientes	Cap. (kg.)
Hospitalización	Medicina	101	2	-	-	-	2	15
		102	1	-	-	-	1	15/30
		103	1	-	-	-	1	15
		104	1	-	-	-	1	15
		105	1	-	-	-	1	15
		106	1	-	-	-	1	15
		107	1	-	-	-	1	15
		108	1	-	-	-	1	15
		109	1	-	-	-	1	15
		110	1	-	-	-	1	15
		111	1	-	-	-	1	15
	Pediatría	112	1	-	-	-	1	15
		113	1	-	-	-	1	15
		114	1	-	-	-	1	15
		115	1	-	-	-	1	15
Almacén General			-	-	-	-	0	15
Chatero Personal Limpieza			-	-	-	-	0	15
Coche Curación Medicina			-	1	-	-	1	15
Coche Terapia/Visita Medica			-	1	-	-	1	15
Cuarto Séptico			-	-	-	-	0	15
Deposito A			-	-	-	-	0	15
EstaciónEnfermería			-	-	-	1	1	15
Pasillo			-	-	-	3	3	30
Repostero			-	-	-	-	0	15
Ropa Limpia			-	-	-	-	0	15
Sala de Juntas			-	-	-	-	0	15
Secretaria			-	-	-	-	0	15
SSHH Personal			1	-	-	-	1	15
Star de Neumología			1	-	-	-	1	15
Star Enfermería (117)			1	-	-	-	1	15
Star Pediatría (116)			1	-	-	-	1	15
Tópico			1	-	-	1	2	15
TOTAL DE TACHOS			**21**	**2**	**0**	**5**	**28**	

Elaboración propia
Fuente Hospital Ilo

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CUADRO 12: RECIPIENTES PARA DESECHOS VIII

Pabellón de Neo - Gineco - Cirugía - Traumatología

Servicios			Tipos de Residuos				Nº de recipientes	
			Biocontaminados	Punzocortantes	Especiales	Comunes	Nº de recipientes	Cap. (kg.)
Hospitalización	Obstetricia	101	1	1	-	-	2	15
		102	1	-	-	-	1	15/30
		103	1	1	-	-	2	15
		104	1	1	-	-	2	15
		105	1	1	-	-	2	15
		106	1	1	-	-	2	15
	Ginecología	107	1	-	-	-	1	15
		108	1	2	-	2	5	15
		109	1	-	-	-	1	15
		110	1	2	-	1	4	15
	Cirugía	111	1	-	-	-	1	15
		112	1	-	-	-	1	15
		113	1	-	-	-	1	15
	Traumat.	114	1	-	-	1	2	15
Ambiente Enfermería (115)			-	-	-	-	0	15
Ambiente Obstetricia (116)			-	-	-	-	0	15
Chatero			-	-	-	-	0	15
Estación de Enfermería			1	-	-	1	2	15
Neo I No Infectados			2	1	-	2	5	15
Neo II Infectados			1	1	-	1	3	15
Pasillo			-	-	-	3	3	30
Repostero Nutrición			1	-	-	-	1	15
Star de Enfermería			-	-	-	1	1	15
Tópico			1	-	-	1	2	15
TOTAL DE TACHOS			**20**	**11**	**0**	**13**	**44**	

Elaboración propia
Fuente Hospital Ilo

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CUADRO 13: RECIPIENTES PARA DESECHOS IX

Exteriores

Servicios	Tipos de Residuos				Nº de recipientes	
	Bioconta minados	Punzoco rtantes	Espec iales	Com unes	Nº de recipientes	Cap. (kg.)
Auditorio	-	-	-	-	0	15
Cafetería	2	-	-	3	5	15
SSHH Damas	1	-	-	-	1	15
SSHH Varones	1	-	-	-	1	15
Star medico	1	-	-	-	1	15
TOTAL DE TACHOS	**5**	**0**	**0**	**3**	**8**	

Elaboración propia
Fuente Hospital Ilo

CUADRO 14: RECIPIENTES PARA DESECHOS X

Área de Mantenimiento, Morgue, Lavandería y Cocina

Servicios	Tipos de Residuos				Nº de Recipientes	
	Bioconta minados	Punzoco rtantes	Especi ales	Com unes	Nº de recipientes	Cap. (kg.)
Almacén de Mantenimiento	-	-	-	1	1	30
Almacén General	-	-	-	1	1	15
Caseta de Vigilancia	-	-	-	-	0	15
Cocina	-	-	-	-	0	15
Comedor	-	-	-	-	0	15
Jefatura de Mantenimiento	-	-	-	1	1	30
Lavandería	-	-	-	1	1	30
Morgue	1	-	-	-	1	15
Parqueo Vehicular	-	-	-	1	1	30
Seguridad Ambiental	-	-	-	1	1	15
SSHH Damas	1	-	-	-	1	8
SSHH Damas II	2	-	-	1	3	15
SSHH Varones	1	-	-	-	1	8
SSHH Varones II	2	-	-	1	3	15
TOTAL DE TACHOS	**7**	**0**	**0**	**8**	**15**	

Elaboración propia
Fuente Hospital Ilo

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CUADRO 15: TOTAL RECIPIENTES PARA DESECHOS

TOTAL DE TACHOS INSTALADOS EN EL HOSPITAL ILO

AREAS Y SERVICIOS GENERADORES DE RESIDUOS SOLIDOS HOSPITALARIOS	TACHO CON BOLSA ROJA	TACHO CON BOLSA NEGRA	TACHO CON BOLSA AMARILLA	CAJAS, PUNZOCORTANTES	TOTAL
Administración, Admisión, Caja, Farmacia.	6	16	1	0	23
Auditórium, Cafetería, Star médico	5	3	0	0	8
Central de Esterilización, Sala de parto, Sala de operaciones	18	16	0	7	34
Cocina, Lavandería, Morgue, Mantenimiento, S. Ambiental, Transportes	7	8	0	0	15
Emergencia	22	9	0	2	31
Laboratorio, Sis, Rehabilitación	6	11	1	3	18
Pabellón de consulta externa	25	18	0	6	43
Pabellón de Medicina, Pediatría	21	5	0	2	26
Pabellón de Neo, Gineco, Cirugía, Traumatología	20	13	0	11	33
Programas	4	6	0	0	10
Rayos X, Mamografía, Ecografía	3	3	1	0	7
TOTAL DE TACHOS	**137**	**108**	**3**	**31**	

Elaboración propia
Fuente Hospital Ilo

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

7. Frecuencia y Horario de Recolección y Transporte Interno de Residuos

La Administración del hospital en conjunto con el jefe de Mantenimiento fijó un horario para la recolección y transporte que fue brindada amablemente.

CUADRO 16: HORARIO DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE INTERNO DE RESIDUOS

MAÑANAS

SECTOR	Nº DE VECES DE RECOLECCION	HORARIOS	RUTAS
Central de esterilización, sala de parto, sala de operaciones.	2	6:30 - 8:00 12:00 - 12:30	Pabellón principal emergencia - Costado norte pabellón Neo.
Oficinas Administrativas, admisión, Lab., farmacia, caja.	2	6:30 - 8:00 12:00 - 12:30	Pasillo principal, entre emergencia.
Pabellón de emergencia.	2	6:30 - 8:00 12:00 - 12:30	Pabellón principal emergencia - Costado norte pabellón Neo.
Pabellón de Medicina, Pediatría.	2	6:30 - 8:00 12:00 - 12:30	Puerta principal, lado este - almacén final.
Pabellón de Neo, Gineco, Cirugía, Traumatología.	2	6:30 - 8:00 12:00 - 12:30	Puerta oeste del pabellón al lado norte del pabellón - Almacén final

Elaboración propia
Fuente Hospital Ilo

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CUADRO 17: HORARIO DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE INTERNO DE RESIDUOS

TARDES

Oficinas administración, admisión, farmacia, caja.	1	5:00 - 6:30	Pasillo principal emergencia - Costado norte pabellón Neo
Pabellón de Medicina, Neo, Emergencia.	1	5:00 - 6:30	Pasillo principal emergencia - Costado norte pabellón Neo

Elaboración propia
Fuente Hospital Ilo

8. Recolección y Transporte Interno de Residuos Sólidos Peligros

Lo que concierne a la recolección y el transporte interno se realiza de una forma controlada, siguiendo las normas que se estipulan, y los horarios que se han dicho anteriormente con los implementos de seguridad debidos.

La disposición de los recipientes tanto para comunes, biocontaminados, especiales y punzocortantes es correcta y de acuerdo a lo establecido.

Los medios de transporte son los correctos y se encuentran en buen estado, y se realiza por las rutas previstas.

El almacenamiento intermedio de los residuos sólidos peligrosos se hace en un ambiente cerrado y controlado donde no pasan más de unos cuantos minutos antes de ser transportados hasta el Almacenamiento final.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

En los anexos se pusieron fotos para demostrar las condiciones y acreditar lo expuesto.

9. Validación de la Eliminación de Residuos Sólidos Hospitalarios en el Hospital Ilo.

Como se viene analizando en el presente documento, es claro decir que la Eliminación de los residuos Sólidos en el Hospital es correcta, y esto se da porque posee todos los implementos, insumos, instalaciones y personal adecuado para que lo sea.

Esto es abalado por las constantes Auditorias por parte de la DESA (Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental), la cual con su unidad departamental de Moquegua se encarga de fiscalizar todo procedimiento que tenga que ver con la Salud Ambiental, haciendo valer las normas vigentes y velando por la Salud de la Sociedad.

