



**UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA**
UNAN-MANAGUA

Recinto Universitario “Rubén Darío”

Facultad de Ciencias e Ingenierías

Departamento de Biología

Trabajo Monográfico para optar al Título de Licenciados en Biología.

**Plan de Manejo Ambiental para los Residuos Sólidos Bioinfecciosos del Hospital
Manuel de Jesús Rivera “La Mascota”.**

Autores: Br. Bryan José Hidalgo Luna

Br. Marilis Massiel Moraga Bravo

Tutor: MSc. Mauricio Lacayo Escobar.

Managua, Nicaragua

Marzo, 2019

DEDICATORIA

Dedico este trabajo monográfico en primer lugar a mi padre celestial por darme las fuerzas para salir adelante, por su infinito amor y porque me permitió culminar esta etapa de mi vida.

A mis padres Flor de María Bravo Navarro que a través de sus consejos y su amor incondicional me impulso a ser una persona persistente y Nelson de Jesús Moraga Saravia quien a pesar de las adversidades gracias a su esfuerzo, sacrificio y trabajo logre culminar con mis estudios.

A mis hermanas y hermano que son mi alegría y siempre han estado conmigo en cada instante de mi vida, y finalmente al profesor Ing. Luis Pilato (Q.E.P.D), me brindó los mejores consejos que me ayudaron a crecer como estudiante y persona.

Marilis Massiel Moraga Bravo.

DEDICATORIA.

Dedico en primera instancia este trabajo monográfico a Dios y a la virgen santísima por haberme guiado, protegido y demostrado su amor eterno a lo largo de mi vida; más aún porque han sido mi sustento espiritual en todo momento.

A mis padres Francisco Antonio Hidalgo Reyes y Aleyda del Rosario Luna Flores quienes siempre me apoyaron en todo momento de manera incondicional y que gracias a sus esfuerzos, sacrificios y dedicaciones he logrado culminar una etapa más de mis estudios.

A mis hermanos que siempre estuvieron ahí cuando necesitaba de ellos de una u otra manera.

Finalmente, a mí amada novia la Lic. Lissette de los Ángeles Centeno Kerr a quien extiendo toda mi gratitud porque siempre estuvo a mi lado aconsejándome y dándome las fuerzas necesarias para seguir siempre adelante y nunca rendirme con relación a mis proyectos de vida.

Bryan José Hidalgo Luna.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, damos gracias a Dios por habernos dado las fuerzas necesarias para culminar con gran entusiasmo una etapa más de nuestras vidas.

A nuestro estimado tutor MSc. Mauricio Lacayo Escobar a quien se le aprecia mucho por su gran labor, dedicación, tiempo y conocimientos compartidos para enfrentar cada inconveniente que se presentó a lo largo de la realización de este trabajo.

Al Ing. Erick Zeledón por el apoyo que nos brindó en ciertas ocasiones; sobre todo nuestra más sincera gratitud a la Lic. Aracely Moreno quien estuvo siempre a la disposición para nosotros aclarándonos cada duda que se nos presentaba en el camino.

Por último damos gracias a nuestro buen amigo César Aguirre por el apoyo brindado en reiteradas ocasiones con relación a la elaboración de nuestro trabajo monográfico.

RESUMEN

El presente trabajo monográfico tiene como objetivo la realización de un diagnóstico de la situación actual del manejo de los residuos biológicos infecciosos y el establecimiento de un plan de manejo orientado a la mitigación de infecciones intrahospitalarias y la reducción de riesgos de contaminación ambiental en el Hospital Manuel de Jesús Rivera " La Mascota".

La metodología se dividió en tres etapas: el diagnóstico ambiental que se logró a través de la observación, la clasificación de los residuos bioinfecciosos generados en las diferentes salas/áreas del Hospital y la elaboración de un plan de manejo.

Se realizaron visitas por un periodo de una semana al Hospital Manuel de Jesús Rivera " La Mascota" del primero al siete de octubre del año 2018 para la verificación del funcionamiento desde la etapa de recolección hasta la disposición final. Posteriormente se realizó la entrevista al jefe de intendencia para la obtención del diagnóstico ambiental a través de las listas de verificación. Estas listas se elaboraron con base a las normas técnicas obligatorias nicaragüenses, para el manejo, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos peligrosos (NTON 05 014-02) y la norma técnica obligatoria nicaragüense para el manejo y eliminación de residuos sólidos peligrosos (NTON 05 015-01). Estas listas están dirigidas para las áreas de mejoramiento como: acondicionamiento, segregación y almacenamiento primario, almacenamiento intermedio, transporte interno, almacenamiento final y tratamiento de los residuos sólidos Hospitalarios.

Por consiguiente, para la recolección y análisis de datos, se nos proporcionó por parte del hospital una lista de los residuos generados en las 46 salas/áreas del hospital de un periodo de 30 días relacionado al mes de octubre. Posteriormente se estimaron todos los pesos en Kg y se realizó el análisis de datos con la ayuda de Microsoft Excel versión 2013. Para finalizar se elaboró un plan de manejo ambiental para los residuos biológicos infecciosos, según las debilidades mostradas en el diagnóstico ambiental que se explicarán a continuación

ÍNDICE

CAPITULO I

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS.....	2
2.1 General.....	2
2.2 Específicos.....	2
III. JUSTIFICACIÓN.....	3
IV. ANTECEDENTES.....	4

CAPITULO II

V. MARCO TEÓRICO.....	6
5.1 Hospital.....	6
5.2 Clasificación de los Residuos Sólidos (biológicos infecciosos) Hospitalarios.....	7
5.2.1 Clasificación Según CEPIS.....	8
5.2.2 Clasificación Según la OMS.....	9
5.2.3 Clasificación de los Residuos Según la EPA.....	10
5.3 Categorías de los Residuos Hospitalarios.....	11
5.3.1 Clase A: Residuo Biocontaminado.....	11
5.3.2 Clase B: Residuos Especiales.....	12
5.3.3 Clase C: Residuo común.....	12
5.4 Manejo de los Residuos Sólidos Hospitalarios.....	13
5.5 Gestión de los Residuos Hospitalarios.....	15
5.6 Tecnologías de Tratamiento para los Recursos Sólidos Hospitalarios.....	16
5.7 Impactos de los Residuos Sólidos Hospitalarios.....	16
5.8 Marco Legal.....	18
5.8.1 Sanciones o Infracciones Para Hospitales.....	19
5.9 Riesgos Laborales de los Desechos Sólidos Hospitalarios.....	21
5.10 Prácticas de Disposición final en Centro América.....	22
5.11 Importancia de un Manejo Adecuado de los Residuos Bioinfecciosos.....	22
5.11.1 Bioseguridad.....	23
5.11.2 Riesgos laborales.....	23
5.11.3 Medidas de protección de los riesgos biológicos.....	24

VI. PREGUNTAS DIRECTRICES	26
CAPITULO III	
VII. DISEÑO METODOLÓGICO.	27
7.1 Tipo de Estudio	27
7.2 Universo	27
7.3 Muestra.....	27
7.4 Variables	27
7.5 Métodos e Instrumentos para la obtención de la Información.....	29
7.6 Procedimiento para la Obtención de la Información	30
7.7 Análisis de Datos.....	30
CAPITULO IV	
VIII. RESULTADOS Y DISCUSIONES	32
8.1 Perfil General del Hospital Manuel de Jesús Rivera “La Mascota”	32
8.1.2 Diagnóstico Ambiental.....	34
8.1.3 Generación de los Residuos Bioinfecciosos.....	38
CAPITULO V	
IX CONCLUSIONES	58
X. RECOMENDACIONES	60
XI. BIBLIOGRAFIA	61
XII. ANEXOS	63
12.1 Listas de verificación.	64
12.2 Álbum de fotografías	73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Generadores de Residuos.....	13
Tabla 2 Fuente de los Residuos Hospitalarios.	13
Tabla 3 Marco Legal Nacional Para el Manejo de los Residuos biológicos infecciosos en Nicaragua	19
Tabla 4. Enfermedades que ocasionan agentes infecciosos que están presentes en residuos de instituciones de salud, en vectores o vehículos que los transmiten.	23
Tabla 5 Definición y Operacionalización de Variables.....	27
Tabla 6 Especialidades Y Servicios Presentes En El Hospital Manuel De Jesús Rivera “La Mascota”	32
Tabla 7salas/Áreas Según El Edificio En El Hospital Manuel De Jesús Rivera “La Mascota”	33
Tabla 8 Servicios Presentes En El Edificio De Administración.....	34
Tabla 9 Segregación Totales De Residuos Bioinfecciosos Generados Por Semana....	38
Tabla 10 Residuos Sólidos Hospitalarios (Bio-Infecciosos) Totales Generados Por Área.	39
Tabla 11 Áreas De Menor Segregación	41
Tabla 12 Áreas De Segregación Media.....	43
Tabla 13 Áreas De Mayor Generación	44
Tabla 14 Lista De Verificación Para El Área De Acondicionamiento	64
Tabla 15 Lista De Verificación Para El Área De Segregación Y Almacenamiento Primario.	65
Tabla 16 Lista De Verificación Para El Área De Almacenamiento Intermedio.....	66
Tabla 17 Lista De Verificación Para El Área De Transporte Interno.....	67
Tabla 18 Lista De Verificación Para El Área De Almacenamiento Final.....	69
Tabla 19 Lista De Verificación Para El Área De Tratamiento De Los Residuos Sólidos.	70
Tabla 20 Lista De Verificación Para El Área De Recolección Externa.	71
Tabla 21 Resumen De Las Tablas De Listas De Verificación.	72

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Clasificación De Los Establecimientos Generadores De Residuos Peligrosos Biológicos Infecciosos.	6
Ilustración 2 Tipos de residuos bioinfecciosos.	8
Ilustración 3 Etapas Para El Manejo De Residuos Hospitalarios.	14
Ilustración 4 Etapas En El Número De Residuos Sólidos Hospitalarios.	27

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Segregación Totales de Residuos Bioinfecciosos Generados por Semana ..	38
Gráfico 2 Porcentaje de Residuos Sólidos Bio-Infecciosos Generados por Áreas	40
Gráfico 3 Cantidad de Residuos Sólidos Bio-Infecciosos Generados por Área.....	40
Gráfico 4 Áreas de Menor Segregación de Residuos Bio-Infecciosos	42
Gráfico 5 Promedio Semana Y Promedio Día de las Áreas de Menor Segregación	42
Gráfico 6 Áreas de Segregación Media.....	43
Gráfico 7 Promedio Semana Y Promedio Día de las Áreas de Segregación Media.....	43
Gráfico 8 Áreas de Mayor Segregación.....	45

I. INTRODUCCIÓN

El manejo inadecuado e incorrecta disposición final de los residuos sólidos hospitalarios bioinfecciosos representan un riesgo de salud pública, debido, a que durante la etapa de atención de salud se generan residuos médicos infecciosos o patogénicos que en concentraciones altas son capaces de transmitir o contaminar a las personas expuestas a ellos.

Además de un riesgo de salud pública representa un problema medioambiental, pues la incineración de las cargas de desechos producidos, provoca daños a la atmosfera por la emisión de dioxinas, liberación de gases ácidos y material toxico.

Cuando los residuos tales como: jeringas utilizadas, gasas, algodones contaminados, y medicamentos expirados se encuentran expuestos en el ambiente, de manera que no son tratados, suelen descomponerse a causa de las altas temperaturas a las que se encuentran expuestos liberando así, gases de efectos invernaderos o formando lixiviados que en teoría provoca cierto tipo de contaminación al suelo.

El presente documento tiene como propósito diseñar un plan de manejo ambiental enfocado en los residuos sólidos biológicos infecciosos generados en el Hospital Manuel de Jesús Rivera "La Mascota". Entendiéndose como plan de manejo ambiental al instrumento de planeación, donde se determinan las acciones orientadas a la gestión, tomando en cuenta la participación de los funcionarios, tratamiento y disposición final de dichos residuos.

Con esta monografía se pretende aportar al desempeño del buen manejo de los residuos bioinfecciosos, funcionando como base en posteriores estudio para que de igual manera se aporte al mejoramiento del funcionamiento del hospital.

II. OBJETIVOS

2.1 General

- Desarrollar un plan de manejo integral para los residuos sólidos biológicos infecciosos, producidos en las diferentes áreas del Hospital Manuel De Jesús Rivera "La Mascota".

2.2 Específicos

- Identificar las características generales del hospital Manuel de Jesús Rivera "La Mascota".
- Diagnosticar la situación actual del manejo de los residuos bioinfecciosos generados en el centro médico.
- Establecer un plan de manejo en el que logre cumplirse las medidas necesarias de protección e higiene para mitigar las probabilidades de infecciones intrahospitalarias, y reducir los riesgos de contaminación ambiental.

III. JUSTIFICACIÓN

La exposición de los residuos puede ocasionar en los pacientes el contagio de infecciones intrahospitalarias y el contagio por accidente de patógenos al personal encargado de la manipulación de los residuos, debido al desconocimiento de las medidas de protección necesarias.

El hospital Manuel de Jesús Rivera “La Mascota” presenta deficiencias en algunos pasos del cumplimiento del manejo adecuado de los residuos sólidos, esto se debe al poco interés por parte del personal del hospital al no poner en práctica la información dada durante las capacitaciones, otros aspectos a considerar, por mencionar algunos, son la falta de abastecimiento económico y el tiempo que se genera durante la espera de productos adecuados para la recolección interna tales como son las bolsas plásticas, entre otras.

Es preciso tomar en cuenta que el manejo de estos residuos fuera del centro hospitalario puede ocasionar problemas de salud humana, pues de manera informal algunos residuos son recuperados sin tomar en cuenta las condiciones de seguridad e higiene pertinentes y la disposición inadecuada de subproductos como cenizas producidas por la incineración. El correcto gerenciamiento no solo controla y disminuye los riesgos, sino que logra la minimización de los residuos desde el punto de origen, lo cual elevaría la eficacia y calidad de los servicios que brinde el centro de atención de salud.

Para la elaboración del plan de manejo de residuos biológicos infecciosos se tomaron en cuenta la cantidad de residuos generados, la recolección de los mismos, la especialidad del transporte de biológicos infecciosos, el almacenamiento adecuado para la disposición final, el tipo de recipientes y contenedores a utilizar etc. Todo esto con el fin de evitar riesgos de contagios patológicos al personal y la prevención de daños al ambiente.

IV. ANTECEDENTES

En la década del 2000, se hicieron estudios iniciales sobre los desechos sólidos hospitalarios, entre ellos se pueden mencionar: el hospital alemán nicaragüense en el año 2000; hospital García Laviana, Rivas, 2002, Hospital Lenin Fonseca en el 2007. En ellos ya se vislumbraban los problemas que todavía persisten como: una mínima parte del personal está capacitado en el manejo adecuado de los desechos sólidos; no existe un plan de comunicación dirigido a los usuarios internos y externos; no cuentan con suficientes recursos económicos para aplicar un plan de gestión y existe un mal manejo de los desechos comunes (Moreno, 2018)

En abril del año 2013 el MINSA con el apoyo del banco mundial estableció un marco de gestión ambiental con el propósito de constar con un instrumento para la gestión ambiental que permitiese definir las metodologías, herramientas y procedimiento de gestión socio-ambiental de todos los proyectos de infraestructura en la salud al ser aplicado por el MINSA a través de la unidad de gestión ambiental (UGA) de los diferentes ciclos de los proyectos de salud. Dicho documento reviste importancia al ser empuje para establecer las bases de la gestión ambiental en el sector salud.