En los Anexos se citara la última Auditoria hecha al Hospital Ilo, indicando el informe final.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CAPITULO IV

EVALUACION DEL MANEJO ACTUAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS EN EL HOSPITAL ILO

1. Gestión de Residuos Sólidos Hospitalarios, Hospital Ilo

Se analizó la gestión de los residuos sólidos hospitalarios en el Hospital Ilo, reconociendo puntos importantes que no están siendo bien llevados por la administración del hospital. A continuación se analizaron individualmente.

1.1. Falta de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos

Existe una forma de Manejar de Residuos Sólidos, que fue implementado en el 2012 y que no es oficial, el cual es muy genérico, y tiene muchas falencias.

a. Organización

Estará conformado por;

- Director Hospital.
- Jefe de Administración.
- Unidad de Logística.
- Unidad de Capacitación e investigación.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Jefe de servicios Generales Unidad de Epidemiologia y Salud ambiental.
- Comité de Residuos Sólidos hospitalarios.

El gestor y coordinador del Plan de Residuos Hospitalarios, podrá ser apoyado por la empresa de servicio público.

El comité se reunirá de forma ordinaria una vez al mes, con el fin de evaluar la ejecución del Plan y tomar los ajustes correspondientes. Las reuniones extraordinarias se realizaran cuando el comité lo estime por conveniente.

b. Funciones

1. Realizar el diagnóstico ambiental y sanitario: responsable Servicios Generales.

2. Formular el Compromiso Institucional: responsable unidad de Capacitación e Investigación.

3. Diseñar el Plan Anual de Gestión de Residuos Sólidos: Unidad de Epidemiologia.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

4. Diseñar estructura funcional y asignar responsabilidades: Director hospital, Unidad de Epidemiologia.

5. Definir organismo de coordinación, responsable: Director, Administración, Servicios generales, Unidad de epidemiologia, Comité de Residuos Sólidos.

6. Gestión del presupuesto Plan responsable Servicios Generales; Administración, Unidad de Logística.

7. Velar por ejecución del Plan responsable: servicios generales.

8. Elaborar informes, reportes a las autoridades de Vigilancia y control responsable unidad de Epidemiologia y servicios Generales.

c. Actividades

1. Realizar Plan Anual de Residuos Sólidos Hospitalarios Del Hospital Ilo.

2. Reunión de los Responsables del Comité.

3. Supervisión de la limpieza.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

4. Plan de capacitación a los responsables director de la Limpieza.

5. Informar sobre el incumplimiento del plan a la Unidad de epidemiologia y saneamiento ambiental.

6. Reunión mensual de los responsables del Comité.

7. Registro y Análisis de la Información documentada.

8. Publicación de los datos e informe al Director del hospital.

1.2. Observaciones

El plan que se plantea en forma general en todos los hospitales MINSA del Perú, es una base para que los hospitales hagan su propio plan bajo los criterios que ofrece el MINSA.

Esto no se da en el Hospital Ilo, ya que la única reunión que se dio para hacer un plan de Manejo de Residuos sólidos fue cuando el Hospital empezó a funcionar, hay que tomar en cuenta que los puestos principales fueron cambiando y que el puesto de Director es un puesto de confianza que varía casi todos los años como mínimo, y esto fue de una manera muy extra oficial ya que no existe ningún

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

documento oficial que indique quienes son los encargados y como se sigue el plan.

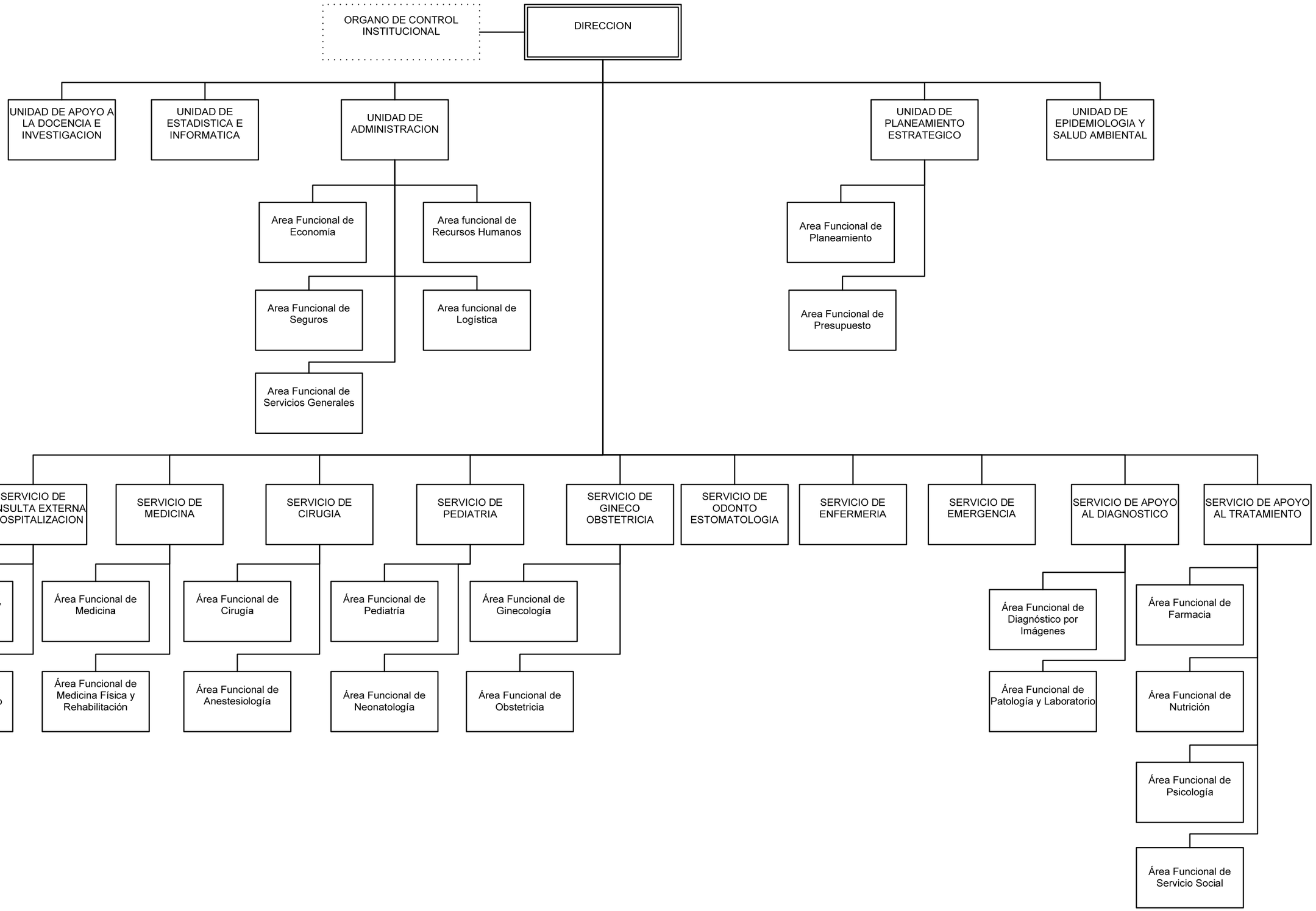
Existe un compromiso por parte del Jefe de Mantenimiento que se hizo cargo de todo el proceso de eliminación de los Residuos Sólidos, ya que él estaría encargado de todas las maquinarias del Hospital.

2. Organización del Hospital Ilo

2.1. Organigrama del Hospital Ilo

El tipo de organización que posee el hospital, es vertical, donde no existe mucha comunicación entre las áreas, se muestra el organigrama.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis


ORGANO DE CONTROL INSTITUCIONAL
DIRECCION
UNIDAD DE APOYO A LA DOCENCIA E INVESTIGACION
UNIDAD DE ESTADISTICA E INFORMATICA
UNIDAD DE ADMINISTRACION
UNIDAD DE PLANEAMIENTO ESTRATEGICO
UNIDAD DE EPIDEMIOLOGIA Y SALUD AMBIENTAL
Area Funcional de Economía
Area funcional de Recursos Humanos
Area Funcional de Seguros
Area funcional de Logística
Area Funcional de Servicios Generales
Area Funcional de Planeamiento
Area Funcional de Presupuesto
SERVICIO DE CONSULTA EXTERNA Y HOSPITALIZACION
SERVICIO DE MEDICINA
SERVICIO DE CIRUGIA
SERVICIO DE PEDIATRIA
SERVICIO DE GINECO OBSTETRICIA
SERVICIO DE ODONTO ESTOMATOLOGIA
SERVICIO DE ENFERMERIA
SERVICIO DE EMERGENCIA
SERVICIO DE APOYO AL DIAGNOSTICO
SERVICIO DE APOYO AL TRATAMIENTO
Area Funcional de consulta Externa y Hospitalización
Area Funcional de Admisión y Archivo
Área Funcional de Medicina
Área Funcional de Medicina Física y Rehabilitación
Área Funcional de Cirugía
Área Funcional de Anestesiología
Área Funcional de Pediatría
Área Funcional de Neonatología
Área Funcional de Ginecología
Área Funcional de Obstetricia
Área Funcional de Diagnóstico por Imágenes
Área Funcional de Patología y Laboratorio
Área Funcional de Farmacia
Área Funcional de Nutrición
Área Funcional de Psicología
Área Funcional de Servicio Social

2.1.1. Observaciones

En la Organización del Hospital Ilo se puede observar que tiene una estructura correcta, vertical y jerárquica, analizado en general está muy bien organizado, pero al analizar específicamente en lo que se refiere a quien de todas las jefaturas, áreas y demás están encargados de la gestión de los Residuos Sólidos, según el manual de Organizaciones y Funciones la Unidad de Epidemiología y Salud Ambiental está a cargo.

En la investigación, se describió que en realidad esta Unidad solo se encarga del proceso de Recolección, y en la presentación de informes, anuales o trimestrales como se les pide por parte de la Dirección, ya que la parte final de la Gestión de los Residuos Sólidos Peligrosos que es la Eliminación está a cargo del Jefe de Mantenimiento.

El Área de mantenimiento está encargada de la eliminación, mas no de la Gestión, ni siquiera se encuentra en el Organigrama, ya que es una sub jefatura del Área de Servicios Generales.

Todos estos puntos nos indican las carencias de una gestión apropiada desde un inicio por la falta de una adecuada aplicación de

las funciones y falta de interés por parte de los Administradores y Directores.

Bajo el punto de vista funcional y de organización la Unidad de Epidemiologia y Salud Ambiental debería tener a cargo la Gestión de Residuos Sólidos del Hospital Ilo en su totalidad tanto desde la Segregación hasta la Eliminación final, lo que no se da, generando problemas graves y controversias por parte de los jefes de cada Área, que en supervisiones no dan respuesta a las carencias del Servicio.

En conversaciones con el Director del Hospital, refiero que la causa de que no se dé una adecuada Gestión de los Residuos Sólidos Hospitalarioses por falta de preocupación por parte de todos los altos mandos del MINSA en Ilo, directamente el Director de la Dirección Regional de Salud Moquegua Unidad ejecutora 401, Red de Salud Ilo.

2.2. Manual De Funciones

Como parte importante de la Gestión de los Residuos Sólidos en el Hospital, gracias al apoyo de la administración, se estudió minuciosamente el Manual de Organización y Funciones para

conocer de forma más exacta si es que en realidad no existe específicamente un cargo que este encargado oficialmente de la Gestión o si es que, como se está tomando en la actualidad en el Hospital Ilo, la Unidad de Epidemiologia y Salud Ambiental junto con el Área de Mantenimiento tiene alguna función relacionada con el tema de los Residuos Sólidos Hospitalarios.

Luego de un profundo análisis, se concluyó que no existe un cargo, puesto o jefatura que indique directamentela función de realizar de manera integral laGestión de Residuos Sólidos Hospitalarios, y que solo en las funciones de la Unidad de Epidemiología y Salud Ambiental posee funciones de ver por los residuos del Hospital, se colocaran las funciones en los anexos.

Al analizar específicamente el Área de Mantenimiento, la que está encargada de la eliminación de los residuos sólidos peligrosos del Hospital Ilo, se observó que solo existe una función que guarda alguna mínima relación con dicho procedimiento, la cual es: que se encarga de todas las maquinarias y sus procesos en el Hospital tanto su mantenimiento como el funcionamiento integral, lo cual es muy lejos de lo que se busca en la Gestión de los Residuos Sólidos Hospitalarios.

Por ende el incinerador está bajo el control del jefe de Mantenimiento, que solo por palabra de los superiores sigue un plan que no existe oficialmente, lo cual, no es en lo absoluto bueno para el Hospital Ilo que es uno de los más modernos y tiene una expectativa muy alta en la Ciudad y la Región.

3. Área de Incineración

El Hospital Ilo por ser una edificación nueva, está muy bien diseñada, todas las áreas están muy bien distribuidas por lo que el Área de Incineración está bien alejada de las demás evitando así problemas de bioseguridad para los usuarios como los trabajadores.

Los problemas que tiene esta Área son la consecuencia de una administración inadecuada, que va en contra de todas las normas y disposiciones que el MINSA (Ministerio de Salud) viene normalizando en el Perú; cabe resaltar que el Hospital Ilo pertenece al MINSA (Ministerio de Salud).

Se tomaron fotos del Área para su análisis las cuales fueron colocadas en los Anexos para su mejor visualización.

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Área de Almacén Final de Residuos Sólidos Peligrosos

El Área de almacén final se encuentra dentro de las instalaciones del Área de Incineración. Posee tres ambientes, uno que es para insumos necesarios para la incineración y la limpieza, y dos para los residuos sólidos, separándolos como Punzocortantes en uno y Biocontaminados y especiales en el otro.

En la Imagen se puede observar claramente el primer grave problema, el cual es el “piso”. Según las normas del MINSA los pisos para este tipo de ambientes tiene que ser liso de material cerámico para su fácil limpieza, sin grietas y de color blanco o claro para su mejor limpieza; como segundo grave problema que se puede observar es la falta de limpieza del piso, que como se observa no está pulcro; según la información, de primera mano por parte del encargado, solo se limpia cuando en verdad existe un derramamiento o un rompimiento de alguna bolsa que se da por la manipulación, lo cual según normas está totalmente errado.

Las normas estipulas que la limpieza debe darse cada vez que se haga la incineración.

Por ultimo problema tenemos el tiempo que los desechos están en el Almacén.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Los residuos que se ven en la imagen estuvieron ahí por más de 3 días, y de acuerdo al encargado de la incineración iban a estar ahí como mínimo un par de días más ya que la incineración solo se realizan los viernes sin importar la cantidad de residuos que haya.

Este suceso causa mucha controversia ya que según las normas el almacenaje final, previa incineración tiene que ser por un máximo de 2 días. Según el encargado esto se da por la falta de cantidad apropiada y por falta de conocimiento de la norma, causado por falta de información y preocupación tanto del Jefe de Mantenimiento como de la Administración del Hospital.

Todo esto es un gran riesgo sanitario para los usuarios y trabajadores del nosocomio.

Ingreso al Área de Incineración, incorrecta Disposición de Insumos

En la entrada se puede observar claramente que los espacios destinados a almacenar insumos para el Área de Incineración están siendo utilizados para insumos de otras Áreas como las de Ablandamiento de Agua en esa ocasión.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Esto puede ser un gran problema de salubridad ya que los insumos pueden estar contaminados, contaminando así a toda el agua del Hospital la cual es muy importante; recordemos que el agua se ablanda en por medio de sales especiales y esto se realiza en la mayoría de los hospitales sobre todo donde el agua no es buena para máquinas y para esterilizar luego.

Se observa también que no existe un área exclusiva para la limpieza de los coches que llegan dejando los residuos sólidos como lo estipulan las normas.

Cuarto de Incineración

Como se observa en la foto, el cuarto de incineración es moderno, y posee una maquinaria con las más recientes tecnologías de eliminación de desechos sólidos peligrosos evitando emanar en gran medida contaminación al aire. Pese a todo existe un problema que vemos que persiste en toda el área de Incineración la cual es el piso, se observa que el piso es de cemento pulido lo cual va contra las normas del MINSA, dicho piso debe ser de cerámico liso y sin rendijas para su fácil limpieza, lo cual como observamos no se da, siendo un foco infeccioso de alta peligrosidad.

Otro problema que se encontró en las instalaciones fue la falta de líneas en el piso de seguridad para no acercarse a las maquinas tanto las

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

conexiones eléctricas como el mismo incinerador, lo correcto sería que con una línea amarilla se limite el transito alrededor del incinerador mientras este esté siendo utilizado.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CAPITULO V

PROPUESTAS PARA LA IMPLEMENTACION DE MEJORAS EN EL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS EN EL HOSPITAL ILO

1. Propuesta para implementar un Plan deManejo de Residuos Sólidos Hospitalarios

Luego de toda la investigación y el análisis del estado en que se encuentra el Hospital en lo que compete a la Gestión de los Residuos Sólidos Hospitalarios, nos indica que no existe una adecuada administración y jefatura por parte de los altos mandos.

Es por ello que ahora indicaremos unos pasos para la mejor Gestión:

a. Ejecutar el Plan de Manejo de Residuos Sólidos que el MINSA ofrece.

b. Organizar un comité de Gestión de Residuos Hospitalarios, formada por miembros de Dirección, Epidemiologia y Salud Ocupacional, y Mantenimiento.

c. Realizar Reuniones Anuales con todos los encargados para realizar el Plan que debe hacerse anualmente.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

1.1. Alternativas de Minimización

Se recuperarán los contenedores de cartón duro (medicamentos) provenientes del servicio de Farmacia, para su habilitación y utilización como contenedores de residuos punzo cortantes, los cuales deben estar señalizados con un rotulado indicando las características del residuos y su límite de llenado máximo (3/4 partes del total).

Todos los residuos generados en el área administrativa serán segregados para su reciclaje y comercialización. Asimismo, los residuos provenientes de la preparación de comida (residuos orgánicos comunes) deberán ser dispuestos de manera de manera tal que evite la generación de emisiones contaminantes y sea foco de vectores, priorizando su aprovechamiento de parte de empresas conformadas como Empresas Comercializadoras de Residuos Sólidos o empresas autorizadas para utilizar los residuos sólidos con otros fines como alimentación de animales, creación de compost, etc.

1.2. Disposición de los Recipientes y Contenedores

Se debe tener documentado de manera oficial la cantidad y la disposición en la diferentes áreas del hospital Ilo.

Toda la información obtenida y procesada en el presente trabajo tiene que estar debidamente indicada en el presente plan, correspondientes a la disposición de todos los Recipientes. Los cuadros del 4 al 15

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

seránpuestos en el Plan (por facilidad de presentación no se volverán a indicar).

Las especificaciones de los contenedores y recipientes se encuentran en las Características Técnicas (Anexos).