En diciembre del 2014 se realizó con fondos del banco mundial un diagnóstico integral de la situación de los desechos sólidos hospitalarios peligrosos en 5 hospitales de referencia nacional entre ellos el hospital Manuel de Jesús Rivera "la mascota", todos ellos en la ciudad de Managua. Se identificaron las características generales de cada uno de ellos, nivel de organización en materia de manejo de desechos y sistema de alternativa de disposición final. Todos ellos con el fin de proponer alternativas y pautas desde el punto de vista técnico, ambiental y social para el manejo adecuado y eficiente de los desechos hospitalarios.

Un aspecto importante encontrado en cada uno de los hospitales, es que la definición de desechos hospitalarios infecciosos no era precisa, ni congruente con la definición establecida por la OMS y en tal sentido han incidido en el sistema de segregación y por ende el llegar a establecer un proceso idóneo para el manejo integral de los desechos sólidos hospitalarios.

Como segunda fase de este diagnóstico se inició con la definición de desechos sólidos bioinfecciosos y de otros parámetros; así como un plan de capacitación a miembros del legado de los 6 hospitales y del MINSA sobre aspectos regulatorios, clasificación de desechos hospitalarios, la importancia de la segregación principales fuentes de generación de desechos en la instalación de salud, enfermedades y riesgos asociados entre otros aspectos todos ellos para iniciar la replicación de estas capacitaciones a cada uno de los hospitales delegados participantes.

En el año 2016 se realizó el último trabajo en el hospital Manuel de Jesús Rivera “La Mascota” con relación a los desechos sólidos hospitalarios elaborado por la licenciada Aracely Moreno donde se llevó a cabo por una semana el pesaje y clasificación de los mismos para constatar el número de materiales a utilizar para la correcta recolección y transporte de los mismos.

V. MARCO TEÓRICO.

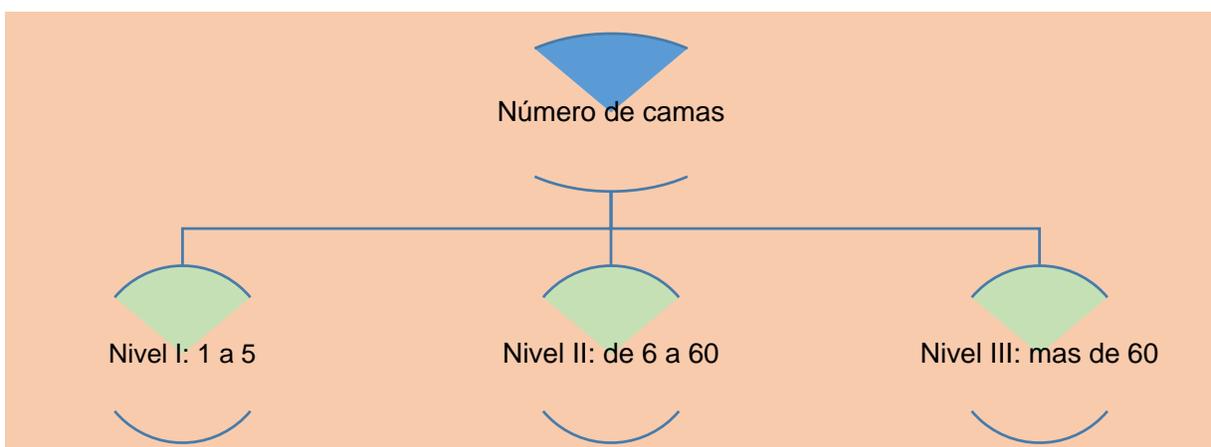
En el siguiente acápite se muestra una información adicional que facilita la comprensión del lector, tales como el concepto de hospital, concepto de residuos, las clasificaciones que existen para los residuos sólidos hospitalarios, el manejo básico de los residuos, entre otros.

5.1 Hospital.

Alrededor de esta palabra existe gran variedad de conceptos, cada uno según su punto de vista. En latín la expresión Hospital (Hospitalis) es un adjetivo que quiere decir amable y caritativo con los huéspedes, sin embargo, Según el Diccionario de Ciencias Médicas Dorland, el Hospital es un establecimiento público o privado en el que se curan los enfermos, en especial aquellos carentes de recursos. (Periodico Online de la red argentina, 2009)

Según la organización mundial de la salud (OMS, 2015) define como hospitales a las instituciones sanitarias que disponen de personal médico, profesionales organizados, instalaciones seguras para el ingreso de pacientes, con el fin de brindar servicios médicos y de enfermería durante las 24 horas del día, los 7 días a la semana.

Ilustración 1 Clasificación De Los Establecimientos Generadores De Residuos Peligrosos Biológicos Infecciosos.



Fuente: (Garcia I. , 2012)

5.2 Clasificación de los Residuos Sólidos (biológicos infecciosos) Hospitalarios

Los residuos biológicos infecciosos son todos aquellos que pueden contener agentes infecciosos y se subdividen en tres tipos generalmente, según el Ministerio de Salud (MINSA) auspiciado por OPS/OMS, que son (MINSA, Anteproyecto reglamento para la gestión integral de los residuos sólidos biológicos infecciosos, Febrero 2008):

- Infecciosos: generados durante las diferentes etapas de atención de salud y que de acuerdo con su grado de exposición se dividen al mismo tiempo en: residuos biológicos (excreciones, materiales de desechos provenientes de salas aisladas de pacientes con enfermedades altamente transmisibles, entre otros); también podemos mencionar los cultivos, muestras almacenadas de agentes infecciosos, placas Petri, sangre humana, etc.
- Patológicos: en este campo se incluyen residuos patológicos humanos como de los animales.
- Punzocortantes: incluye a todos los objetos que estuvieron involucrados de alguna manera con fluidos corporales o agentes infecciosos, incluyendo agujas hipodérmicas, jeringas, pipetas de Pasteur, etc.

Por lo general dentro de un hospital se suelen encontrar una gran variedad de residuos que no son peligrosos, pero al entrar en contacto con los biológicos infecciosos suelen cambiar su nivel de peligrosidad.

A continuación, en el siguiente esquema se presenta un pequeño esquema donde se refleja la clasificación de los residuos hospitalarios de manera abreviada.

Ilustración 2 Tipos de residuos bioinfecciosos.



Fuente: (SPESA, S/F)

Alrededor de este aspecto existen otros tipos de clasificaciones entre los cuales podemos hacer mención a los siguientes:

5.2.1 Clasificación Según CEPIS

(Monge, 1997) Afirma que el CEPIS divide los residuos en las siguientes clasificaciones:

✓ **Residuos infecciosos**

Los residuos infecciosos se generan en las diferentes etapas de la atención de salud (diagnóstico, tratamiento, inmunización, investigación, etc.) y contienen patógenos en cantidad o concentración suficiente para contaminar a la persona expuesta a ellos. Estos residuos pueden ser, entre otros, materiales provenientes de salas de aislamiento de pacientes, materiales biológicos, sangre humana y productos derivados, residuos anatómicos patológicos y quirúrgicos, residuos punzocortantes y residuos de animales.

✓ **Residuos especiales**

Los residuos especiales se generan principalmente en los servicios auxiliares de diagnóstico y tratamiento y usualmente no han entrado en contacto con los pacientes ni con los agentes infecciosos. Constituyen un peligro para la salud por sus características agresivas tales como corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o radiactividad.

Pueden ser, entre otros, residuos químicos y peligrosos, residuos farmacéuticos (como medicamentos vencidos, contaminados o no utilizados) y residuos radiactivos (como materiales radioactivos o contaminados con radionúclidos con baja actividad, provenientes de laboratorios de investigación química o biológica, estos materiales pueden ser sólidos o líquidos. Los residuos radioactivos de medias o altas actividades deben ser acondicionados en depósitos de decaimiento hasta que se encuentren en los límites permitidos para su eliminación)

✓ **Residuos comunes**

Los residuos comunes son aquellos generados por las actividades administrativas, auxiliares y generales, no considerados en las categorías anteriores. No representan Peligro para la salud y sus características son similares a las de los residuos domésticos comunes. Se incluye en esta categoría a los papeles, cartones, cajas. Plásticos, restos de la preparación de alimentos y desechos de la limpieza de patios y jardines, entre otros.

5.2.2 Clasificación Según la OMS

La organización mundial de la salud (OMS) (Monge, 1997) establece que los residuos hospitalarios se clasifican en:

- ✓ **Residuos generales:** son en términos amplios similares a los domésticos, por tanto, no son peligrosos.
- ✓ **Residuos patológicos:** estos abarcan los cadáveres, fluidos corporales, partes de cuerpos, tejidos, órganos, entre otros.

- ✓ **Residuos radiactivos:** en estos están los sólidos, líquidos y gases de procedimientos radiológicos, tales como los que se utilizan para la ubicación de los tumores.
- ✓ **Residuos químicos:** son los productos inflamables, reactivos, corrosivos, entre otros.
- ✓ **Residuos infecciosos:** son todos aquellos que presentan patógenos en cantidades suficientes para ser una amenaza para la salud.
- ✓ **Residuos punzocortantes:** son todos aquellos materiales como jeringas, bisturís, materiales de laboratorios quebrados, entre otros, que fueron utilizados y presentan de igual manera un riesgo al contacto con ello.
- ✓ **Residuos farmacéuticos:** son los productos caducados o no utilizados, entre otros.

5.2.3 Clasificación de los Residuos Según la EPA.

De igual manera así como la OMS y la CEPIS tiene sus propios conceptos de clasificación; así mismo la Agencia de Protección Ambiental (EPA) tiene las suyas (Monge, 1997), entre las que podemos mencionar las siguientes:

- ✓ **Cultivos y muestras almacenadas:** abarca a los laboratorios médicos patológicos y de investigación.
- ✓ **Residuos patológicos:** desechos patológicos humanos; como muestras de análisis, órganos, entre otros que son removidos durante las intervenciones quirúrgicas.
- ✓ **Residuos de sangre humana y productos derivados:** incluye a la sangre y los productos derivados de la misma, así como los recipientes que la contienen o la contuvieron.
- ✓ **Residuos punzocortantes:** materiales de laboratorios, jeringas, bisturís, mangueras, placas de cultivos... que estuvieron en contacto con pacientes humanos o animales durante sus diagnósticos, tratamientos o investigaciones.
- ✓ **Residuos de animales:** cadáveres o partes de los mismos, así mismo como sus camas que fueron usadas, provenientes de laboratorios de investigación médica.

- ✓ **Residuos de aislamiento:** entre estos se encuentran las excreciones, exudados o materiales de desechos provenientes de las salas de aislamiento de pacientes con enfermedades, incluyendo todos los residuos biológicos
- ✓ **Residuos punzocortantes no usados.**

5.3 Categorías de los Residuos Hospitalarios.

(NT-MINSA, s/f) Los residuos sólidos hospitalarios se clasifican en tres categorías: Clase A: Residuo Biocontaminado, Clase B: Residuo Especial y Clase C: Residuo Común.

5.3.1 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.
- **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, etc.
- **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 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.

5.3.2 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, entre otros.

- **Tipo B.2: Residuos Farmacéuticos:** Compuesto por medicamentos vencidos; contaminados, desactualizados o no utilizados, etc.

- **Tipo B.3: Residuos radioactivos:** Compuesto por materiales radioactivos o contaminados con radionúclidos con baja actividad, provenientes de laboratorios de investigación química y 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.)

5.3.3 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.

Dichos residuos son el resultado de las actividades humanas en conjunto que son provenientes de las atenciones humanas o de animales, inclusive que son de la elaboración de producciones farmacéuticas, dicho así, que los generadores pueden considerarse como personas físicas o jurídicas que con sus acciones producen residuos que suelen ser patogénicos para la salud. (Davila & Hurtado, 2015).

La facultad de ingeniería – UBA considera dos tipos de generadores: los generadores de gran tamaño y los de pequeño tamaño (UBA, 2008). En los siguientes cuadros se logrará

apreciar de manera simplificada los tipos de generadores y las fuentes que generan los residuos hospitalarios.

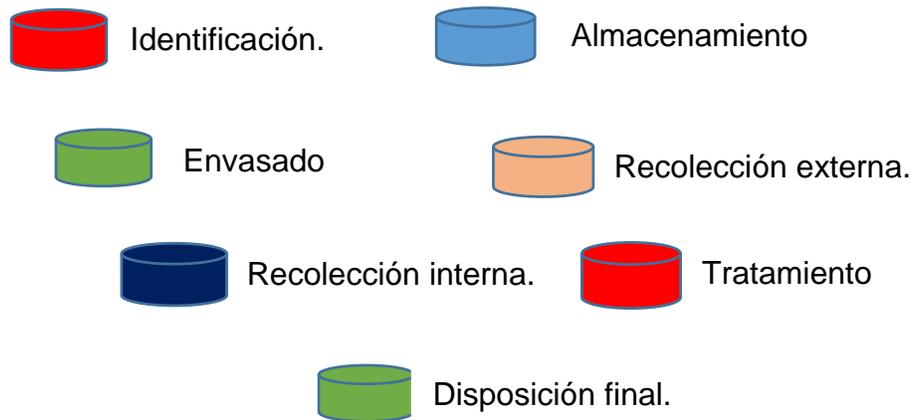
Tabla 1 Generadores de Residuos.	
Grandes generadores.	Pequeños generadores.
<ul style="list-style-type: none"> * Hospitales * Clínicas * Laboratorios * Centros de investigaciones * Centros de investigaciones de animales * Bancos de sangres * Enfermerías * Casas mortuorias * Centros de autopsias 	<ul style="list-style-type: none"> * Consultorios médicos * Clínicas dentales * Cuidado hogareño de la salud * Centros de acupuntura * Clínicas psiquiátricas * Servicios paramédicos
<i>Fuente: (UBA, facultad de ingeniería- 2008)</i>	

Tabla 2 Fuente de los Residuos Hospitalarios.	
<ul style="list-style-type: none"> * Hospitales * Otros establecimientos de atención de la salud: * Servicios de cuidados médicos de emergencias * Salas de primeros auxilios * Clínicas de obstetricias y maternidades * Clínicas de consultorios externos * Salas de primeros auxilios y puestos sanitarios 	<ul style="list-style-type: none"> * Centros de transfusión. * Laboratorios y centros de investigación * Laboratorios médicos y biomédicos * Centros de investigación médica * Instituciones y laboratorios de biotecnología * Centros mortuorios y de autopsias * Bancos de sangre
<i>Fuente:(UBA, facultad de ingeniería- 2008)</i>	

5.4 Manejo de los Residuos Sólidos Hospitalarios

La metodología general para el manejo de los residuos consta de 7 etapas básicas (Diaz & Rodriguez, s/f), cuyos principales elementos se exponen a continuación (ver ilustracion3):

Ilustración 3 Etapas Para El Manejo De Residuos Hospitalarios.



Fuente: (Diaz & Rodriguez, s/f)

1. Identificación de los desechos y de las áreas donde se generan.
2. Envasado de los desechos generados de acuerdo con sus características físicas y biológico-infecciosas. Se debe contar con recipientes apropiados para cada tipo de desecho. El tamaño, peso, color, forma y material deben garantizar una apropiada identificación, facilitar las operaciones de transporte y limpieza, ser herméticos para evitar exposiciones innecesarias, y estar integrados a las condiciones físicas y arquitectónicas del lugar. Estos recipientes se complementan con el uso de bolsas plásticas para efectuar un apropiado embalaje de los desechos. Los recipientes, las bolsas y los lugares donde éstos se ubican deben tener un código de colores e impresos visibles que indiquen el tipo de desechos que representan (rojo para los infecciosos, negro o blanco para los comunes y verde o amarillo para los especiales).
3. . Recolección y transporte interno: Consiste en trasladar los desechos en forma segura y rápida desde las fuentes de generación hasta el lugar destinado para su almacenamiento temporal.

4. . Almacenamiento temporal: Se llevan a cabo en un lugar apropiado donde se centraliza el acopio de los desechos en espera de ser transportados al lugar de tratamiento, reciclaje o disposición final.
5. Recolección y transporte externo, se llevará a cabo con los desechos que cumplan con el envasado, embalado, etiquetado o rotulado descrito con anterioridad.
6. Tratamiento: Generalmente se realiza fuera del centro de salud; sin embargo, algunos centros u hospitales por su complejidad y magnitud cuentan dentro de sus instalaciones con sistemas de tratamiento.
7. Disposición final: Se realiza fuera del centro de salud. Los desechos infecciosos peligrosos tratados mediante la incineración se eliminarán como desechos no peligrosos y los que hayan sido tratados con el método de esterilización deberán triturarse o someterse a un proceso que los haga irreconocibles.

5.5 Gestión de los Residuos Hospitalarios

Para llevar a cabo una correcta gestión en los residuos es necesario seguir o establecer un plan de manejo para estos donde se debe considerar lo siguiente (Davila & Hurtado, 2015):

1. Establecer una asignación de los recursos a las autoridades responsables.
2. Velar por el cumplimiento de las regulaciones vigentes en el país sobre gestión y manejo de los desechos sólidos en un centro de salud.
3. Caracterización y cuantificación de los residuos generados que permita dimensionar el sistema de manejo.
4. Establecimiento de las etapas de manejo, como: la segregación, embazado, almacenamiento, entre otros, ya que se debe considerar la minimización de los mismos.
5. Elección de alternativas viables y seguras para un buen manejo.
6. Capacitación del personal sobre los riesgos y prácticas adecuadas.
7. Implementación de un plan de contingencia.
8. Control y evaluación del plan de manejo, donde mencione el impacto en la salud y ambiente.

5.6 Tecnologías de Tratamiento para los Recursos Sólidos Hospitalarios

Existen varios métodos que son de importancia para la reducción o eliminación de los residuos hospitalarios (Irribarren, 1996), siendo entre estos:

- Incineradores: deben constar con doble cámara de combustión. La temperatura de la cámara primaria estará entre 650 °C- 850 °C, la cámara secundaria para la quema de gases estará alrededor de 1200 °C, además debe constar con filtros y lavador de gases.
- Microondas: es un sistema en donde la desinfección trata los residuos hospitalarios con calor húmedo a una temperatura de 940 °C.
- Incineración: estos equipos tienen una doble utilidad: se eliminan los transportes costosos e incluso peligrosos y se recupera la energía calórica durante la incineración de los desechos biocontaminados.
- Esterilización a vapor: los residuos son expuestos a altas temperaturas mediante la inyección a vapor y alta presión, lo que permite eliminar patógenos; luego de tratados los residuos son triturados hasta hacerlos irreconocibles. El producto final se puede depositar en los rellenos sanitarios como residuos comunes.
- Autoclaves: se emplea para esterilizar los residuos hospitalarios. El proceso se realiza en cámaras con vapor a presión, a temperaturas oscilantes entre 120 °C y 1650 °C, de 30 a 90 minutos. El vapor asegura la destrucción de las bacterias y microorganismos patógenos. Los residuos se reducen hasta un 75% de su volumen inicial y permite la disposición directa a un sumidero.

5.7 Impactos de los Residuos Sólidos Hospitalarios

Los residuos sólidos causan en la mayoría de veces impactos negativos, que no solo repercuten en la salud humana, sino que también en la atmosfera, el suelo, entre otros; incluido a todo esto el deterioro estético del paisaje natural y centros urbanos. Es decir que para prevenir o reducir dichos impactos negativos se es necesarios realizar una serie de estrategias para evitar la contaminación, no solo del factor estético, sino que también para el personal, ya que ellos en la mayoría de los casos se encuentran más en contactos con dicho tipo de residuos; todo esto en dependencia del área en el que se encuentre en

personal, ya que hay áreas que son de alta, media y baja exposición a residuos bioinfecciosos (Diaz A.).

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 (Estrada, 2011)

La evaluación de los riesgos para la salud y la contaminación ambiental también incluye la del efecto de eliminación final y su descarga en el ambiente. Al evaluar la última etapa de la eliminación se debe tener en cuenta la descarga a la atmosfera de bacterias patógenas sustancias químicas dañinas o particular proveniente de los incineradores. (Chavez Vanegas & Lopez, 2007)

Es de importancia recalcar que el nivel de impacto que ocasionen los residuos dependerá en su totalidad del tipo de tratamiento y clasificación que estos tengan, en otras palabras, que los residuos comunes no se aglomeren con otros residuos que pueden ser de alta peligrosidad.

Todas las personas expuestas a residuos bioinfecciosos corren riesgo de contaminación a través de una exposición accidental por un mal manejo. Pueden infectarse a través de grietas, cortes en la piel o absorción a través de las membranas mucosas y/o lesiones con objetos punzo-cortantes causando cortes y punciones por ejemplo agujas y jeringas (Castañeda, 2002)

En este caso los principales grupos de personas que se encuentran en esta situación de riesgos son:

- Personal médico, de enfermería, de laboratorio, de ambulancias y de limpieza de hospitales.
- Pacientes en establecimiento de asistencia o sometidos a cuidados domiciliarios sobre todo niños desnutridos, entre otros.
- Trabajadores de servicios de apoyo para establecimientos de asistencias sanitaria, como lavanderías, servicios de manejo y transporte de residuos, servicios de

eliminación de residuos y otras personas que separen y recuperen materiales de residuos.

- Trabajadores que manipulan los residuos fuera del hospital.

Los impactos nocivos que ocasionan los residuos sólidos hospitalarios se deben a una serie de factores que suelen ser comunes (SPESA, S/F), entre estos podemos mencionar:

1. Exceso de confianza.
2. Las bolsas de recolección no deben llenarse más de un 80%.
3. No debes compactar.
4. Que no esté colocado en un recipiente indebido.
5. Que la bolsa no este rota.
6. No cerrar las bolsas con un mecanismo de amarre seguro que evite que salgan los residuos. (nudo o cinta adhesiva).

En caso de que los residuos no se encuentren en condiciones adecuadas para su recolección, no se pueden recoger debido a que es riesgoso tanto para el que recibe como para quien lo entrega.

5.8 Marco Legal

Es importante mencionar el marco jurídico para la implementación de un plan de manejo, debe respetarse las leyes, decretos y normas que amparan la salida a la problemática en cuanto a la gestión ambiental de los residuos sólidos biológicos infecciosos (MINSA, Plan de Gestión Ambiental (PGA) para el Hospital Bertha Calderon Roque., S/F). En la siguiente tabla se muestran las leyes y decretos para realizar un buen manejo ambiental de los residuos biológicos infecciosos, en este caso dentro de un hospital (ver tabla 3).

El incumplimiento de estas normas puede causar infracciones o sanciones de manera directa al hospital o al personal; algunas pueden ser leves; otras graves y otras muy grave, todo en dependencia del incumpliendo realizado (MINSA, Anteproyecto reglamento para la gestion integral de los residuos solidos biologicos infecciosos, Febrero 2008)

Tabla 3 Marco Legal Nacional Para el Manejo de los Residuos biológicos infecciosos en Nicaragua		
No.	Leyes	Artículos
	Constitución Política de Nicaragua	60,59,105,
217	Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales	109, 113, 115, 131
647	Ley de reformas y adiciones a la ley 217 Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales	2, 58, 59
641	Ley del Código penal	3365, 366, 367, 368,369
618	Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo	18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 32, 38, 39, 61, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 117, 121
423	Ley General de Salud	Cap. 1, 2, 4, 5, 6
No.	Decreto	Artículos
Decreto 96-2007	Reglamento de la Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo	Capítulo III: Artos. 24, 25, 28, 34 y 38.
No.	Normas	Artículos
05 014-02	Norma Técnica obligatoria Nicaragüense Ambiental para el manejo tratamiento y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos	Cap. 6, 7, 8, 9, 10, 17
05 015-01	Norma Técnica obligatoria Nicaragüense para el manejo y eliminación de residuos sólidos peligrosos.	Cap. 6, 7, 8
Fuente: (Davila & Hurtado, 2015)		

5.8.1 Sanciones o Infracciones Para Hospitales

Leves

No uso de uniforme por parte del personal de la salud o empresa prestadora del servicio.

- Traspiego de los residuos en la sala.
- Falta de dotación de uniformes adecuados.
- Falta de aseo en los recipientes.
- Falta de señalización de las áreas de almacenamiento temporal.

- **Graves**

- Falta de higiene en el equipo e instalaciones
- Incumplimiento en la ejecución del programa de capacitación.
- Incumplimiento en la entrega de los residuos en el sitio de disposición final
- Utilización de vehículo no autorizado para la prestación del servicio.
- Falta de aseo en la estación de almacenamiento temporal
- Incumpliendo total de las frecuencias de recolección y transporte de residuos sólidos en la forma y en el momento especificado
- La no utilización de bolsas plásticas en el almacenamiento de los residuos
- La falta de recipientes adecuados en las áreas de atención
- La falta de equipos de protección del personal de limpieza y de recolección.

- **Muy Graves**
- Falta de autorización ambiental del MARENA para la operación de los sistemas de tratamiento
- Falta de autorización del MINSA para la prestación del servicio
- Laborar sin plan de manejo
- Carencia de infraestructura para el almacenamiento temporal de los residuos
- Incumplimiento del servicio programado (horario, frecuencia y/o cobertura de ruta)
- Descarga de residuos en lugares no autorizados
- Suspensión o interrupción de las labores de operación de los servicios
- Incumplimiento en el mantenimiento o reparaciones del equipo automotor o estacionario de acuerdo al programa de mantenimiento aprobado.

5.9 Riesgos Laborales de los Desechos Sólidos Hospitalarios

En un hospital, la generación de desechos está íntimamente relacionada con las características de la población usuaria, por ello los cambios de atención médica obedecen a las demandas de la comunidad y modificaciones en el medio, es decir, que existe una estrecha relación entre “Hospital- comunidad” con lo que respecta al control de la transmisión de enfermedades (Granados, s/f)

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.

Como uno de los propósitos de la regulación de los residuos peligrosos de los servicios de salud es contribuir a prevenir riesgos a la salud y al ambiente asociados a su generación y formas de manejo, en el marco de un desarrollo sostenible en el que busca alcanzar la efectividad ambiental de las medidas que se adopten para ello, su viabilidad económica y su aceptación social, es imprescindible poner en perspectiva los riesgos a los que se hace referencia a fin de identificar las alternativas más apropiadas en cada contexto (rural o urbano, en grandes hospitales o en pequeños dispensarios, etcétera) para desarrollar los planes de manejo tendientes a reducirlos. (Cortina de Nava, S/F)

La exposición a este tipo de residuos puede conducir a enfermedades y lesiones si los residuos presentan las siguientes características:

Si contienen agentes infecciosos

- Si son genotóxicos
- Si contienen sustancias tóxicas, peligrosas o de medicamentos;
- Si son radioactivos.
- Si contienen punzocortantes.

Los agentes patógenos contenidos en los residuos pueden ingresar al cuerpo de quienes se exponen a ellos por las siguientes vías:

- A través de pinchazos con agujas, de abrasión o de heridas en la piel.
- A través de las membranas mucosas.

- Mediante inhalación.
- Por ingestión.

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. (NT-MINSA, s/f)

5.10 Prácticas de Disposición final en Centro América

Abarcando de manera general, el manejo de los desechos sólidos no es tan eficiente, en otras palabras, no ha sido objeto de una vigilancia sistemática que permita garantizar un control efectivo de los desechos potencialmente peligrosos. Los desechos son recolectados con algún grado de precaución únicamente en el manejo interno de los establecimientos, ignorando casi en su totalidad los efectos negativos que estos pueden tener en la comunidad que recibe el destino final.

En raras excepciones, la basura contaminada es separada de la basura común y en la mayoría de los casos entregada al sistema de recolección municipal sin ninguna precaución específica. (Granados, s/f)

5.11 Importancia de un Manejo Adecuado de los Residuos Bioinfecciosos

Los residuos bioinfecciosos representan un serio problema para la salud, el equilibrio ecológico y el medio ambiente si no se manejan adecuadamente. (SPESA, S/F)

En un hospital se desarrolla siempre un amplio número de actividades en diferentes áreas laborales, cada una con un riesgo determinado a la exposición de los residuos sólidos hospitalarios. La importancia de los residuos patogénicos de cierto modo radica no tanto en ellos, sino más bien en el manejo que a éstos se les brindan; y la seguridad que se emplea al manipularlos.

5.11.1 Bioseguridad

Este campo tiene como propósito la eliminación o minimización del factor de riesgo que pueda afectar la salud o la vida de las personas que puedan contaminar el ambiente (Galvis, 2008); alrededor de este aspecto existe una preocupación con los desechos sólidos hospitalarios, especialmente los que provienen de áreas de aislamiento y salas de pacientes con SIDA, ya que se encuentran más expuestos a una seria contaminación con el mínimo descuido al manipular dichas muestras, agujas descartadas o accidentes por cortaduras, todo esto en relación a la contaminación producida por los residuos que se encuentran fuera de los establecimiento.

En cuanto al grupo de la Hepatitis B, es una de las enfermedades más temidas y fácilmente trasmisibles, debido a que su viabilidad es más prolongada en el medio ambiente en relación al SIDA. Se estima que para que pueda darse una infección con VIH se necesita 0.1 ml de sangre positiva al virus, en cambio para que pueda transmitirse una infección de Hepatitis B solo se requiere 0.00004 ml de sangre infectada (Granados, s/f). Cabe mencionar que estas no son las únicas enfermedades que puede contraer el personal en sus horas laborales, ya que el número de enfermedades con el que se trata dentro de las instalaciones son muy variadas.

5.11.2 Riesgos laborales

En el siguiente cuadro se muestran ejemplos de enfermedades potenciales que pueden resultar de la exposición a los agentes biológico-infecciosos presentes en los residuos de instituciones de salud o en vehículos transmisores (sangre, fluidos corporales, secreciones y excreta) que se generan en ellas, sin que se haya establecido epidemiológicamente una relación directa entre el manejo y disposición final de los residuos (Ver tabla 4 a continuación).

Tabla 4. Enfermedades que ocasionan agentes infecciosos que están presentes en residuos de instituciones de salud, en vectores o vehículos que los transmiten.		
Tipo de infección	Ejemplos de agentes causales	Vehículos transmisores

Infecciones gastrointestinales	Enterobacterias (por ej. Shigella, Salmonella, Vibrio cholerae, helmintos)	Heces o vómito
Infecciones respiratorias	Mycobacterium tuberculosis, Streptococcus pneumoniae	Inhalación de secreción salival
Infecciones oculares	Virus Herpes	Secreciones oculares
Infecciones genitales	Neisseria gonorrhoeae, virus Herpes	Secreciones genitales
Infecciones de la piel	Streptococcus spp	Pus
Ántrax	Bacillus anthracis	Secreciones de la piel
SIDA	Virus HIV	Sangre y secreciones sexuales
Fiebre hemorrágica	Virus Junin, Lassa, Ebola, Marburg, Staphylococcus spp	Todo tipo de productos sanguíneos y secreciones
Septicemia bacteriana	Staphylococcus spp coagulasa-negativo	Sangre
Candidemia	Candida albicans	Sangre
Hepatitis A	Virus de la hepatitis A	Heces
Hepatitis B y C	Virus de la hepatitis B y C	Sangre y fluidos corporales
Fuente: World Health Organization. Safe Management of Wastes From Health-Care Activities. A. Prüss, E. Giroult y P. Rushbrook (Editores). Ginebra. 1999		

Sin embargo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha recomendado la aplicación del principio de precaución al manejar y disponer de los residuos y vehículos transmisores que los contienen y que se generan en instituciones de salud.