1.3. Almacenamiento Intermedio y de Residuos

En este ambiente se acopian temporalmente los residuos generados por las diferentes fuentes de los servicios cercanos, ya que esto evita exponerse a los residuos durante la generación de los residuos en cada actividad hospitalaria. El área de almacenamiento intermedio de residuos sólidos, debe ser exclusivo para estos fines, procediendo a limpieza continua.

El área de almacenamiento intermedio se encuentra en tres zonas dentro de las instalaciones del Hospital Ilo, una en el Pabellón de consultas externas, otra en el Área de Hospitalización y por ultimo una en Emergencias.

Los encargados de limpieza deben tener consideración del uso respectivo de las medidas de seguridad en sus trajes, lo que estáindicado en las características técnicas en los Anexos. De igual

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

manera los tipos de contenedores y coches, cuyas características técnicas se encuentran en los Anexos.

En las zonas donde el espacio no es suficiente para establecer una zona de almacenamiento intermedio, se hará uso de los coches de almacenamiento móvil, con una capacidad de 700 litros, cuya manipulación estará a cargo del personal de limpieza. El coche debe facilitar el transporte hacia el Área de Incineración de residuos sólidos hospitalarios, una vez culminado las labores de recolección en todas las áreas.

1.4. Recolección y Transporte Interno de Residuos Sólidos

Consiste en trasladar los residuos del lugar de generación al almacenamiento intermedio o final, según sea el caso.

Se realiza dos veces al día en el Hospital Ilo y se tiene un recorrido establecido para un procedimiento correcto, los cuales fueron ya obtenidos en la investigación.

Tener en cuenta que el traslado de las bolsas conteniendo los residuos, según su característica, de un envase a otro se deberá hacer al llenar su máxima capacidad (3/4 partes del espacio total). En el caso de los

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

coches de almacenamiento móviles, que funcionan como áreas intermedias, se deberá llenar su máxima capacidad asegurando su cerrado, cuyo destino será el Área de Incineración de Residuos Sólidos.

Los procedimientos deben ser realizados de forma segura, sin ocasionar derrames de residuos. Queda prohibido el uso e instalación de ductos con el propósito de evacuar por ellos los residuos sólidos.

El vehículo contenedor debe poseer tapa articulada en el propio cuerpo del vehículo y ruedas de tipo giratorio. Los vehículos utilizados para el movimiento interno de residuos serán de tipo rodante, en material rígido, de bordes redondeados, lavables e impermeables, que faciliten un manejo seguro de los residuos sin generar derrames. Los utilizados para residuos peligrosos serán identificados y de uso exclusivo para tal fin.

Personal debidamente capacitado en el manejo de residuos sólidos.

Procedimientos

a. Una vez que las bolsas de residuos se encuentran llenas las 2/3 partes de su capacidad, estas deben ser selladas o amarradas torciendo el resto de la bolsa y haciendo un nudo con ella; No vaciar los residuos en otra bolsa o recipiente. Al

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

cerrar la envoltura se deberá eliminar el exceso de aire teniendo cuidado de no inhalar o exponerse a ese flujo de aire; Cada retiro de residuos debe cambiarse por una bolsa nueva y colocarla en el recipiente de depósito de los mismos.

b. El personal de limpieza no debe arrastrar las bolsas ni “pegarlas” al cargarlas sobre su cuerpo y llevará las mismas hacia el vehículo de transporte, que estará ubicado junto a la puerta sin interrumpir el paso de las personas. Los recipientes deben tener el peso suficiente para ser manipulados cómodamente por una sola persona.

c. Los residuos de alimentos provenientes de las salas de hospitalización deben ser recolectados como biocontaminados, a fin de que los mismos no puedan ser destinados a la alimentación de animales.

d. Los residuos generados en servicios de cirugía y sala de partos, deben ser evacuados directamente al almacenamiento central, previa desactivación.

e. El personal de limpieza debe asegurar que el contenedor del vehículo se encuentre limpio luego del traslado y condicionado con la bolsa respectiva para su uso posterior.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

f. Los vehículos de transporte de residuos sólidos no pueden ser usados para ningún otro propósito.

1.5. Frecuencia, Horarios y Rutas de Recolección

En coordinación con la Oficina de Servicios Generales y Mantenimiento, la Oficina de Epidemiología y Salud, se coordinará los horarios y rutas para el transporte interno de Residuos Sólidos Hospitalarios según lo establecido a la Ley Nº 27314 Ley General de Residuos Sólidos; en tal sentido se establece según lo acordado el siguiente horario y rutas de traslado.

Los encargados de realizar el transporte de los residuos sólidos, tomando todas las medidas preventivas y de protección del caso, será el servicio de Limpieza Hospitalaria.

Horario y Rutas:

- Los coches móviles de almacenamiento deberán ser trasladados cuando sean necesarios, para ser trasladados al Área de Incineración.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Los recipientes conteniendo los residuos sólidos peligrosos deben recolectar en estos horarios siguiendo las rutas establecidas (información ya obtenida en capítulos anteriores):

MAÑANAS

SECTOR	Nº DE VECES DE RECOLECCION	HORARIOS	RUTAS
Central de esterilización, sala de parto, sala de operaciones.	2	6:30 - 8:00 12:00 - 12:30	Pabellón principal emergencia - Costado norte pabellón Neo.
Oficinas Administrativas, admisión, Lab., farmacia, caja.	2	6:30 - 8:00 12:00 - 12:30	Pasillo principal, entre emergencia.
Pabellón de emergencia.	2	6:30 - 8:00 12:00 - 12:30	Pabellón principal emergencia - Costado norte pabellón Neo.
Pabellón de Medicina, Pediatría.	2	6:30 - 8:00 12:00 - 12:30	Puerta principal, lado este - almacén final.
Pabellón de Neo, Gineco, Cirugía, Traumatología.	2	6:30 - 8:00 12:00 - 12:30	Puerta oeste del pabellón al lado norte del pabellón - Almacén final

TARDES

Oficinas administración, admisión, farmacia, caja.	1	5:00 - 6:30	Pasillo principal emergencia - Costado norte pabellón Neo
Pabellón de Medicina, Neo, Emergencia.	1	5:00 - 6:30	Pasillo principal emergencia - Costado norte pabellón Neo

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

1.6. Almacenamiento Final de Residuos Sólidos

Es la etapa de almacenamiento final los residuos sólidos hospitalarios provenientes del almacenamiento intermedio o de la fuente de generación según sea el caso, en este lugar son depositados temporalmente para su tratamiento en el Incinerador de residuos sólidos y disposición final en el relleno sanitario.

Ubicación:

El lugar de Almacenamiento Final de los residuos hospitalariosestá ubicado en la parte trasera del Hospital Ilo, alejado de otras áreas con incidencia en pacientes, se encuentra al final del Área de Mantenimiento, y está dentro del Área de Incineración teniendo un área destinada para el Almacenamiento. (véase Mapa del hospital en Anexos).

Características del área

a. Ambiente de uso exclusivo y debidamente señalizado de acuerdo a las especificaciones técnicas vigentes.

b. Ambiente debidamente acondicionado.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

c. El personal operativo que se traslada por la zona de almacenamiento, debe contar con ropa de trabajo y equipo de protección personal.

Procedimiento de almacenaje de los residuos.

1. Almacenar los residuos sólidos de acuerdo a su clasificación en el espacio dispuesto, con previa coordinación con el Jefe de Mantenimiento encargado de las instalaciones del Incinerador.

2. Colocar los residuos punzocortantes en una zona debidamente identificada con un rótulo que indique "Residuos Punzocortantes" y con el símbolo internacional de Bioseguridad.

3. Limpiar y desinfectar el ambiente permanentemente.

Programa de aseo y limpieza

Todos los días las áreas de almacenamiento deben ser lavadas y desinfectadas con lejía diluido al 10% o desinfectante con contenido de amonio cuaternario.

Asimismo se respetará un programa de Desinsectación cada 10 días como máximo, para evitar la propagación de vectores.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

1.7. Tratamiento de Residuos

a. El tratamiento de los residuos sólidos hospitalarios en el Hospital Ilo se realiza mediante la Incinerador, el cual es Pirolítico con doble quemador de la marca HINSA con capacidad de 25Kg por hora.
b. Debe realizarse el pesado correspondiente de cada carga antes de su ingreso a la cámara primaria.
c. A la cámara primaria ingresan los residuos a través de la puerta principal, para lo cual se debe asegurar que no haya residuos que estorben su ingreso. Luego de la alimentación de los residuos se cierra y asegura la puerta de la cámara principal.
d. Después de cada 4 incineraciones y previo a la quinta carga se recomienda remover manualmente los restos con el rastrillo.
e. Por seguridad está prohibido aperturar la puerta principal o de alimentación mientras la luz roja esté encendida y la luz verde se encuentre apagada, pues humos y llamas podrían afectar al operador.
f. Sólo se debe abrir la puerta cuando la luz roja se encuentre apagada y la luz verde encendida.

Los permisos para elfuncionamiento del Incinerador están debidamente obtenidos por parte de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

1.8. Disposición Final de los Residuos Sólidos

La disposición final de los residuos sólidos hospitalarios generados deberá ser llevada a Rellenos Sanitarios autorizados por la autoridad competente de acuerdo a las normas legales vigentes.

En tal sentido el Hospital Ilo monitoreará y supervisará la actividad de la empresa (EPS-RS) en su ruta de evacuación hacia el Relleno Sanitario.

Actualmente se mantienen Contrato con Relleno Sanitario de Ilo, ubicado a las afueras de la ciudad al Sur.