5.11.3 Medidas de protección de los riesgos biológicos

1. Precauciones universales a estándar: se basan en las maneras para prevenir los contagios que tiene el personal dentro del centro de atención, que en su mayoría son accidentales (Díaz A.).
 - Vacunación de la Hepatitis B de todo el mundo sanitario.
 - Normas de higiene del personal.
 - Elementos de protección de barrera.
 - Manejo de objetos cortantes o punzantes.

- Señalización de muestras.
 - Aislamiento si el enfermo presenta: hemorragias incontroladas, alteraciones importantes de la conducta, tuberculosis, etc.
 - Eliminación adecuada de residuos.
 - Esterilización y desinfección.
2. Prevención de las infecciones transmitidas por sangre.
 3. Identificar el riesgo: está relacionado directamente con el grado de exposición física a los fluidos biológicos.
 4. Fluidos biológicos que deben considerarse factores de riesgo.
 5. Mejorar los procedimientos de trabajos.
 6. Aislar el material potencialmente infectado.
 7. Proteger a las personas: en este aspecto hacemos mención a las vacunaciones.
 8. Supervisar el cumplimiento.
 9. Actuación ante salpicaduras de flujos de sangre sobre la superficie u objetos.
 10. Protocolo de actuación ante exposiciones accidentales a sangre.
 11. Accidentes percutáneos (cortes, pinchazos): retirar el objeto con el que se ha producido el accidente, limpiar la herida con agua corriente, desinfectar la herida, cubrir la herida con apósito impermeable.
 12. Salpicadura de sangre o fluido a piel: lavado con jabón y agua.
 13. Salpicadura de sangre o fluido a mucosas: lavado inmediato con agua abundante.

VI. PREGUNTAS DIRECTRICES

¿Cuál es la situación actual del manejo de los residuos bioinfecciosos generados en el centro médico?

¿El hospital cuenta con un plan de manejo en el que logre cumplirse las medidas necesarias de protección e higiene para mitigar las probabilidades de infecciones intrahospitalarias, y reducir los riesgos de contaminación ambiental?

VII. DISEÑO METODOLÓGICO.

7.1 Tipo de Estudio

Para la elaboración del diseño metodológico se determinó la profundidad de la investigación, el cual fue de tipo aplicado, debido a que se involucrará el funcionamiento del hospital Manuel de Jesús Rivera “La Mascota” en el departamento de Managua.

Al mismo tiempo esta investigación es de carácter explicativo, debido a que pretende dar posibles soluciones para reducir la problemática del lugar ocasionada por un mal manejo de los residuos sólidos hospitalarios, siguiendo de dicha manera una serie de etapas para lograr obtener un programa de manejo para los residuos hospitalarios de dicho hospital (Lozada, 2014).

Ilustración 4 Etapas En El Número De Residuos Sólidos Hospitalarios.



7.2 Universo

Se involucraron todas las áreas del hospital Manuel de Jesús Rivera “La Mascota” de Managua, abarcando así, todos los edificios, especialmente los de mayor atención médica (Ver tabla 10, pág.39)

7.3 Muestra

Se tomó como muestra la cantidad de residuos biológicos-infecciosos producidos diariamente en cada una de las diferentes salas del hospital Manuel de Jesús Rivera “La Mascota” durante el mes de Octubre de 2018, determinándose de manera no probabilística debido a las características del estudio.

7.4 Variables

En el siguiente cuadro se muestran las variables (conceptuales, operativas y sub-variables) generados en el hospital Manuel de Jesús Rivera "La Mascota"; a su vez la forma de obtención y presentación del documento (**ver tabla 5**).

Tabla 5 Definición y Operacionalización de Variables.					
Objetivo específico.	Variables conceptuales	Sub-variables o dimensiones.	Variable operativa	Forma de obtención.	Forma de presentación
Identificar las características generales del hospital Manuel de Jesús Rivera "La Mascota"	Particularidades generales de cada área del hospital Manuel de Jesús Rivera "La Mascota"	Conjunto arquitectónico (edificios del hospital)	-Salas/ áreas -Servicios y especialidades.	Dialéctica. Visitas al sitio.	Textos y tablas.
Realizar un diagnóstico previo de la situación actual del manejo de los residuos sólidos hospitalarios generados en el centro médico Manuel de Jesús Rivera "La mascota".	Conocimiento del manejo actual de los residuos bio-infecciosos del centro médico Manuel de Jesús Rivera "La mascota".	Lista de verificación del Ministerio de Salud del Gobierno de Perú adaptada a Nicaragua. (criterios de valoración) Entrevistas al jefe de servicios administrativos.	- Per-cápita. -Cantidad de residuos generados por área. - peso de los residuos. - mecanismos usados: transporte para la recolección, almacén intermedio, disposición final, etc.	Visita al sitio	Fotografías y textos.
Establecer un programa de plan de manejo en el que logre cumplirse las medidas necesarias de protección e higiene para mitigar las probabilidades de infecciones intrahospitalarias, y reducir los riesgos de contaminación ambiental.	Plan de manejo que fortalezcan las debilidades encontradas en el hospital.	Identificación del problema. Discusión del problema. Elaboración de un plan de manejo de residuos. Cumplimiento del programa de manejo a través de la directiva del hospital, en el periodo establecido	-Construcción del -área intermedio. -Reabastecimiento Constante de materiales como bolsas, plásticos, etc. - Charlas constantes al personal del hospital y población. - construcción de pavimento apropiado en el sitio de disposición final para evitar la contaminación por derrame de lixiviado.	Procesamiento de información.	Textos y tablas.

7.5 Métodos e Instrumentos para la obtención de la Información.

Recolección de datos:

Es importante hacer mención que la directiva del hospital nos proporcionó parte de la información que utilizamos como base para el análisis de los datos y la elaboración del plan de manejo.

Específicamente proporcionó una lista detallada de los residuos bioinfecciosos generados en las 46 salas/áreas en un periodo de 30 días relacionado al mes de octubre del 2018.

Con posterioridad se llegó al sitio el primer día del mes de octubre para verificar el proceso que se realizaba en el hospital con relación a la gestión de los residuos utilizando así:

- ✓ **Observación:** se hizo uso de las listas de verificación (Ver anexos, Pág.64) basadas en las normas ambientales aplicadas a Nicaragua para los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, así como la higiene y seguridad ocupacional de los trabajadores del hospital, se realizó una inspección en los sitios destinados para manipulación, almacenamiento y disposición final de los residuos sólidos hospitalarios, de igual manera se ejerció el mismo procedimiento a lo interno de los edificios para ver el proceso de recolección y transporte de los residuos sólidos hospitalarios.
- ✓ **Clasificación:** la clasificación es un factor de importancia debido a que permitirá la segregación o separación de los residuos que se generan en las diferentes salas del hospital.
- ✓ **Peso de los residuos bioinfecciosos:** Los residuos sólidos biológicos infecciosos fueron recolectados según el área en el que fueron generados. Posteriormente se realizó un pesaje con ayuda de una balanza manual (ver figura 2 en anexos) para así obtener datos reales con relación al peso del mismo. Dichos residuos se clasificaron por área y se realizó el procedimiento durante el mes planteado.

7.6 Procedimiento para la Obtención de la Información

El diagnóstico ambiental se evaluó mediante la lista de verificación (ver en anexos, pág.64) desarrollada por el ministerio de salud de la República del Perú adaptada a la situación de los residuos del MINSA Nicaragua y en concordancia con la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON de 05 015-01) para los residuos sólidos peligrosos y la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON 05 014-02). La lista está dirigida para las áreas de mejoramiento como transporte interno, almacenamiento final, tratamiento de los residuos sólidos y recolección externa.

A cada aspecto a evaluar de las diferentes áreas se le aplicó un valor de rango de entre 0-1 según la situación del lugar: aplica, no aplica, aplica temporalmente. Dicho rango evaluará la situación el hospital como deficiente, eficiente y aceptable.

Por consiguiente, se estimó el peso en Kg de los residuos con el fin de calcular la cantidad total de generación de los residuos bioinfecciosos en el hospital Manuel de Jesús Rivera “La Mascota”.

Posteriormente se recopiló la información con los datos obtenidos y se procesó con la ayuda de Microsoft Excel 2013 para la elaboración del programa de manejo de residuos sólidos (biológicos infecciosos), finalmente se utilizó el programa de Microsoft Word en el cual se establecieron los objetivos y medidas ambientales a implementar en la mitigación de los impactos negativos.

7.7 Análisis de Datos

- El hospital brindó datos de 46 áreas del mes de octubre, sin embargo, se seleccionaron las áreas que producían residuos bioinfecciosos, obteniendo así un total de 26 (ver tabla10. Pág.39) áreas.
- Posteriormente se aplicó matemática básica para los cálculos de los desechos segregados de cada una de las áreas durante los 30 días del mes de octubre para obtener los totales.
- Para la obtención de los porcentajes se hizo una división del total de cada área entre la producción por semana y el resultado se multiplicó por 100.

- El promedio semana se obtuvo de la división del total de cada área entre 4 (equivalente al número de semana del mes).
- El promedio día fue obtenido de la división del total del promedio semana entre el número de días del mes de octubre que fueron 31.
- El Percápita de los biológicos- infecciosos fue obtenido del total del promedio día de todas las áreas del hospital que en este caso fue 398.08 Kg entre el número de camas censables en el hospital (270 camas), obteniendo un Percápita de 1.47 Kg/cama/día.

VIII. RESULTADOS Y DISCUSIONES

1.1 Perfil General del Hospital Manuel de Jesús Rivera “La Mascota”

Fundado el 18 de julio de 1982 con el objetivo de brindar atención general a nivel de pediatría. Actualmente ha extendido sus servicios (MINSA, S/F). Cuenta con 335 camas ocupadas y 270 camas censables. Se atienden a niños de 0-15 años. En casos especiales se atienden hasta los 21.

El hospital Manuel De Jesús Rivera “La Mascota” está dentro de la categoría de clase A que son los Residuo Biocontaminado; que a su vez es de tipo A.1 (Atención al Paciente), tipo A.2: (Material Biológico), tipo A.3 (Bolsas conteniendo sangre humana y hemoderivados), tipo A.4 (Residuos Quirúrgicos y Anátomo Patológicos) tipo A.5 (Punzo cortantes); al mismo tiempo es de clase B, ya que involucran residuos especiales, siendo al mismo tiempo de tipo B.2 (Residuos Farmacéuticos) y tipo B.3(Residuos radioactivos)

Entre sus servicios, áreas y especialidades están:

Tabla 6 Especialidades Y Servicios Presentes En El Hospital Manuel De Jesús Rivera “La Mascota”			
Servicios		Especialidades	Vacunas
* Cuidados intensivos	* Oncología	* Farmacia privada	* Cardiología
* Neonatología	* Hematología	* Laboratorio clínico	* Hepatitis B
* Cirugía cardiovascular	* Infectología	* Rayos X	* Endocrinología
* Neumología	* Alergia	* Electroencefalograma	* Tetratamunes
* Cirugía general	* Nefrología	* Electrocardiograma	* Reumatología
* Gastroenterología	* Medicina general	* Extendidos periféricos	* Meningitis
	* Nutrición infantil	* ultrasonidos	

Ubicación.

El hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera “La Mascota se encuentra ubicado en el barrio Ariel Darce”, en la parte sur este de la ciudad de Managua.

Sus límites cardinales son:

- * Al norte: Barrio Santa Lucía
- * Al sur: Barrio Ariel Darce

- ★ Al este: Barrio Santa Bárbara y Colonia 14 de septiembre
- ★ Al oeste: Barrio Ariel Darce

Conjunto arquitectónico.

El hospital Manuel de Jesús Rivera posee en su totalidad 44 edificios, abarcando entre estas salas y áreas del lugar los cuales son:

Tabla 7salas/Áreas Según El Edificio En El Hospital Manuel De Jesús Rivera "La Mascota"					
Ítem	Salas/ Áreas.	ítem	Salas/ áreas	ítem	Salas/áreas
1	Medicina II	21	Central de equipo	42	Escuelita (parque)
2	Nefrología	22	UTI I	43	Caseta de vigilancia/ entrada
3	Cirugía	23	Emergencias	44	Bodegas ATM
4	Especialidades	24	UTI III		
5	Casa Mamá Acompañante	25	Imagenología		
6	Medicina I	26	Cardiociquirujía (bloqueo Qx)		
7	Hemato "A"	27	Cardiociquirujía (encamados)		
8	Hemato "B"	28	Consulta ext. Cardio		
9	Oncología II	29	Laboratorio		
10	Quirófano Oncología II	30	Farmacia		
	Hospital del día	31	Consulta ext. General		
11	Aplicación de químico (Camp)	32	Cocina		
12	Consulta ext. Hospital día.	33	Lavandería		
13	Neonato- intensivo.	34	patología (Morgue)		
14	Neonatología, varios.	35	Mantenimiento		
15	Oficina nutrición (planta A)	36	Almacén general		
16	Cuarto de formula	37	Medicina transfusional		
17	Infectología	38	Albergue ASNIC		
18	Unidocis	39	Administración		
19	UCI	40	Docencia		
20	Quirófano Central	41	Planta Alta		

Descripción de ambientes

Edificio de Admón.: consta de dos plantas, en su interior alberga a los servicios administrativos tales como:

Tabla 8 Servicios Presentes En El Edificio De Administración			
No. De Edificio	Servicios Administrativos	No. De Edificio	Servicios administrativos.
1	Dirección.	6	Oficina de personal.
2	Subdirección.	7	Contabilidad.
3	Jefatura de enfermería.	8	Caja.
4	Recursos humanos.	9	Presupuestos.
5	Administración.	10	Servicios sanitarios.

8.1.2 Diagnóstico Ambiental

Según el arto 6.2.1 de NTON, el hospital debe poseer un área de almacenamiento de residuos sólidos que cuente con todos los requerimientos para la optimización de los residuos sólidos bioinfecciosos generados, que son los siguientes:

Acondicionamiento

El área de acondicionamiento se considera aceptable, según la lista de verificación (**Ver tabla 14 en anexos**), por el número de contenedores para el depósito de residuos ubicados dentro del edificio, además de que estos se encuentran debidamente clasificados por el color debido según el tipo de residuos: negro para comunes y rojos para bioinfecciosos (**ver figuras 10 y 11 en anexos**), de igual manera los recipientes se encuentran ubicados lo más cerca posible a la fuente de generación.

El encargado del manejo de los residuos del hospital realiza verificaciones con respecto cumplimiento del acondicionamiento de acuerdo a la clase de residuo y volumen que genera durante el servicio.

Cabe mencionar que el hospital presenta un déficit económico lo cual obliga al personal a valerse en algunas ocasiones de bolsas color negro para algunos residuos bioinfecciosos y que de igual manera para una posible solución realizan una rotulación en el mismo, especificando el tipo de desecho en el interior de la bolsa.

Segregación y almacenamiento primario

El hospital realiza, de manera periódica, constantes charlas a todo el personal (actividades calendarizadas y archivadas por la directiva del hospital) médico acerca de la correcta disposición y clasificación de los residuos, pero el esfuerzo resulta casi nulo

debido a que se da un incumplimiento en cierta parte del personal con respecto a la ejecución del programa de capacitación.

Los residuos corto-punzantes (biológicos infecciosos) son almacenados en cajas de cartón rígidas para tal fin que no son brindadas por el MINSA debido a que estas son de material frágil, en cambio para mitigar el defecto se utilizan cajas extraídas de algunas áreas del hospital que si cuentan con algunas condiciones físicas para la disposición del material ya mencionado.

Una vez que se realiza la recolección estos son llevados al sitio de disposición final sin que estos se hayan clasificado correctamente de acuerdo a su tipo. Este sitio se considera aceptable, a pesar de ciertas limitantes que se presentan, como el ya mencionado; incluyendo también que en algunas ocasiones no se da la separación de las agujas con respecto a la jeringa. Todo esto según la lista de verificación **(Ver tabla 15 en anexos)**.

Almacenamiento intermedio

El hospital cuenta con 4 áreas de almacenamiento intermedio todas ubicadas a más de 50 metros de los edificios, así como lo menciona la norma. Es de importancia mencionar que dos de las cuatro áreas de almacenamiento intermedio no cuentan con un área exclusiva para el almacenamiento de los residuos acorde con las especificaciones técnicas del manual, ya que se encuentran a la intemperie.

Las dos áreas restantes cuentan con ventilación adecuada, ubicadas en sitios altos donde hay poca probabilidad de inundación y cuentan con muros laterales de un metro de altura a su alrededor para la detención de posibles derrames **(ver figura 1 en anexos)**. Todos se encontraron previamente desinfectados y los contenedores cuentan con sus respectivas tapas y llantas en buen estado.

En este aspecto el hospital se considera aceptable, según el puntaje de la lista de verificación **(Ver tabla 16 en anexos)**, a pesar de que fallan en algunos aspectos tales como: el no comprimir las bolsas con los residuos a fin de evitar que se rompan y se generen derrames **(ver figura 4 en anexos)**.

Transporte interno

El transporte de los residuos dentro del hospital se realiza dos veces en el día según horarios establecidos, el personal es dividido según las áreas del hospital y una vez extraídos los residuos de cada una de las salas son llevados a las casetas de almacenamiento intermedio donde las bolsas de color rojo son colocados dentro de los contenedores rotulados como bioinfecciosos y las bolsas negras dentro de los contenedores rotulados como comunes.

En el proceso de transporte el personal utiliza el equipo de seguridad que les brinda el hospital como botas de hule, guantes, y mascarillas. Sin embargo este aspecto se considera deficiente **(Ver tabla 17 en anexos)**, debido a que no cumplen con ciertos aspectos por ejemplo el no compactar las bolsas de residuo en los recipientes para su traslado.

Se encontraron detalles que el personal no cumple, pues una vez que son recolectados los residuos las bolsas son apiladas una tras otra en los contenedores **(ver figura 4 en anexos)** y en ocasiones las bolsas tienen contacto con el trabajador.

Almacenamiento final

Los residuos sólidos hospitalarios son retirados de las casetas de almacenamiento intermedio y son llevados al área de disposición final con la utilización de contenedores, una vez en el sitio de disposición final estos son extraídos de los depósitos y pesados con la ayuda de una báscula de 200 libras, luego estos son depositados al cajón del camión recolector, de la alcaldía municipal, que a diario se encarga del transporte de los mismos **(ver figura 6 anexos)**.

Durante el pesaje se pudo observar que debajo del contenedor se encontraba un líquido altamente contaminante denominado lixiviado, este se filtra al subsuelo debido a que el área no se encuentra recubierta de concreto, es decir el área está parcialmente cubierta de adoquines y de alguna manera se filtra el lixiviado al subsuelo por las juntas del adoquín **(ver figura 5 en anexos)** que además de generar una alta contaminación produce malos olores, sin embargo según la lista de verificación con relación al almacenamiento final se considera aceptable **(Ver tabla 18 en anexos)**.

Tratamiento de los residuos

Antes de que los residuos bioinfecciosos sean colocados en el botadero o área de disposición final, el hospital optimiza el grado de peligrosidad para la población haciendo uso del incinerador y la autoclave, estos solo son utilizados con desechos bioinfecciosos (restos humanos, apósitos, corto punzantes etc.) que son manejados en horas nocturnas por personal especializado en el uso de estos equipos **(ver figura 3 en anexos)**.

En este aspecto hacemos mención que las cenizas (resultado de la incineración de residuos bioinfecciosos) no son tratadas; por el contrario son depositadas al cajón con residuo común que posteriormente son recolectados por la alcaldía.

El tratamiento de los residuos sólidos se considera aceptable debido a que cumple con la mayoría de las características presente en la lista de verificación **(Ver tabla 19 en anexos)**.

Recolección externa

De la recolección externa se encarga la alcaldía de Managua, ésta realiza a diario la extracción de desechos del hospital **(ver figura 7 en anexos)**. El personal durante este proceso utiliza las medidas de seguridad apropiadas como el uso de guantes, botas de hule, y mascarilla.

Según la lista de verificación este aspecto se considera aceptable **(Ver tabla 20 en anexos)**.

8.1.3 Generación de los Residuos Bioinfecciosos

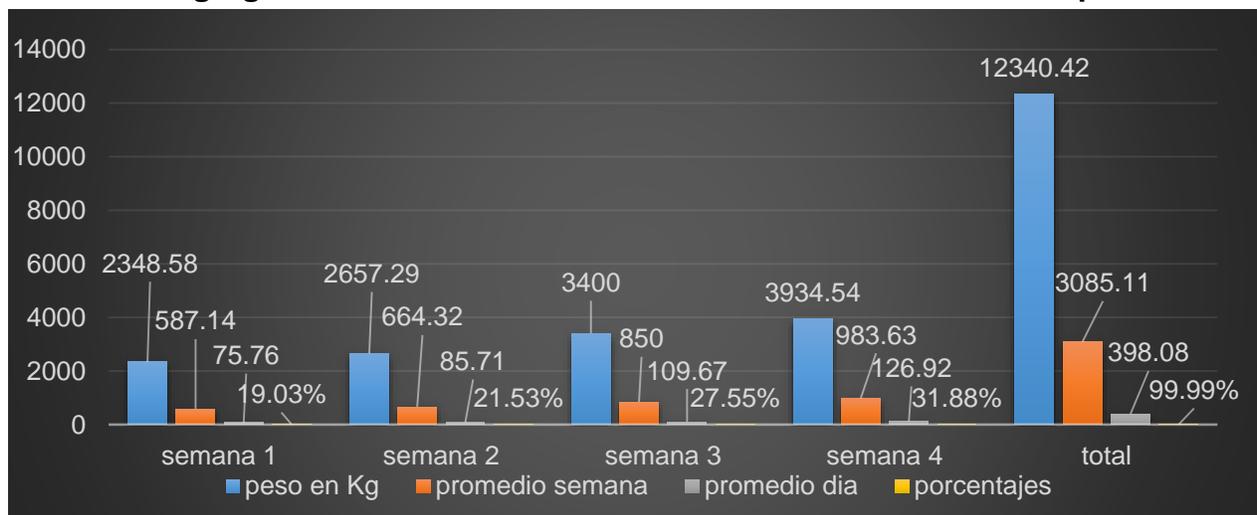
Los residuos Bioinfecciosos generados durante el periodo de muestreo en el hospital, 30 días a partir del primero al treinta de octubre del año 2018, fueron en total 12340.43 Kg que corresponden a los desechos bioinfecciosos del hospital con un promedio semanal de 3085.11 Kg y un promedio día de 398.08 Kg (**ver tabla 9**).

El Percápita del mes de octubre para todo el hospital fue de 1.47 Kg/cama/día y se obtuvo en función del número total de camas censables, siendo en este caso 270 camas, con relación al total del promedio día.

Tabla 9 Segregación Totales De Residuos Bioinfecciosos Generados Por Semana					
Semana	Tipo De Residuos	Peso Kg	Promedio Semana	Promedio Día.	Porcentaje
1	Bioinfecciosos	2348.58	587.14	75.76	19.03%
2		2657.29	664.32	85.71	21.53%
3		3400.00	850.00	109.67	27.55%
4		3934.54	983.63	126.92	31.88%
Total		12340.42	3085.11	398.08	99.99%

A lo largo del mes se logra apreciar que hubieron variaciones según las semanas planteadas, siendo la semana 4 la más alta entre las demás generando un peso de 3934.55 Kg; en cambio la semana más baja fue la primera con un peso de 2348.59 Kg de residuos bioinfecciosos (**ver gráfico 1**)

Gráfico 1 Segregación Totales de Residuos Bioinfecciosos Generados por Semana



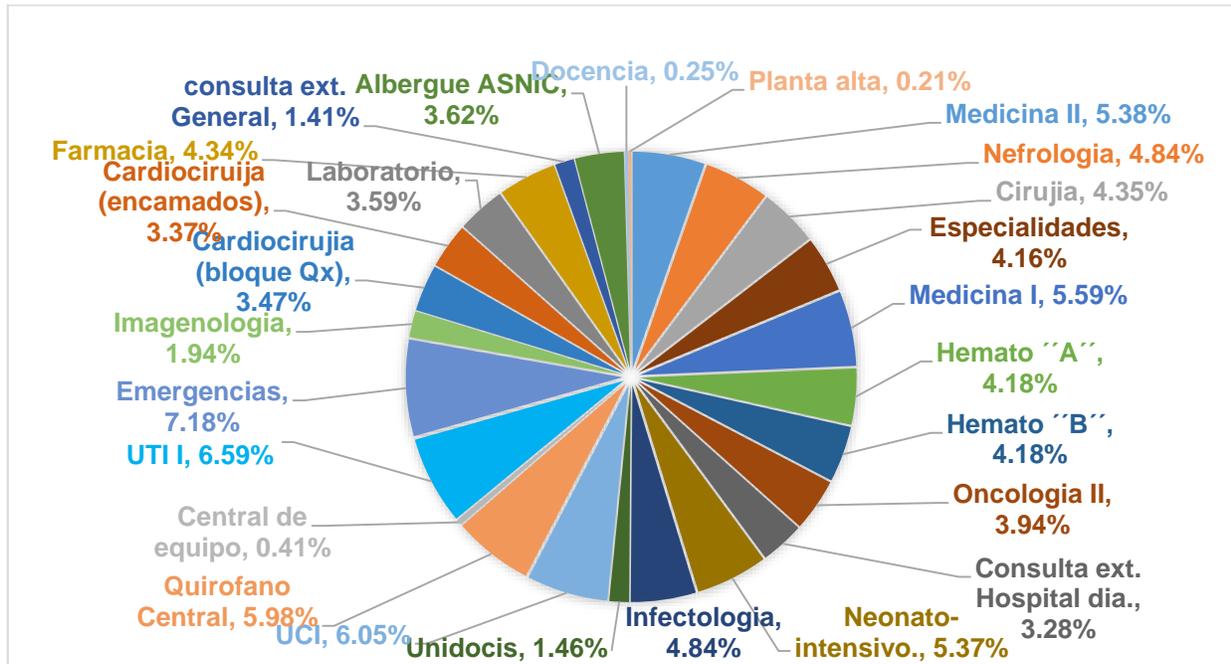
El hospital cuenta con un total de 44 áreas, sin embargo este fue dividido en 26 áreas (**ver tabla No. 10**); que son las principales generadoras de residuos bioinfecciosos.

Tabla 10 Residuos Sólidos Hospitalarios (Bio-Infecciosos) Totales Generados Por Área.				
Salas/ Áreas.	TOTAL	porcentajes	Promedio semana	promedio día
Medicina II	663.64	5.38%	165.91	21.41
Nefrología	597.27	4.84%	149.32	19.27
Cirugía	536.81	4.35%	134.20	17.32
Especialidades	513.63	4.16%	128.41	16.57
Medicina I	689.55	5.59%	172.39	22.24
Hemato "A"	516.36	4.18%	129.09	16.66
Hemato "B"	516.37	4.18%	129.09	16.66
Oncología II	486.37	3.94%	121.59	15.69
Consulta ext. Hospital día.	404.54	3.28%	101.14	13.05
Neonato- intensivo.	663.20	5.37%	165.80	21.39
Infectología	597.73	4.84%	149.43	19.28
Unidocis	180.00	1.46%	45.00	5.81
UCI	746.82	6.05%	186.71	24.09
Quirófano Central	738.18	5.98%	184.55	23.81
Central de equipo	50.91	0.41%	12.73	1.64
UTI I	812.68	6.59%	203.17	26.22
Emergencias	885.90	7.18%	221.48	28.58
Imagenología	239.09	1.94%	59.77	7.71
Cardiociirurgia (bloque Qx)	428.64	3.47%	107.16	13.83
Cardiociirurgia (encamados)	415.45	3.37%	103.86	13.40
Laboratorio	443.19	3.59%	110.80	14.30
Farmacia	535.91	4.34%	133.98	17.29
Consulta ext. General	174.55	1.41%	43.64	5.63
Albergue ASNIC	446.82	3.62%	111.70	14.41
Docencia	30.45	0.25%	7.61	0.98
Planta alta	26.36	0.21%	6.59	0.85
Totales	12340.43	100%	3085.11	398.08

Según la tabla 10 el área de emergencias generó 885.90 Kg durante al mes de muestreo que equivale al 7.18% de los residuos hospitalarios totales.

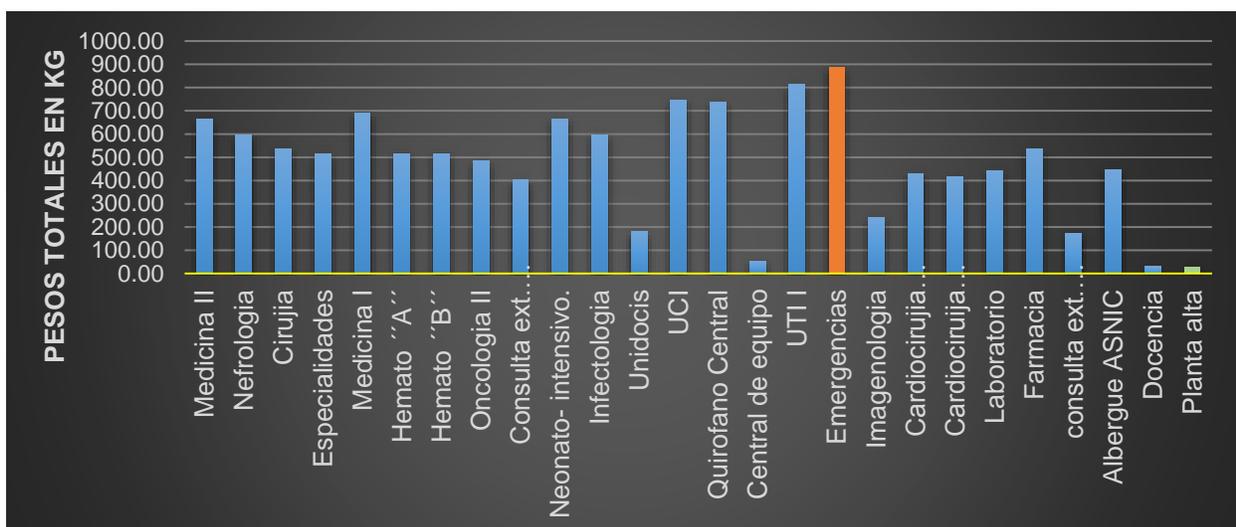
El **grafico No. 2**, que se presenta a continuación, refleja de manera porcentual cada una de las áreas generadoras de residuos Bio-infecciosos del hospital abarcando la de menor y mayor producción.

Gráfico 2 Porcentajes de Residuos Sólidos Bio-Infecciosos Generados por Áreas



Por otro lado el área de planta alta generó la menor cantidad de residuos con un total de 26.36 Kg en el mes que equivale al 0.21% del total de los residuos.

Gráfico 3 Cantidad de Residuos Sólidos Bio-Infecciosos Generados por Área



El grafico No. 3 muestra la comparación de masa pesada en Kg de los residuos bioinfecciosos generados por áreas, comprobándose nuevamente que emergencias obtuvo la mayor producción de residuos en comparación a otras áreas, incluyendo especialmente el área de planta baja que fue la de menor generación.