1.9. Salud Ocupacional

El Manejo de Residuos Sólidos es un conjunto de acciones que representan un riesgo y especial cuidado, por ello es importante el cumplimiento de la normatividad vigente de Seguridad y Salud Ocupacional en trabajadores de salud.

Acciones a cumplir con la Seguridad y Salud Ocupacional

1) El personal encargado de realizar el Servicio de Aseo y Limpieza debe contar con uniforme, equipos de Protección específicos de acuerdo al área que le ha sido asignada, el uso de las mascarillas N-95, deben ser de carácter obligatorio y disponible

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

para el personal que labora en áreas de alto riesgo o de exposición.

2) El personal asignado al servicio de Aseo y Limpieza, deberá utilizar el uniforme impecable y en buenas condiciones.
3) El personal encargado de realizar el Servicio de Aseo y Limpieza deberá cumplir con el Lavado de manos antes y después de cualquier procedimiento de limpieza, después de quitarse los guantes.
4) No tocar con guantes sucios la superficie de pasamanos, barandas, picaportes, etc.
5) Evitar tocar superficies de contacto con pacientes con guantes sucios.
6) Los operarios propuestos para el servicio de limpieza hospitalaria requerido deberán estar capacitados en bioseguridad y manejo de residuos sólidos.

2. Organigrama Propuesto para el Hospital Ilo

Esta propuesta es, sino la más importante, uno de los puntos más importantes en la adecuada Gestión de los Residuos sólidos.

En el Organigrama que indicamos anteriormente, pudimos observar que no figura algún tipo de cargo específico para los Residuos en el Hospital Ilo, solo existe un subordinado que está encargado de algunas de las funciones

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

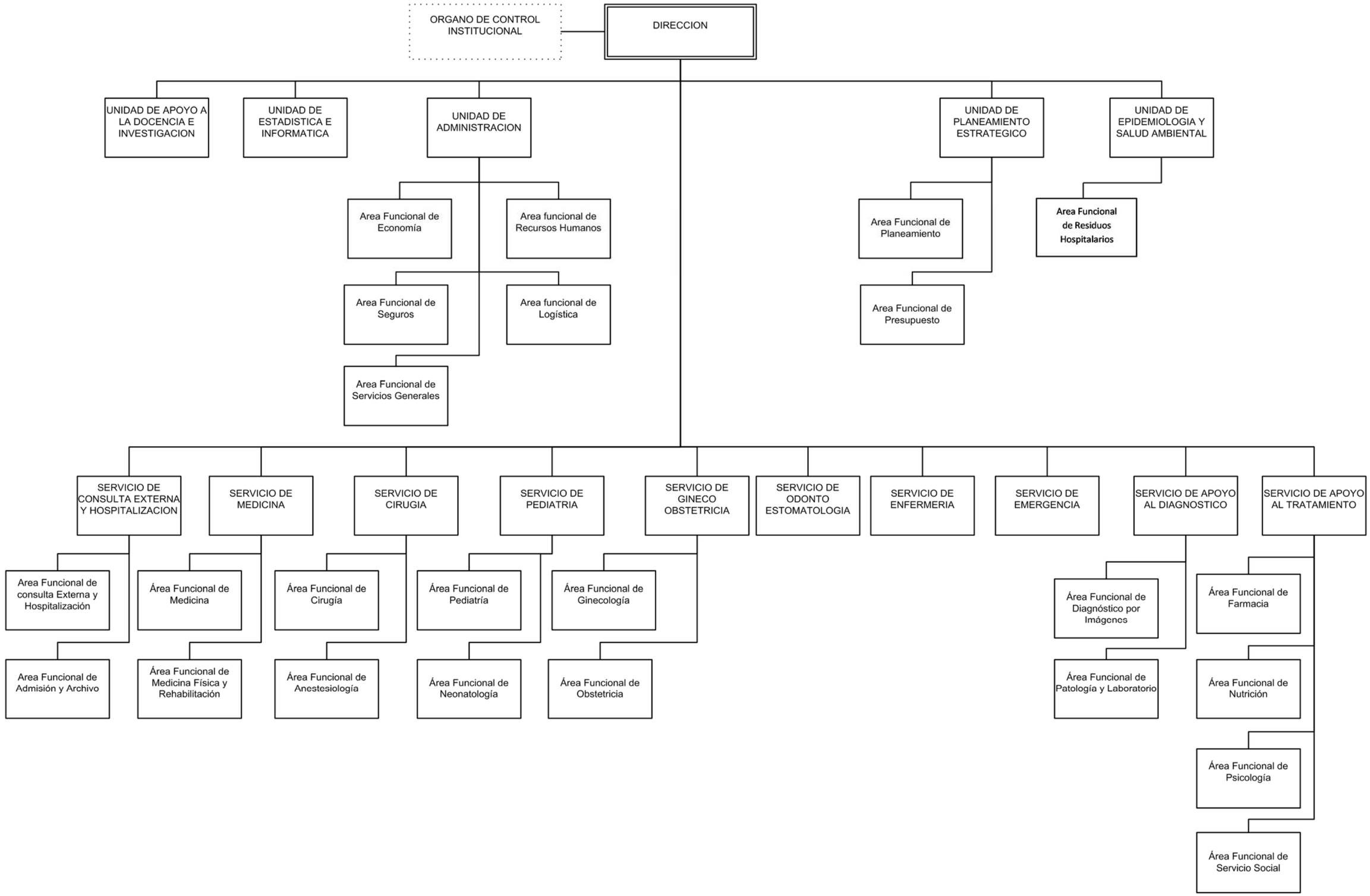
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

que son necesarias, por lo que para no incurrir en muchos gastos se reemplazará por una sub jefatura (en anexos se adjunta el manual de funciones del puesto a reemplazarse). Al Incluir una Sub Jefatura que lleve el control total desde la Segregación hasta la Eliminación, solucionaría muchos de los problemas de administración y ejecuciones de las actividades según las normas del MINSA.

Esto no generaría más que una disolución de cargos, ya que en la actualidad existen dos personas en la Unidad de Epidemiologia y Salud Ambiental que es de donde se desglosaría este cargo.

En el Siguiente organigrama se le adiciono el puesto.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis


ORGANO DE CONTROL INSTITUCIONAL
DIRECCION
UNIDAD DE APOYO A LA DOCENCIA E INVESTIGACION
UNIDAD DE ESTADISTICA E INFORMATICA
UNIDAD DE ADMINISTRACION
Area Funcional de Economía
Area funcional de Recursos Humanos
Area Funcional de Seguros
Area funcional de Logística
Area Funcional de Servicios Generales
UNIDAD DE PLANEAMIENTO ESTRATEGICO
Area Funcional de Planeamiento
Area Funcional de Presupuesto
UNIDAD DE EPIDEMIOLOGIA Y SALUD AMBIENTAL
Area Funcional de Residuos Hospitalarios
SERVICIO DE CONSULTA EXTERNA Y HOSPITALIZACION
Area Funcional de consulta Externa y Hospitalización
Area Funcional de Admisión y Archivo
SERVICIO DE MEDICINA
Área Funcional de Medicina
Área Funcional de Medicina Física y Rehabilitación
SERVICIO DE CIRUGIA
Área Funcional de Cirugía
Área Funcional de Anestesiología
SERVICIO DE PEDIATRIA
Área Funcional de Pediatría
Área Funcional de Neonatología
SERVICIO DE GINECO OBSTETRICIA
Área Funcional de Ginecología
Área Funcional de Obstetricia
SERVICIO DE ODONTO ESTOMATOLOGIA
SERVICIO DE ENFERMERIA
SERVICIO DE EMERGENCIA
SERVICIO DE APOYO AL DIAGNOSTICO
Área Funcional de Diagnóstico por Imágenes
Área Funcional de Patología y Laboratorio
SERVICIO DE APOYO AL TRATAMIENTO
Área Funcional de Farmacia
Área Funcional de Nutrición
Área Funcional de Psicología
Área Funcional de Servicio Social

3. Propuesta al Manual de Funciones las Funciones del Hospital Ilo

Al incluir un nuevo puesto en la Organización del Hospital es necesario generar sus funciones específicas, siguiendo alguna de las funciones que el puesto ya tenía y agregándole otras.

Aquí se proponen las nuevas funciones del cargo:

Órgano/Unidad Orgánica:	Unidad de Epidemiologia y Salud Ambiental
Cargo clasificado:	Ingeniero Sanitario
Nº de Cargos:	1
Código del Cargo:	SP – IS

1. Función Básica:

Ejecución de actividades especializadas en una rama de ingeniería sanitaria, higiene y salud ambiental.

Generalmente supervisa la labor de personal técnico y auxiliar del área de salud ambiental.

2. Relaciones del cargo:

Relaciones Internas:

- Con el Jefe de la Unidad: Depende directamente y reporta el cumplimiento de su función.
- Coordina Internamente con todas las unidades orgánicas del Hospital Ilo.

Relaciones Externas:

- Las que se asigne por delegación.

3. Atribuciones del Cargo:

- Apoyo a las presentaciones técnico – administrativas de la Unidad.
- Supervisión, monitoreo y evaluación a personal auxiliar.
- Tomar cargo del personal de Aseo y Limpieza destinado a tareas de Recolección y Transporte de los Residuos Sólidos Peligrosos en el Hospital Ilo.