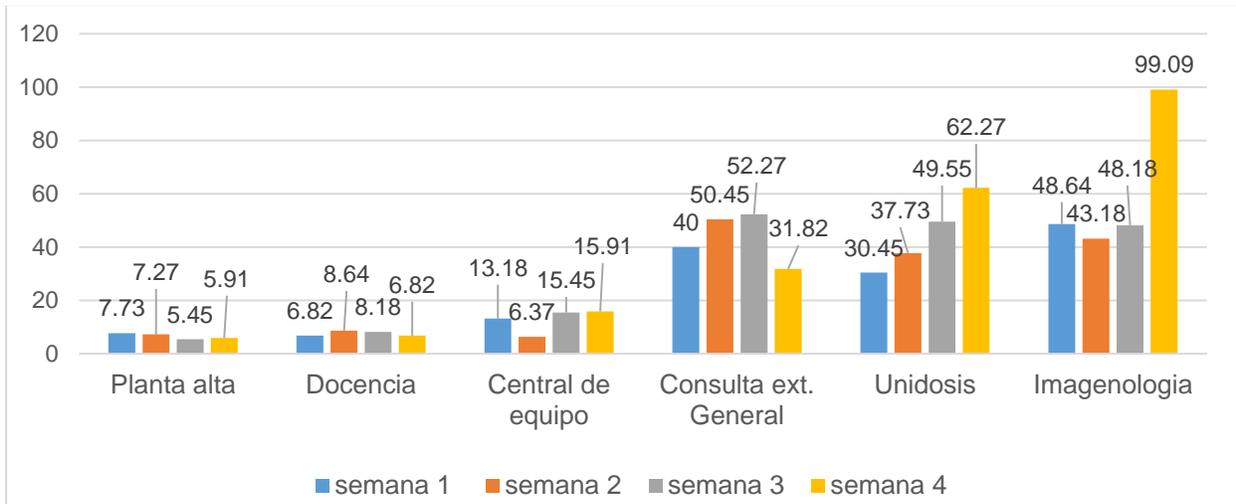
Áreas de Menor Segregación de Residuos Bioinfecciosos Presentes en el Hospital.

En la tabla no. 11 se logra apreciar el total de residuos en salas de baja producción, el porcentaje y promedios de las mismas. Dando como resultado la sala de “planta alta” con la de menor segregación de residuos debido a que ese sitio corresponde a las áreas administrativas, haciendo mención que el hospital considera bioinfecciosos los residuos de servicios sanitarios; dicha área tuvo un promedio semanal de 6.59 Kg en el mes de octubre del año 2018 y con una segregación diaria de 0.85 kg.

Tabla 11 Áreas De Menor Segregación								
Áreas	Peso En Kg Por Semana					Porcentaje (%)	Promedio Semana	Promedio Día.
	1	2	3	4				
Planta Alta	7.73	7.27	5.45	5.91		0.21	6.59	0.85
Docencia	6.82	8.64	8.18	6.82		0.25	7.61	0.98
Central de equipo	13.18	6.37	15.45	15.91		0.41	12.73	1.64
Consulta externa general	40.00	50.45	52.27	31.82	1.41	43.64		5.63
Unidocis	30.45	37.73	49.55	62.27	1.46	45.00		5.81
Imagenología	48.64	43.18	48.18	99.09	1.94	59.77		7.71

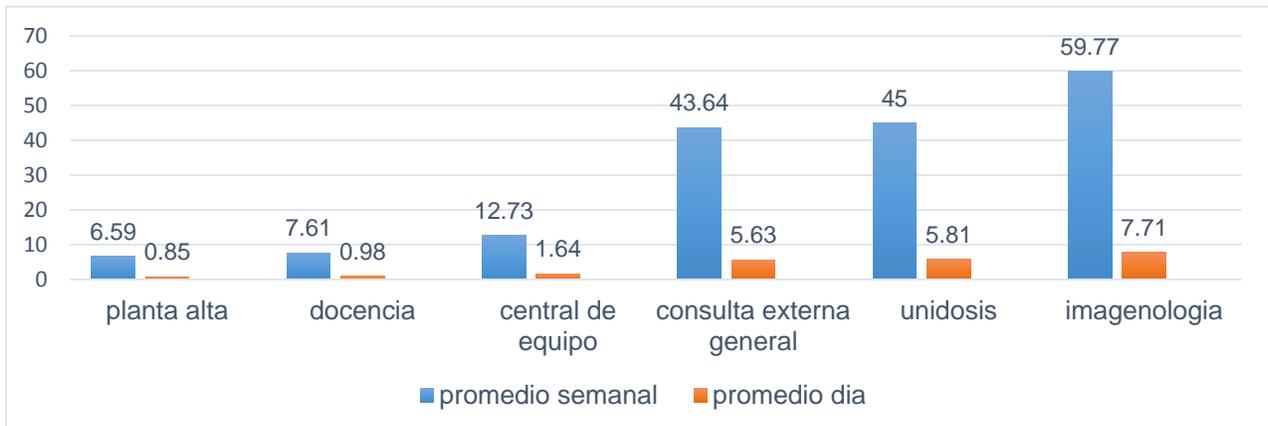
El grafico N. 4 a continuación muestra de forma comparativa las áreas en función a la cantidad de segregación que se generaron de manera semanal durante el mes, indicando que el área de consulta externa tuvo un aumento en lo que respecta a la semana 3 con 52.27 Kg, en cambio las áreas de Unidocis e Imagenología presentan su aumento en la semana 4.

Gráfico 4 Áreas de Menor Segregación de Residuos Bio-Infecciosos



El gráfico N. 5 muestra el promedio semanal y el promedio día de las áreas de menor segregación, expresando que el área de Imagenología ha sido la más alta entre las demás, teniendo un promedio semanal de 59.77 Kg y un promedio día de 7.71 Kg/día.

Gráfico 5 Promedio Semana Y Promedio Día de las Áreas de Menor Segregación



Áreas de Segregación Media de Residuos Bioinfecciosos Presentes en el Hospital.

A continuación en la tabla No. 12 se abordan las salas de segregación media, el porcentaje de residuos de cada una de las salas, el promedio semanal y promedio día de cada una de ellas.

Tabla 12 Áreas De Segregación Media							
Áreas	Peso En Kg Por Semana				Porcentaje (%)	Promedio Semana	Promedio Día.
	1	2	3	4			
Consulta externa hospital del día	61.82	70.45	135.45	136.81	3.28	101.14	13.05
Cardiociquiruja (encamados)	74.55	79.09	111.36	150.45	3.37	103.86	13.40
Cardiociquiruja (bloque Qx)	74.55	80.91	111.36	161.82	3.47	107.16	13.83
Laboratorio	97.73	120.46	95.45	129.55	3.59	110.80	14.30
Albergue ASNIC	94.09	100.45	101.36	150.91	3.62	111.70	14.41
Oncología II	65.91	120.00	129.55	170.91	3.94	121.59	15.69

El gráfico N.6 al comparar todas las áreas de segregación media indica que todas las áreas tienen un aumento de residuos en la cuarta semana sobresaliendo entre todas el área de oncología con 170.91 Kg, todo esto debido a que en esa semana se realizaron brigadas médicas lo que generó dicho aumento en la generación de residuos.

Gráfico 6 Áreas de Segregación Media.

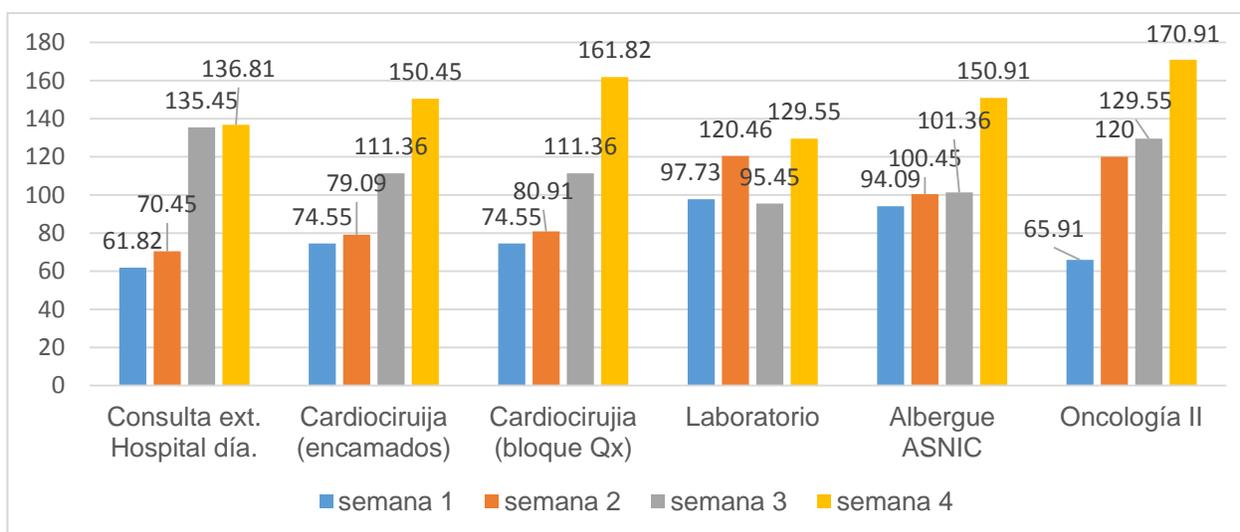
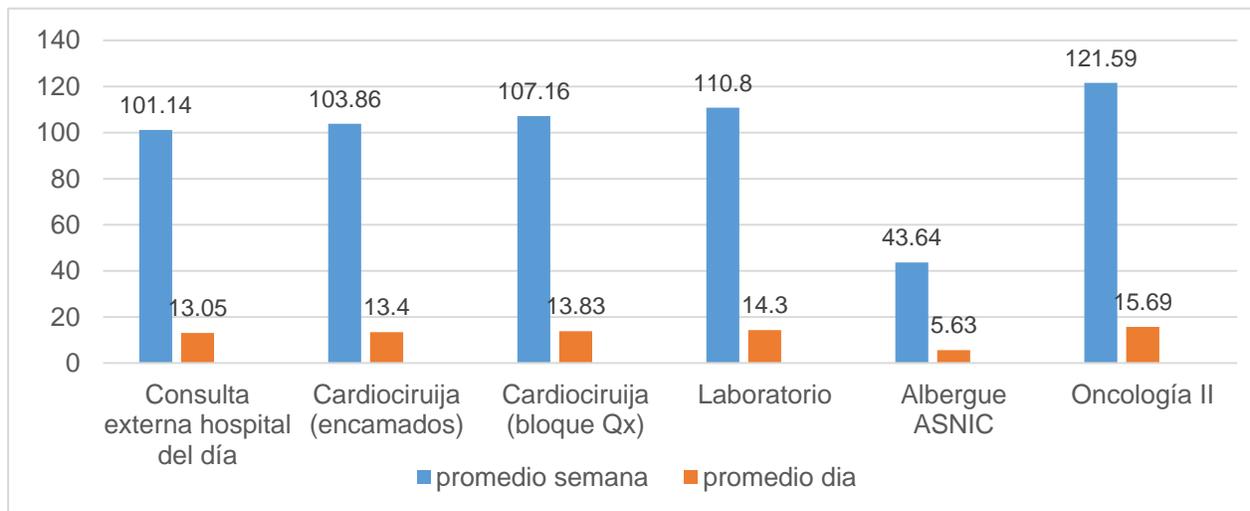


Gráfico 7 Promedio Semana y Promedio Día de las Áreas de Segregación Media

En el gráfico No 7 se logra apreciar que el área de oncología es la más alta en comparación al resto, teniendo así un total de 121.59Kg y un promedio día de 15.69 Kg.



Áreas de mayor generación de residuos bioinfecciosos presentes en el Hospital

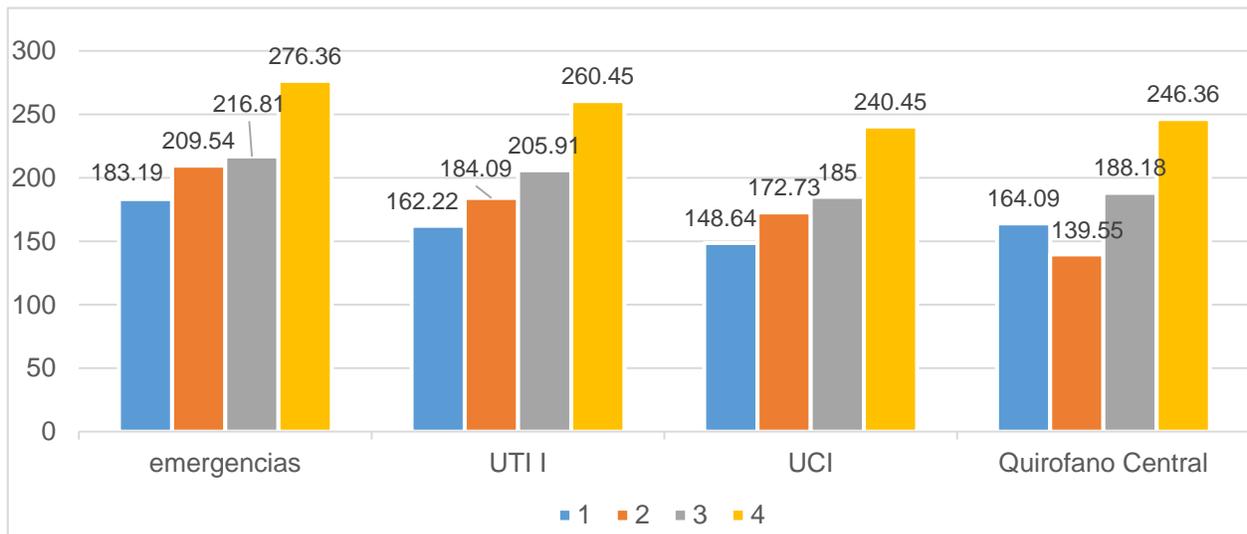
En la tabla No. 13 se logra apreciar que el área de Emergencias es una de las más concurridas del hospital, debido a que la generación de personas atendidas es alta sobre las demás áreas; teniendo un promedio semana de 221.48 Kg y un promedio día de 28 Kg/día, lo cual equivale a un 7.8% de los residuos bioinfecciosos generados.

Tabla 13 Áreas De Mayor Generación							
Áreas	Peso En Kg Por Semana				Porcentaje (%)	Promedio Semana	Promedio Día.
	1	2	3	4			
Quirófano Central	164.09	139.55	188.18	246.36	5.98	184.55	23.81
UCI	148.64	172.73	185.00	240.45	6.05	186.71	24.09
UTI I	162.22	184.09	205.91	260.45	6.59	203.17	26.22
Emergencias	183.19	209.54	216.81	276.36	7.18	221.48	28.58

Por otra parte el Quirófano Central cuenta con un promedio semana de 184.71 y un promedio día de 23.81 Kg/día, equivalente al 5.98% de los residuos generados, lo cual es relativamente bajo en comparación a las demás áreas; sin embargo esta área forma parte de los sitios de mayor producción de residuos bioinfecciosos del hospital.

Gráfico 8 Áreas de Mayor Segregación

El gráfico 8 refleja con precisión la cantidad de residuos bioinfecciosos generados por semana de las 4 áreas (Emergencias, UTI I, UCI, Quirófano Central), haciendo notorio que en la cuarta semana todas las áreas muestran un aumento en cuestión de segregación de residuos. El área de emergencias tuvo un valor de 276.36 Kg, siendo la más alta entre las demás.