4. Funciones Específicas:

a. Ejecutar proyectos y programas de ingeniería sanitaria, de salud ambiental hospitalaria y de bioseguridad.
b. Participar en estudios de factibilidad de obras, inversiones y proyectos varios.

c. Ejecutar trabajos de investigación científica y técnica dentro del área de su especialidad como control y supervisión de residuos sólidos, contaminación ambiental.
d. Elaborar presupuestos de valorizaciones, cotizaciones de obras y equipos, así como bases de licitaciones u opiniones técnicas de equipos, insumos y materiales.
e. Efectuar actividades de control de agua, alimentos, así como supervisar la efectividad de las labores diarias de las empresas de limpieza y residuos sólidos.
f. Proponer la adquisición de insumos, equipos, herramientas y material necesario para el desarrollo de programas de ingeniería sanitaria e higiene hospitalaria.
g. Analizar, evaluar y preparar informes técnicos sobre conservación de equipos y maquinarias y otras áreas de la especialidad de ingeniería.
h. Gestionar e informar sobre todo el ciclo de los Residuos sólidos en el hospital.
i. Participar en forma activa en la Formulación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos.
j. Coordinación y administración de ingreso de Residuos procedentes de establecimientos u otras entidades.
k. Gestionar y controlar la eliminación de los Residuos sólidos hospitalarios.
l. Otras funciones que se le asigne.

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

5. Requisitos Mínimos:

Educación:

- Título de Ingeniero Sanitario, ingeniero en higiene y saneamiento o Afines.
- Capacitación en administración de Hospitales.

4. Propuestas Operativas de Mejora en el Manejo de los Residuos Sólidos Peligrosos en el Hospital Ilo

4.1. Mejorar el Área de Incineración

Existen muchos problemas en el Área de incineración, los cuales fueron nombrados en el capítulo anterior, los que pueden ser fácilmente solucionados por la administración del Hospital.

Véase más fotos de las instalaciones (anexos).

Se conoce que esto puede ser complicado para la Red Ilo, unidad ejecutora a cargo de todos los establecimientos del MINSA en Ilo, ya que no existe mucho presupuesto y todos estos cambias aunque no sean costos significan un presupuesto adicional. Esto se está dando ya que el Hospital Ilo no genera suficientes ingresos, y no puede ser cubierto por los RDR (recursos directamente recaudados) que es una de las denominaciones que utilizan.

A continuación las propuestas:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

a. Cambiar el piso de las instalaciones

Esto en si por la falta de un piso adecuado en toda el Área, según las normas este piso debe ser liso de cerámico sin hendiduras, lo cual es importante para la limpieza de la zona donde cualquier piso no es el adecuado ya que en las rajaduras o algún tipo de hendidura puede quedar un agente infeccioso perjudicando así a los trabajadores, usuarios y tal vez a la población aledaña al Hospital Ilo. (Véase normas en el Capítulo dos sobre Requisitos del Almacén final del Residuos sólidos peligrosos).

Esto debe realizar en todos los ambientes del Área de incineración, cabe resaltar que en la última supervisión encontraron que es el más grave problema de dicha Área.

b. Tiempo de almacenaje, frecuencia de Incineración

Esta propuesta a parecer del investigador es la más importante, como se indicó en el capítulo anterior, el tiempo que permanecen los Residuos en los recipientes es de más de tres días lo cual va contra toda norma atenta contra la integridad sanitaria de los trabajadores y de la población.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Este problema solo tiene una solución viable; actualmente se realiza la incineración solo los días viernes sin importar la cantidad de residuos que haya.

En la investigación se pudo observar que se realizaron hasta 8 incineraciones en ese mismo día, por la cantidad de kilos de residuos que hubo en almacén.

Para la solución es necesario plantear cambios en el Plan de Manejo de los Residuos Sólidos por parte del ingeniero Sanitario (propuesta hecha en la Organización del Hospital). La propuesta seria de que se establezca que se incinere tres días a la semana, siendo así el límite permitido por las normas que estipulan que pueden almacenarse un máximo de 2 días.

Existe una propuesta que fue de gran interés de la Dirección de la Red de Salud Ilo, la cual era de eliminar en el Hospital la mayor cantidad de residuos sólidos peligrosos de los establecimientos de salud a cargo del MINSA en la ciudad de ILO, esto favorece a que se produzca una eliminación satisfactoria inclusive abasteciendo la capacidad del Incinerador.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Este plan favorece de gran manera a la Población ya que los residuos peligrosos ya no se desechan como si fueran residuos comunes y así mejora la calidad de vida en la población ileña.

La propuesta que se dio en entrevista directa con los directores fue que sea lunes, miércoles y viernes lo cual se dará en reunión para establecer el Plan de Manejo Anual de Residuos Sólidos Peligrosos del Hospital Ilo.

La cantidad de Residuos sólidos producidos por todos los establecimientos de Salud del MINSA, son aproximadamente de 35 kg., lo cual es como máximo, indicando así que jamás llegaríamos a sobrepasar la capacidad del Incinerador que es de 12.5 kg. Por cada media hora. Estos datos serán ampliados en el capítulo final donde se harán los cálculos visibles.

c. Utilización del Almacén para insumos

Uno de los problemas más graves era la utilización de uno de los ambientes del Área de Incineración para almacenar insumos utilizados en otras Áreas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Esto debe ser notificado y sancionado porque se está atentando contra la salud de todos los que se encuentran en el Hospital Ilo, esta mala práctica puede ocasionar focos infecciosos graves.

d. Sector de limpieza

Como propuesta final del Área de Incineración, es necesario habilitar el sector de limpieza para todos los trabajadores y también para los instrumentos que utilizan como los equipos de transporte de recipientes con residuos sólidos peligrosos hasta el área de incineración para que dichos vehículos no regresen a los interiores contaminados.

4.2. Cambio de Tecnología de Eliminación de los Residuos Sólidos Peligrosos

De acuerdo con toda la información obtenida para la evaluación de la eliminación de residuos sólidos peligrosos actual en el Hospital (véase marco teórico), podemos aseverar que el Incinerador es uno de los más modernos y que aún está habilitado según las normas que rigen estos procedimientos, está claro que no es la mejor, pero si es una de las mejores actualmente.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

En una supervisión por parte del Departamento Epidemiológico del MINSA Central, aceptaron el tipo de sistema de eliminación al ser uno de los más modernos incineradores que sigue las normas.

El incinerador posee dos quemadores, lo cual aminora la cantidad de contaminación bilógica que puede surgir de este proceso y además posee unas cámaras de condensación donde por medio de agua tratada puede quitarse metales y químicos dañinos que pueden ser dispersados en el ambiente por los Humos que bota la incineración, el agua luego de dicho proceso es tratada por sedimentación para separar los metales y no deseados.

No obstante existen propuestas para el cambio del tipo de eliminación de los Residuos Sólidos Hospitalarios, por el método que en el mundo está siendo más utilizado por la menor cantidad de contaminación que posee, que es el de Esterilización por Autoclaves, lo cual también llego al Hospital de Ilo siendo evaluado y está siendo postergado por las siguientes Razones:

- El sistema actual es nuevo y moderno.
- Aun ni siquiera llega a cumplirse la garantía del equipo.
- Esta abalado por las normas que rigen el procedimiento.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Falta de Presupuesto.

No es descabellado que en el corto plazo 1 o 2 años se haga el cambio de sistema, ya que es una mejor tecnología.

En los anexos se especificó esta tecnología de tratamientos de Residuos Sólidos para una posible aplicación.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPITULO VI

PROPUESTA PARA LA PRESTACION DEL SERVICIO DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIIGROSOS

1. Problemática

Los hospitales, clínicas y laboratorios de Lima generan al año un total de 56,575 toneladas de residuos sólidos hospitalarios, pero a la mayor parte de estos no se les da un procesamiento adecuado.

En general el Perú tiene un nivel muy bajo en el procesamiento de residuos sólidos hospitalarios con relación a otros países de la región que ya han implementado modernas plantas de procesamiento de residuos hospitalarios.

“En Lima hay 4,444 centros de salud (hospitales, clínicas y laboratorios), lo que implica una demanda muy grande por el tratamiento de este tipo de residuos”.

Sólo entre el 15% y 20% de los residuos sólidos hospitalarios que se generan en Lima son llevados a rellenos sanitarios formales, y el resto son arrojados en ríos, quemados al aire libre o reciclados de manera informal.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Esta problemática está en aumento y por eso es necesario que el Estado busque un acercamiento con el sector privado con el objetivo de generar alternativas de solución que sean rápida y eficiente.

El ejecutivo indicó que si bien en la actualidad existen 360 empresas prestadoras de servicios de recolección de residuos sólidos, ninguna realiza un tratamiento de manera especializada.

En Lima se generan 155 toneladas de estos residuos por día y una oportunidad de negocio que puede ser difundida en todo el País.

2. Justificación

Es más que importante en esta época el Medio ambiente y por ende la salud ambiental, en el Perú desgraciadamente este tema recién está tomando fuerza, ya que en otros Países como Brasil esto se da ya desde hace muchos años evitando así cualquier tipo de contaminación en lo más que se pueda.

Esto está siendo muy importante en las grandes ciudades pero en las provincias aún no se llega a ese nivel de concientización, lo cual es un fallo grande en la gestión de Gobiernos ya que no ponen ejemplos ni sanciones severas para los que no ejerzan este tipo de política.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

En la ciudad de Ilo existe muy poca información al respecto tanto así que recién se está tomando conciencia de toda la contaminación que los mismos establecimientos del MINSA dejan en la población por lo que este año se empezó a mejorar esto eliminando la mayor cantidad posible de residuos sólidos peligrosos en el Hospital Ilo.

En todo el país existen algunas Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) que están vigentes y debidamente autorizadas por el Ministerio de Salud (MINSA), pero en la Región de Moquegua no existe ninguna Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) y mucho menos en la ciudad de Ilo por lo que es posible que el Hospital Ilo, por pertenecer al Estado, pueda brindar este servicio en la Ciudad.

En los Anexos se colocó la lista de todas las entidades a nivel nacional que están autorizadas para el tratamiento de residuos sólidos peligrosos para demostrar lo anteriormente citado.

En Ilo existen en realidad muy pocas clínicas, laboratorios y centros médicos que generan poca cantidad de residuos sólidos peligrosos. Algunos de ellos son:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Centro Medico Estrella De Jerusalén S.R.L, el cual posee muchas sucursales en toda la ciudad.

- Policlínico San Pedro de Ilo.

- Consultorio Psicológico Alfred Adler de Ilo.

- Laboratorio Clínico Patológico Divina Misericordia E.I.R.L.

- Clínica Dental San José.

- Clínica Odontológica Ilo Americana.

- Entre otros pequeños y otros informales.

3.1. Investigación

Como parte importante del estudio, se visitaron las clínicas más grandes y más cercanas al Hospital para poder ver su apreciación sobre los residuos sólidos peligrosos y ver cuál era su postura ante una posibilidad de poder eliminar de una mejor manera dichos residuos.

Se acudió a la Centro Medico Jerusalén, el más grande de Ilo con muchas sucursales por toda la ciudad, se intentó sacar una cita con el Gerente General sin ninguna respuesta positiva, esto se dio por el

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

miedo que tienen estos establecimiento que no cuentan con unaadecuada eliminación de residuos.

Se llegó a hablar con el encargado del lugar, la información recaudada fue mínima y solo atinaron a decir que si se eliminan correctamente los residuos sólidos, pero todos conocemos la realidad que no es así.

Se pudo saber que no es mucha la cantidad de residuos sólidos que generan diciendo que un máximo de 1 kg. Al día ya que no realizan grandes operaciones y continuas, se les informo sobre la posibilidad de trabajar con el hospital para una gestión de los residuos pero no quisieron tocar el tema por temor a sanciones.

En las pequeñas se llegó a lo mismo y se puede concluir que las odontológicas solo eliminan punzocortantes que no llegarían ni al kilogramo por día.

3. Implementación

Este servicio no es una forma de lucrar, ya que ningún establecimiento de salud en el país del MINSA puede hacerlo, este servicio sería un servicio a la población donde se trataría de cobrar el valor mínimo posible.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Es factible pensar que es posible por la poca cantidad de residuos sólidos genera el Hospital y sus establecimientos no llegando de ninguna manera a sobrepasar la capacidad del equipo.

El precio que se daría a este servicio estaría dado en Precio por Kilogramo eliminado, es la base que tiene el Hospital para medir sus eliminaciones.

Un punto importante es conocer que el Área de Incineración se encuentra alejada de las demás instalaciones del hospital, el cual posee una puerta de ingreso propia que es utilizada para el ingreso de cisternas con combustible, y otros. (Véase anexos)

Para fijar un precio es necesario calcular el consumo de combustible por kilogramo de residuos eliminados, la mano de obra no es necesaria ya que no se busca lucrar y el consumo de energía eléctrica es mínimo y al prorratearla por kilogramo se acercaría mucho a cero.

3.1. Cálculos:

Se debe conocer la cantidad de residuos sólidos generados por cada establecimiento y del hospital para no llegar a sobrepasar la capacidad de incineración.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CUADRO 18: GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS SEGÚN CLASIFICACION 2013

Establecimientos de Salud	BIOCONTAMINADOS	COMUNES	ESPECIALES
	Kg/Año		
P.S. J.F.K.	103.7	210.0	50.9
C.S. ALTO ILO	280.8	8155.7	156.0
C.S.P. INALAMBRICA	1692.0	1547.5	0.0
C.S. MIARAMAR	842.4	904.8	0.0
P.S. ANGELES	-	-	-
P.S.VARADERO	112.3	181.0	0.0
P.S. 18 DE MAYO	93.6	436.8	62.4
TOTAL	**3124.9**	**11435.8**	**269.3**

Elaboración propia
Fuente Hospital Ilo

CUADRO 19: GENERACION REAL DE RESIDUOS SOLIDOS EN EL HOSPITAL ILO 2013

CLASE DE RESIDUO	KILOGRAMOS/DIA	TM/AÑO
BIOCONTAMINADOS Y ESPECIALES	20	7.3
COMUNES	21	7.665
TOTAL DE GENERACION	**41**	**14.965**

Elaboración propia
Fuente Hospital Ilo

A continuación se calcularan la cantidad de residuos sólidos peligrosos (biocontaminados y especiales) que son producidos totalmente en Kilogramos por día.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CUADRO 20: CANTIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS

PROCEDENCIA	REIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS	
	KG./AÑO	KG./DIA
ESTABLECIMIENTOS DE SALUD	3394.2	9.3
HOSPITAL ILO	7300.0	20.0
TOTAL	**10694.2**	**29.3**

Elaboración propia
Fuente Hospital Ilo

En conclusión diariamente se producirían 29.3 kilogramos entre los establecimientos y el Hospital Ilo.

Llegando al máximo de días permitidos, se acumularían 59.6 kilogramos lo cual no excede la capacidad ya que en un día se puede llegar a incinerar hasta 96 kilogramos con jornada de 8 horas conforme a la ley.

Queda claro que ni sumando la cantidad, que en realidad específicamente no se puede calcular por falta de información, que sería de unos 10 kilogramos entre todas las entidades privadas de salud en la ciudad de ilo, se llegaría a llegar al límite de capacidad.

El tanque de combustible que posee el hospital tiene una capacidad de 1800 galones y el tanque del incinerador posee una capacidad de 80

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

galones, lo cual garantiza que se puede dar un servicio continuo sin pausas.

El índice de consumo de la maquina es de aproximadamente 8 galones por 6 procesos de incineración, cada carga es de 12.5 kilogramos lo cual nos da un índice de consumo de 0.11 galones por kilogramo incinerado. El precio del Diesel en la ciudad de Ilo esta e promedio 14 soles el galón.

Para poder estimar el Precio del Servicio es necesario conocer también los costos que incurre el proceso de incineración:

CUADRO 21: COSTOS FIJOS

ITEM	COSTO MENSUAL (soles)
Operador de Incinerador	2000.0
Costos de mantenimiento	1500.0
Implementos de seguridad	100.0
TOTAL	**3600.0**

Elaboración propia
Fuente Hospital Ilo

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CUADRO 22: COSTOS VARIABLES

ITEM	PRECIO UNITARIO SOLES	COSTO SOLES/ KG
Combustible	14.0	0.01
Insumos para incineración*	50.0	4.0
Agua*	6.0	0.5
Energía Eléctrica*	4.0	0.3
TOTAL	**74.0**	**4.81**

Elaboración propia
Fuente Hospital Ilo

Es complicado añadir los costos fijos a los necesarios para poder calcular el precio final, ya que al ser una entidad del Estado, posee el presupuesto mensual y no sería muy correcto agregarlo conociendo además que este servicio no es con fines de lucro, sino más bien de bienestar a la sociedad.

Se trató de añadir el costo de Mantenimiento y de los implementos de seguridad, para el análisis correcto. Se tomó en cuenta que se estima un aproximado de 10 kilogramos de desechos sólidos peligrosos de las entidades privadas en la ciudad y se llegó a un porcentaje del total de los kilos procesados el cual es de aproximadamente del 15%.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CUADRO 23: COSTOS FIJOS POR KILOGRAMO

ITEM	COSTO MENSUAL (soles)	COSTO SOLES / KG
Costos de mantenimiento	1500.0	1.0
Implementos de seguridad	100.0	0.1
TOTAL	**1600.0**	**1.1**

Elaboración propia
Fuente Hospital Ilo

Finalmente se hizo el cálculo del precio final por kilogramo de residuos procesados.

CUADRO 24: PRECIO FINAL

	SOLES
COSTO TOTAL	5.86
IMPREVISTOS*	10%
PRECIO SIN AJUSTAR	6.44
Precio final* Soles / kg	**7.00**

Elaboración propia
Fuente Hospital Ilo

El margen de improvistos es del 10% como una forma de velar por los intereses del Hospital, los cuales serán enviados a los IDR (ingresos directamente recaudados).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

*Se hizo una aproximación a un precio sin decimales para una mejor gestión.

El precio que se le ofrecería las entidades privadas es de 7 nuevos soles por kilogramo de residuos sólidos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CONCLUSIONES

- Se analizó todo el Manejo de los Residuos sólidos en el Hospital Ilo, para poder mejorarlo.

- Se identificaron el tipo y la cantidad de Residuos que se producen en el Hospital y se identificó su disposición en los servicios del Hospital.

- Se demostró que el Hospital Ilo posee todo lo necesario para realizar unadecuado Manejo de Residuos Sólidos, y que el Incinerador HINSA que poseen es el adecuado, el cual posee una capacidad aun no utilizada.

- Se identificaron los problemas en el Manejo de los residuos sólidos mediante la investigación primaria.

- Se demostró que es posible mejorar el Actual manejo de los Residuos Sólidos Peligrosos, proponiendo soluciones factibles y de fácil aplicación.

- Por último al no existir ninguna EPS-RS en la Región de Moquegua, es posible brindar un servicio de Incineración a las Clínicas, Laboratorios y Centros Dentales de Ilo, para la adecuada disposición de sus Residuos sólidos peligrosos sin alterar ni poner en riesgo las operaciones internas del Hospital Ilo, llegando al final a ofrecer un precio de 7nuevos soles a las

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

entidades privadas dedicadas a la Salud en la ciudad de Ilo, siendo un precio correcto y perfectamente accesible.