Plan de Manejo de Residuos Bioinfecciosos (Periodo 2019 – 2024)

Introducción

El desarrollo de los planes de manejo de los residuos, demanda el establecimiento de objetivos centrados en la protección de la salud de quienes los manejan o pueden verse expuestos a los riesgos que su manejo conlleva; y requiere la definición de una estrategia que facilite la cuidadosa implantación de las medidas necesarias y la asignación racional de los recursos de acuerdo con las prioridades que se identifiquen.

Los diagnósticos acerca de la generación de estos residuos son la base para la identificación de oportunidades de acción, así como para establecer metas de minimización, reutilización, reciclaje y reducción de costos y riesgos en su manejo (Cortina de Nava, S/F).

Los planes permitirán optimizar las alternativas de manejo de los residuos de servicios médicos, tomando en cuenta las condiciones, necesidades y posibilidades de cada institución generadora, mediante una estrategia segura y costo-efectiva.

Los planes de manejo son herramientas de grandes utilidades que permiten la cooperatividad de los hospitales con un adecuado funcionamiento dentro y fuera de las instalaciones del mismo.

Por este motivo se ha realizado un plan de manejo para el Hospital Manuel De Jesús Rivera “La Mascota” con fin de fortalecer ciertas debilidades que el mismo presenta y así ir mejorando sus funciones para el bien de la población en general.

Dicho plan está establecido para un lapso de tiempo aproximado de 5 años en el cual el hospital deberá valorar sus capacidades (sobre todo económicas, teniendo en cuenta las condiciones actuales del país) para llevarlo a cabo, y así cumplir en la medida posible el desarrollo del plan.

Objetivos.

General:

Establecer un plan de manejo en el que logre cumplirse las medidas necesarias de protección e higiene para mitigar las probabilidades de infecciones intrahospitalarias, y reducir los riesgos de contaminación ambiental.

Específicos:

- Prevenir y minimizar la producción de residuos en el hospital “La Mascota”
- Reciclar los residuos en la medida de lo posible
- Tratar los residuos mediante métodos seguros y ambientalmente adecuados.
- Plantear las acciones a tomar para el control y mitigación de los posibles impactos generados a la salud y el medio ambiente.
- Optimizar la gestión ambiental del hospital, facilitando el proceso de control, seguimiento y evaluación del manejo de los residuos Biológicos- infecciosos.

Aspectos Organizativos y Responsabilidades.

La correcta implementación del plan de manejo de los residuos sólidos hospitalarios requiere el fortalecimiento de la gestión ambiental del hospital Manuel de Jesús Rivera la mascota, ligado al funcionamiento y organización de cada una de las áreas como fuente de generación de residuos sólidos biológicos infecciosos.

Es por ello que el completo éxito de un plan depende principalmente de la participación o involucramiento directo del personal médico y la población atendida en el centro hospitalario.

El plan de manejo de los residuos biológicos infecciosos requiere un cambio en la organización y una clara definición de las responsabilidades a cargo de la gestión ambiental y el manejo de los residuos sólidos hospitalarios (sobre todo los Bioinfecciosos).

A continuación se detallaran las responsabilidades para la gestión ambiental:

La dirección ambiental, presidida por un especialista en gestión ambiental, este se encontrará a cargo de la coordinación e implementación de las medidas propuestas en el plan y variables que impacten en el bienestar del hospital, además del comité de higiene y seguridad ocupacional.

El comité de higiene y seguridad del hospital deberá estar presidido por el director del hospital y conformado por los jefes o responsables de las unidades especializadas. Deberán encargarse de la estructuración, aprobación del plan de higiene y seguridad y trabajar en coordinación con el director ambiental.

El responsable de la limpieza y mantenimiento será el encargado de la recolección de los residuos biológicos infecciosos y su traslado posterior al punto de almacenamiento interno. Así mismo, de inspeccionar las buenas prácticas de segregación, higiene y saneamiento del hospital.

Acciones de Manejo de los desechos

Almacenamiento de los residuos generados: el almacenamiento de los residuos debe realizarse de acuerdo a sus características físicas, biológicas-infecciosas. El Hospital Manuel De Jesús Rivera "La Mascota" debe de contar con la suficiente cantidad de recipientes para dicho fin, además deben presentar las características adecuadas para cada tipo de desecho. Se deben considerar variables como tamaño, peso, color, forma y material para el nivel de peligrosidad de los residuos.

Así mismo deben de facilitar el transporte y limpieza, por lo que deben de ser herméticos para evitar la distribución y proliferación de malos olores además de generar estética al lugar y estar diseñados a las condiciones físicas y arquitectónicas del lugar. Finalmente los recipientes deben poseer bolsas plásticas con códigos de colores que facilite el apropiado embalaje de los residuos.

Como se mencionó anteriormente al igual que las bolsas, los recipientes y lugares identificados como fuente de generación deben poseer un código de colores y rótulos visibles que indique el tipo de desecho que representa (rojo para los infecciosos, negros para los comunes, verde o amarillo para los especiales).

Recolección y transporte interno: La recolección y transporte interno no es más que trasladar los residuos de forma segura y rápida desde su generación hasta el punto de almacenamiento final. Entre las recomendaciones a seguir sobresale:

- Utilización de los cuartos o bodegas de almacenamiento temporario o intermedio dado que estas agilizan el transporte y recolección de los residuos, además de minimizar el tiempo de trasiego.
- Se utilizaran carros de tracción manual que aseguren rapidez y silencio en el traslado de los residuos, hermeticidad, impermeabilidad y estabilidad con el fin de evitar accidentes. Estos deben encontrarse dentro y fuera de la bodega de almacenamiento final, ya que también deben de facilitar la recolección externa. Los carros utilizados deberán lavarse y desinfectarse al final de la operación.
- Se utilizaran rutas y horarios de recolección para cada tipo de desecho.
- No utilizar sistemas de gravedad o mecánicos para el traslado de los residuos.

- El personal que efectuó la recolección deberá usar un equipo mínimo de protección.

Almacenamiento temporal: este se realizara en un lugar apropiado para el acopio de los residuos en espera de ser transportados al lugar de tratamiento, reciclaje o disposición final. Las características técnicas deberán ser:

- La bodega debe ser entechada y utilizada solamente para los residuos peligrosos hospitalarios, en caso contrario deberán estar debidamente separados ambos tipos de residuos y contar con letreros alusivos a su peligrosidad.
- Los residuos biológicos infecciosos se depositaran en contenedores de color rojo y rotulado con el símbolo internacional de riesgo biológico. Únicamente se destinara este color para este tipo de residuos.
- El lugar debe contar con buena iluminación y ventilación. Tener pisos y paredes lisas, pintadas con colores claros y poseer un sistema de abastecimiento de agua fría y caliente con una presión adecuada para facilitar la limpieza y contar con un sistema de desagüe apropiado.
- El lugar debe reunir las condiciones físicas estructurales seguras que impidan que la acción del clima ocasione daños o accidentes y que personas no autorizadas ingresen fácilmente en este. El acceso al área solo se permitirá al personal responsable de estas actividades.
- La bodega debe de estar alejada de las áreas de circulación de pacientes, visitas, cocinas, comedor, instalaciones sanitarias, sitios de reunión, áreas de esparcimiento, oficinas, talleres y lavandería, y cerca de las puertas del servicio local, con el fin de facilitar las operaciones de transporte externo.

Recolección y transporte externo: la recolección y transporte externo solo se realizara con aquellos residuos que cumplan con el envasado, embalado, etiquetado descrito anteriormente.

- Los residuos sólidos hospitalarios no deben de ser compactados durante su recolección y transporte.
- Los contenedores usados para la recolección deberán contar con sistema de carga y descarga.

- El contenedor se utilizara para un tipo de residuo y al concluirse con la jornada deberá ser lavado y desinfectado.

Tratamiento: El Hospital Manuel De Jesús Rivera “La Mascota” cuenta con un incinerador y un autoclave para el tratamiento de residuos biológicos infecciosos, ambos son operados por personal certificado y especializado en el uso de estos equipos. No obstante se debe cumplir con las siguientes condiciones:

- Los residuos especiales, deben ser sometidos a tratamientos específicos a sus caracterices o acondicionados para rellenos de seguridad o confinamientos.
- Los residuos no peligrosos no requieren un tratamiento especial y pueden ser dispuestos juntos con los municipales o comunes.
- Se debe crear un plan de contingencia para situaciones de emergencia, en el cual se contenga las medidas necesarias durante cualquier eventualidad; deben de ser efectivas, fáciles y de rápida ejecución. Por último el personal debe capacitarse para tomar a tiempo las medidas previstas.

Disposición final: Se realiza fuera del centro. En caso de utilizar el método de incineración los residuos peligrosos pueden eliminarse como no peligrosos y residuos esterilizados deberán triturarse.

Evaluación, Control y Seguimiento del Plan de Acción.

La evaluación, control y seguimiento del plan de acción será responsabilidad de la dirección ambiental y el comité de seguridad e higiene en coordinación de los jefes de áreas de atención del hospital.

Es de importancia mencionar que se deben realizar reuniones periódicas entre las responsabilidades involucradas en donde se evalúen los resultados obtenidos y se establezcan las medidas correctivas necesarias para el cumplimiento de los objetivos y metas que se presentan en el plan de manejo establecido.

La dirección ambiental será la responsable de la operatividad del plan y deberá encargarse de la capacitación del personal, así como elaborar y divulgar un informe anual de los avances y las dificultades enfrentadas durante su implementación.

Actualización Periódica del Plan De Manejo.

Como se mencionó con anterioridad se deberá realizar de manera anual una revisión del avance obtenido del plan de manejo; en él se detallarán los análisis de los logros obtenidos, los ajustes realizados en la planificación y la extensión de las acciones de acuerdo a los cambios y condiciones del hospital.

Es por ello que se hace mención que la correcta gestión ambiental del hospital Manuel de Jesús Rivera “ La Mascota” dependen de las autoridades encargadas, personal médico y público en general para la implementación de las acciones propuestas; por lo que se procede a detallar en el siguiente plan de manejo.

A continuación se presentará de manera detallada el plan de manejo para dicho hospital en el cual se plantean las acciones, el plazo, los indicadores, los recursos necesarios para llevar a cabo las acciones y los responsables que velarán por el cumplimiento de las mismas.

El plan está dirigido a los programas de: gerenciamiento ambiental; recolección, almacenamiento y disposición final de los residuos hospitalario; seguimiento y control del plan y por ultimo al manejo de la información ambiental.

	HOSPITAL MANUEL DE JESUS RIVERA "LA MASCOTA" MUNICIPIO DE MANAGUA PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS BIOINFECCIOSOS (PERIODO 2019- 2024)				Código: MRS
					Fecha:
					Revisión:
	PROGRAMA DE GERENCIAMIENTO AMBIENTAL.				Revisado:
				Pagina:	
Objetivos:	Fortalecer la estructura organizativa para garantizar el desempeño ambiental de las actividades asistenciales dentro del centro.				
Metas:	Concentrar criterios ambientales para un buen desempeño en el cumplimiento y rendimiento del Hospital.				
No.	Acción.	plazo	Indicador	Recursos Necesarios	Responsable.
1	Fortalecer la dirección ambiental, el comité de seguridad e higiene y la estructura de la normativa dirigida al plan de manejo de residuos sólidos (bioinfecciosos) hospitalarios.	Periodo 2020-2024	Dirección ambiental, comité de seguridad y estructura de la normativa fortalecida.	Adquisición de personal. Espacio físico dentro de las instalaciones.	Dirección del Hospital Manuel De Jesús Rivera "La Mascota"
No.	Acción.		Indicador	Recursos Necesarios	Responsables.
2	Fortalecer el plan de capacitación que está dirigido a la comunidad hospitalaria; que al mismo tiempo deberá hacer énfasis en las diferentes etapas del manejo de los residuos, riesgos a la salud y el medio ambiente, accidentes laborales y todos los aspectos plasmados en las normativas.		Fortalecido el plan de capacitación a la comunidad hospitalaria.	Recurso financiero	Dirección Ambiental.

No	Acción		indicador	Recursos necesarios	Responsables.
3	<p>Fortalecer el plan de contingencia, dirigido a garantizar la seguridad que incluya al menos los siguientes aspectos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alcances. 2. Objetivos. 3. Identificación y valoración de riesgos. 4. Organización. 5. Equipos y materiales. 6. Responsabilidades. 7. Procedimientos de respuestas a las emergencias. 8. Verificación y corrección. 9. Comunicación y registros. 10. Entrenamientos y simulacros (cronograma). 11. Programa de capacitación que incluya cursos de sanidad e higiene a todo el personal. 12. Implementación del plan (cronograma) 	Periodo 2020-2024	Fortalecido el Plan de contingencia y puesto en operación.		Dirección Ambiental junto al comité de higiene y seguridad.

	HOSPITAL MANUEL DE JESUS RIVERA "LA MASCOTA" MUNICIPIO DE MANAGUA PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS BIOINFECCIOSOS (PERIODO 2019- 2024)				Código: MRS
					Fecha:
					Revisión:
	PROGRAMA DE RECOLECCION, ALMACENAMIENTO Y DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS HOSPITALARIO.				Revisado:
				Pagina:	
Objetivos:	Implementar procedimientos y actividades para la gestión integral de los residuos sólidos bioinfecciosos en todas sus etapas, tomando en cuenta el resto de residuos como los comunes y otros				
Metas:	Minimizar los residuos hospitalarios en la fuente de generación.				
No.	Acción.	plazo	indicador	Recursos Necesarios	Responsable.
1	Fortalecer las gestiones necesarias que garantice la adquisición de los equipos e insumos, dirigidos al manejo de residuos, tales como medios de transporte interno. (Contenedores con ruedas para los diferentes residuos).	Periodo 2020-2024.	Fortalecida las gestiones necesarias para la garantía de adquisición de equipos	Fondo monetario.	Dirección Ambiental y comité de higiene y seguridad
2	Supervisar que los trabajadores de limpieza laven de manera periódica los contenedores y el sitio de disposición final para evitar el aumento de proliferación de vectores.		Supervisados los trabajadores de limpieza.		Jefe de servicios de limpieza.
No.	Acción.		indicador	Recursos Necesarios	Responsable.
3	Construir un sitio de disposición temporal para las áreas que no cuenta con las condiciones de almacenamiento para los residuos y que cumpla con las características técnicas en base a las NTON 05 015-01.		Sitios de disposiciones temporales para las áreas restantes construidos.	Fondo monetario	Dirección Ambiental y comité de higiene y seguridad
4	Supervisar que el almacenamiento de residuos bioinfecciosos no permanezcan almacenados más de 12 horas y que su frecuencia de recolección sea diaria.		Horas para el almacenamiento de residuos bioinfecciosos supervisados.	Horarios de recolección de los residuos.	Jefa de planta alta.
5	Inspeccionar diariamente la clasificación, recolección interna en los contenedores y traslado de los residuos hacia el sitio de almacenamiento temporal.		Inspeccionada la clasificación, recolección interna y traslado de residuos.		Jefe de limpieza.

	HOSPITAL MANUEL DE JESUS RIVERA "LA MASCOTA" MUNICIPIO DE MANAGUA PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS BIOINFECCIOSOS (PERIODO 2019- 2024).				Código: MRS
	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL				Fecha:
Revisión:					
Objetivos:	Aplicar el sistema de vigilancia para monitorear los ajustes precisos en la optimización del sistema de manejo de los residuos hospitalarios y así exista una disminución de los riesgos producidos en relación a las etapas para el manejo de residuos hospitalarios.				
Metas:	Maximizar de gran manera el correcto manejo de los residuos a fin de evitar modificaciones en el procedimiento que se efectúa para el manejo de los mismos.				
No.	Acción.	plazo	indicador	Recursos Necesarios	Responsable.
1	Dar seguimiento al plan que evalúa la generación de residuos hasta su etapa final.	Periodo 2019-2024	Seguimiento dado al plan.	Documentos especializados con la información necesaria.	Dirección Ambiental.
2	Establecer medidas de control adecuadas para que todos los trabajadores del hospital realicen sus responsabilidades asignadas.		Medidas de control establecidas.		Jefa de planta alta.

	HOSPITAL MANUEL DE JESUS RIVERA "LA MASCOTA" MUNICIPIO DE MANAGUA PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS BIOINFECCIOSOS (PERIODO 2019 2024).				Código: MRS
					Fecha:
					Revisión:
	PROGRAMA DEL MANEJO DE LA INFOMACIÓN AMBIENTAL				Revisado:
				Pagina:	
Objetivos:	Archivar todas las actividades ejecutadas del manejo de los residuos sólidos hospitalarios				
Metas:	Crear una base de datos donde se lleve un control de la información que se ha generado con la implementación del manejo de los residuos en el hospital.				
No.	Acción.	plazo	indicador	Recursos Necesarios	Responsable.
1	Fortalecer un registro de los volúmenes en Kg de los residuos sólidos producidos diariamente.	Periodo 2019-2024	Fortalecido el registro de los volúmenes en Kg.		Jefa de Planta Alta.
2	Realizar informes detallando las actividades del manejo de los residuos sólidos para su posterior envío al MINSA, MARENA o SILAIS, Managua.		Realizados los informes de las actividades del manejo.		Jefa de planta Alta.
3	Divulgar las acciones que se realizan en pro del bienestar de la población.		Acciones divulgadas a la población.	Material didáctico (murales, volantes, páginas web, et)	Jefe de servicios especializados.

IX CONCLUSIONES

En Relación con el Diagnóstico del Manejo de los Residuos Bioinfecciosos:

- ✚ La situación ambiental para el hospital Manuel de Jesús Rivera "La Mascota" es considerada, según las de verificaciones ACEPTABLE en los aspectos de: almacenamiento, segregación y almacenamiento primario, almacenamiento final, tratamiento de los residuos sólidos y recolección externa; por otro lado se consideran deficientes las áreas de almacenamiento intermedio y transporte intermedio.
- ✚ El manejo de los residuos sólidos biológicos infecciosos se realiza de manera adecuada, ya que se cuenta con un plan el cual involucra una metodología apropiada de: Generación, clasificación, recolección, almacenamiento y transporte; que guardan los parámetros de seguridad hospitalarias en lo referente a la Salud Pública y Medio Ambiente.
- ✚ El hospital cuenta con sitios de almacenamiento seguro para la disposición de los residuos biológicos infecciosos cumpliendo con los requisitos que exige la norma, haciendo excepción de dos estructuras que su construcción se encuentra en gestión.
- ✚ Se carece de dos infraestructuras destinadas al almacenamiento intermedio dejando a la intemperie los desechos bioinfecciosos.
- ✚ La administración del hospital en ocasiones no cuenta con los recursos económicos dirigidos a suplir el mismo con los materiales básicos para el manejo adecuado de los residuos tales como: Bolsas para recolectar residuos, contenedores y cajas rígidas para la disposición de corto punzantes.
- ✚ La recolección se realiza dos veces al día a lo interno del hospital y la recolección por la empresa encargada de los residuos (Alcaldía Municipal de Managua) se realiza con una frecuencia diaria la recolección en el centro hospitalario.
- ✚ El promedio diario de generación de residuos para el hospital Manuel de Jesús Rivera "La Mascota" fue de 398.08 Kg/día.

- ✚ El per cápita obtenido para el hospital Manuel de Jesús Rivera "La Mascota" es aceptable debido a que se encuentra en el rango establecido para los países latinoamericanos (1-4 Kg/paciente/día), obteniéndose un total de 1.47 Kg/cama/día para el hospital.
- ✚ El Hospital carece de planes contingentes para enfrentar fenómenos naturales o antropogénica relacionados al manejo de residuos hospitalarios.

X. RECOMENDACIONES

El análisis de los resultados permitió desarrollar las siguientes recomendaciones:

Hacia la Dirección General del Hospital

- ✚ Se recomienda la construcción en un corto plazo de las dos áreas de almacenamiento intermedio restantes para la correcta disposición de los residuos.
- ✚ Capacitar al personal encargado del manejo de los residuos bioinfecciosos a lo interno del centro asistencial.
- ✚ Destinar los recursos necesarios para el suministro eficiente de equipos y materiales en el manejo de los residuos bioinfecciosos., tales como: medios de transporte a lo interno, bolsas plásticas, recipientes de almacenamiento y equipos de protección ambiental.
- ✚ Asegurar mecanismos efectivos de vigilancia y control en torno a los residuos.
- ✚ Mejorar las condiciones de almacenamiento final del hospital realizando un techo que evite la incidencia directa de rayos solares; y a su vez, un pavimento que propicie las condiciones para el escurrimiento, derrame de lixiviados y manejo de las cenizas procedentes del incinerador.
- ✚ Dar de baja los materiales ferrosos presentes en los alrededores del hospital tales como: camillas, sillas, camas, equipos de refrigeración, autoclaves etc. a través de un acuerdo con alguna empresa destinada al reciclaje.
- ✚ Desarrollar sistema de información confiables y accesibles para sustentar la toma de decisiones y orientar los mercados de servicios ambientales

XI. BIBLIOGRAFIA.

- Castañeda, L. &. (2002). Guia para el Cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana.
- Chavez Vanegas, T., & Lopez, D. (2007). Manejo Interno de los Desechos Solidos Hospitalarios Generados en el Hospital Antonio Lenin Fonseca de Managua, Febrero del 2006-Febrero Del2007. Managua, Nicaragua.
- Cortina De Nava, C. (S/F). Bases para Integrar Planes de Manejo de Residuos Biologicos-Infeciosos.
- Davila, K., & Hurtado, W. (2015). Plan de Manejo Ambiental para los Residuos Solidos Hospitalarios del Hospital Cruz Azul de Managua en el Año 2015. Managua.
- Diaz, A. (S.F.). Generalidades de los Riesgos Biocios. Principales Medidas de Contencion Y Prevencion en el Personal de Salud.
- Diaz, R. D., & Rodriguez, D. (S/F). Desechos Hospitalarios: Aspectos Metodologicos de su Manejo.
- Estrada, P. U. (2011). Conocimiento Y Practicas que, Sobre el Manejo de los Desechos Solidos, Tienen los Trabajadores de Areas Especificas del Hospital Gabriela Alvarado Danli El Paraiso, Honduras, 2010. Managua, Nicaragua.
- Galvis, C. (2008). Manual para dl Manejo de los Residuos Biologicos, Hospitalarios y Similares en la Universidad Pedagogica Nacional. Bogota.
- Garcia, D. I. (2012). Guia Tecnica de Accion para Residuos Biologicos.
- Garcia, I. (2012). Guia Tecnica de Accion para Residuos Biologicos.
- Garcia, L. (2001). Recoleccion y Tratamiento de Desechos Solidos. Managua, Nicaragua: IMPRIMATUR.
- Granados, J. U. (S/F). Gestion de los Desechos Solidos Hospitalarios en las Capitales de Centroamerica.
- Iribarren, P. (1996). Tratamiento de Residuos Hospitalarios- Tecnologias de Tratamiento.

- Lozada, J. (2014). Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. Pichincha, Ecuador.
- MINSA. (Febrero 2008). Anteproyecto Reglamento para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Biológicos Infecciosos. Nicaragua.
- MINSA. (S/F). Plan de Gestión Ambiental (PGA) para el Hospital Bertha Calderón Roque. MANAGUA.
- Monge, G. (1997). Manejo de Residuos en Centros de Atención de Salud.
- Moreno, A. (2018). Antecedentes del Hospital Manuel de Jesús Rivera "La Mascota". Managua.
- NT-MINSA. (S/F). Norma Técnica de Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios.
- Periodico Online de la Red Argentina, D. S. (2009). El Hospital: Concepto y Funcionamiento Histórico.
- Rodríguez, D. G., & Lic. G. Trindade. (Septiembre 2010). Gestión Integral de los Residuos Hospitalarios.
- SPESA. (S/F). Manejo Interno de los Residuos Peligrosos Biológicos Infecciosos (R.P.B.I).
- UBA, F. D. (2008). Gestión Integral de los Residuos Sólidos.

XII. ANEXOS

ANEXOS 1

12.1 Listas de verificación.

Tabla 14 Lista De Verificación Para El Área De Acondicionamiento						
Lista de verificación para el manejo de los residuos sólidos Hospitalarios (de aplicación por servicio)						
Establecimiento de salud: Hospital Manuel de Jesús Rivera "La Mascota"						
Servicio:			Fecha:			
Áreas De Mejoramiento:			Situación.			
			SI	NO	PA	NA
1. Acondicionamiento						
1.1	El servicio cuenta el tipo y cantidad de recipientes según la norma nacional NTON 05-015-01 para la eliminación de residuos sólidos.		X			
1.2	Los recipientes cuentan con la bolsa según el color (negra, roja, amarilla) y volumen de acuerdo a la clase de residuo a eliminar.		X			
1.3	El personal encargado de la limpieza coloca la bolsa en el interior del recipiente doblándola hacia el exterior recubriendo los bordes del recipiente.		X			
1.4	Los recipientes se ubican lo más cerca posible a la fuente de generación.		X			
1.5	En los servicios que generan material punzocortantes se cuentan con recipientes rígidos especiales.		X			
1.6	El recipiente rígido para material punzocortante se ha ubicado de tal manera que no se caiga, ni votee.		X			
1.7	El encargado del manejo de los residuos verifica el cumplimiento del acondicionamiento de acuerdo a la clase de residuo y volumen que genera el servicio.		X			
	Puntaje parcial		7			
	Puntaje (sumar SI+PA)					
	Criterio de Valoración.					
Muy Deficiente		Deficiente		Aceptable		
Puntaje menor a 3.5		Puntaje entre 3.5- 5		Puntaje igual o mayor a 5.5		
En caso de NO responder al ítem 1.5 se considera como muy deficiente. Independientemente del puntaje obtenido.						
Puntuación:	SI: 1 punto	NO: 0 punto	PA: 0.5			
Observaciones: ACEPTABLE: 7						
Realizado por: Marilis M. & Bryan Hidalgo			Firma:			

Tabla 15 Lista De Verificación Para El Área De Segregación Y Almacenamiento Primario.						
Lista de verificación para el manejo de los residuos sólidos Hospitalarios (de aplicación por servicio)						
Establecimiento de salud: Hospital Manuel de Jesús Rivera "La Mascota"						
Servicio:			Fecha:			
Áreas De Mejoramiento:			Situación.			
			SI	NO	PA	NA
1. Segregación y almacenamiento primario.						
2.1	El personal asistencial elimina los residuos en el recipiente respectivo de acuerdo a su clase		X			
2.2	Se desechan los residuos con un mínimo de manipulación, sobre todo para aquellos residuos biocontaminados y especiales.		X			
2.3	Los recipientes se utilizan hasta las dos terceras partes de su capacidad.		X			
2.4	En los recipientes rígidos con dispositivos de separación de agujas solo se descarta la aguja.		X			
2.5	En los recipientes rígidos sin dispositivos de separación de aguja se descarta la unidad completa (aguja y jeringa)				X	
2.6	Jeringa o material punzo punzantes contaminados con residuos radioactivos, se colocan en recipientes rígidos, rotulados con el símbolo de peligro radioactivo		X			
2.7	El personal no separa la aguja de la jeringa con las manos ni reencapsula las aguja.				X	
2.8	Otros tipos de residuos punzocortantes (vidrios rotos), se empacan en cajas o papeles debidamente sellados para evitar cortes u otras lesiones.		X			
2.9	Los vidrios de cito tóxicos se introducen directamente en recipiente rígidos exclusivos.		X			
2.10	Los residuos procedentes de fuentes radioactivas encapsuladas como cobalto (Co- 60), Cesio (Cs-137), o el Iridio (Ir- 192) son almacenados en sus contenedores de seguridad.		X			
2.11	Residuos provenientes de fuentes no encapsuladas, tales como: agujas, algodón, vasos descartables, viales, papel, que hayan tenido contacto con algún radioisótopo líquido se almacenan temporalmente en un recipiente especial plomado, herméticamente cerrado, de acuerdo a lo establecido por el IPEN.			X		
	Puntaje parcial		9			
	Puntaje (sumar SI+PA)					
	Criterio de Valoración.					
Muy Deficiente		Deficiente		Aceptable		
Puntaje menor a 5.5		Puntaje entre 5.5- 8.5		Puntaje igual o mayor a 9		
En caso de NO responder al ítem 2.1 se considera como muy deficiente. Independientemente del puntaje obtenido.						
Puntuación:	SI: 1 punto	NO: 0 punto	PA: 0.5			
Observaciones: ACEPTABLE:(9)						
Realizado por: Marilis M. & Bryan Hidalgo			Firma:			

Tabla 16 Lista De Verificación Para El Área De Almacenamiento Intermedio.

Lista de verificación para el manejo de los residuos sólidos Hospitalarios (de aplicación por servicio)						
Establecimiento de salud: Hospital Manuel de Jesús Rivera "La Mascota"						
Servicio:			Fecha:			
Áreas De Mejoramiento:			Situación.			
			SI	NO	PA	NA
1. almacenamiento intermedio.						
3.1	Se cuenta con un área exclusiva para el almacenamiento intermedio acorde con las especificaciones técnicas del manual.			x		
3.2	Los residuos embolsados provenientes de diferentes servicios se depositan en recipientes acondicionados, según la clase de residuo.	X				
3.3	No comprimen las bolsas con los residuos a fin de evitar que se rompan y se generen derrames.		X			
3.4	Los recipientes se mantienen debidamente tapados.	X				
3.5	Se mantiene la puerta del almacenamiento intermedio siempre cerrada.	X				
3.6	Una vez lleno los recipientes no permanecen en este ambiente por más de 12 horas.		X			
3.7	Se mantiene el área de almacenamiento limpia y desinfectada para evitar la contaminación y proliferación de microorganismos patógenos y vectores.	X				
	Puntaje parcial	5				
	Puntaje (sumar SI+PA)					
	Criterio de Valoración.					
Muy Deficiente		Deficiente		Aceptable		
Puntaje menor a 3.5		Puntaje entre 3.5- 5		Puntaje igual o mayor a 5.5		
En caso de NO responder al ítem 1.5 se considera como muy deficiente. Independientemente del puntaje obtenido.						
Puntuación:	SI: 1 punto	NO: 0 punto	PA: 0.5			
Observaciones: DEFICIENTE: (4.5)						
Realizado por: Marilis M. & Bryan Hidalgo			Firma:			

Tabla 17 Lista De Verificación Para El Área De Transporte Interno.					
Lista de verificación para el manejo de los residuos sólidos Hospitalarios					
(aplicable según las rutas establecidas)					
Establecimiento de salud: Manuel de Jesús Rivera "La Mascota"					
Servicio:			Fecha:		
Áreas de mejoramiento	Situación				
	SI	NO	PA	NA	
4. transporte interno					
4.1	El personal de limpieza recoge los residuos de acuerdo a la frecuencia de generación del servicio o cuando el recipiente está lleno hasta las 2/3 partes de su capacidad, en caso del almacenamiento primario y cuando esté totalmente lleno en el caso del almacenamiento interno.	X			
4.2	El personal de limpieza tiene y hace uso del equipo de recolección personal respectivo: ropa de trabajo, guantes, mascarilla de tela