RECOMENDACIONES

- Formalizar la forma en que se manejan los Residuos Sólidos Peligrosos en el Hospital, para así poder hacer que todo el establecimiento este orientado a un buen Manejo de dichos Residuos.

- Es necesario una mayor integración dentro del Hospital de todas las Áreas, siendo más horizontal la organización, todo esto para mejorar el tránsito de la información.

- Es necesario que la Dirección y Administración se comprometan con este cambio para que su aplicación sea efectiva.

- Tener mucho cuidado al momento de brindar información a las autoridades como la DESA, ya que en la última auditoria se hizo informo a los auditores que se realiza el proceso de incineración tres veces a la semana, lo cual es lo ideal y se está planteando en la presente investigación, pero que no es cierto ya que solo lo realizan los días viernes.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- En los últimos años el tema Medio ambiental tiene mayor importancia globalmente, siendo necesario informar y concientizar a las entidades de salud privadas sobre lo importante que es una adecuada eliminación de sus residuos sólidos peligrosos y ofrecer el servicio de eliminación de los mismo que en este estudio se plantea.

- Es necesario seguir tratando de mejorar en lo posible el Hospital, y buscando una sostenibilidad a largo plazo, estudiando la tasa de crecimiento en la localidad y tal vez en un futuro Tercerizar la Eliminación de los Residuos o Ampliar las instalaciones.

BIBLIOGRAFIA

- Álvarez, Juan Luis, JurgensonGayou (2003) Como hacer investigación cualitativa. Fundamentos y Métodos. Editorial Paidos.
- Fortín, Marie-Fabienne (2000) El proceso de investigación: de la concepción a la realización. Mc Graw-Hill Interamericana.
- Rodríguez Gómez, G.; Gil Flores, J. y García Jiménez, E. (1996) Metodología de la Investigación Cualitativa. Ediciones Aljibe.
- Sistemas Operativos Diseño e Implementacion, Andrew S. Tanenbaum y Albert S. Woodhull.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Recursos Humanos, de afuera hacia adentro. Seis destrezas para los Recursos Humanos del futuropor: David Ulrich, Jon Younger, Wayne Brockbank
- Contratación Estratégica. Los beneficios mañana, hoy por: Stephen Blakesley.
- Dentro del outsourcing - por Charles L. Gay & James Essinger.
- Introducción a la Administración de Organizaciones», de Rafael de Zuani Elio, Editorial Maktub, 2003.
- http://www.minsa.gob.pe/
- http://www.digesa.sld.pe/publicaciones/
- http://www.noharm.org/salud_sin_danio/temas/residuos/
- Guía para el manejo interno de residuos sólidos hospitalarios / Jorge Villena, AlvaroCantanhede, Gina Wharwood, Gladys Monge, Pilar Telloo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ANEXOS

DISPOCISION, RECOLECCION Y TRANSPORTE DE RESIDUOS SOLIDOS EN EL HOSPITAL ILO

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

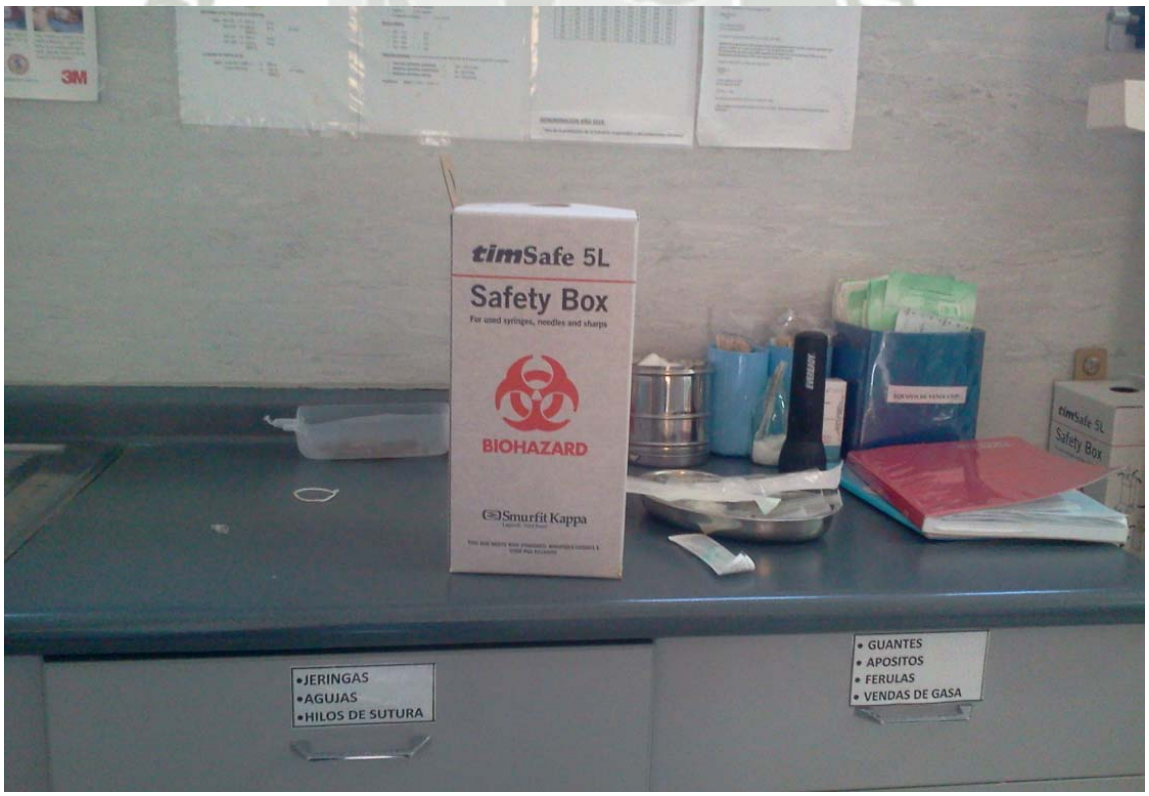
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

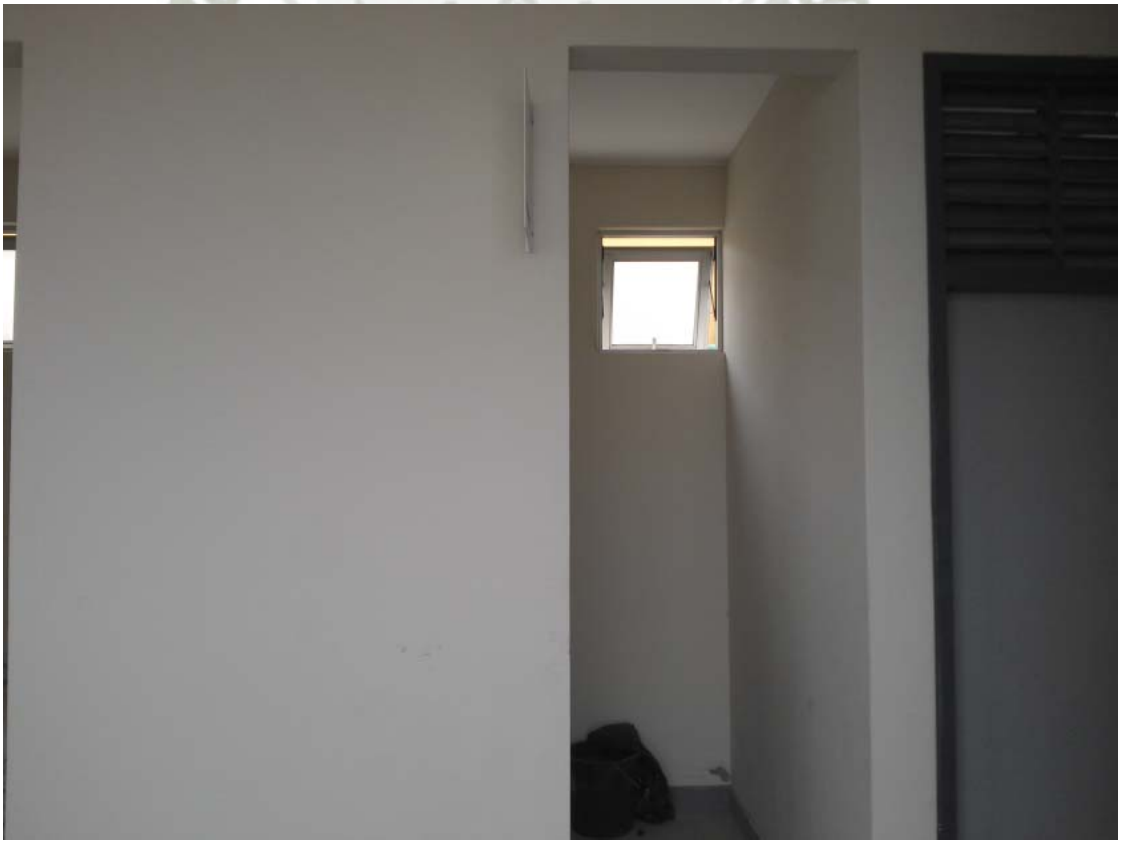
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ÁREA DE ALMACÉN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

INGRESO AL ÁREA DE INCINERACIÓN, MALA DISPOSICIÓN DE INSUMOS

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CUARTO DE INCINERACIÓN

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

EXTERIORES

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis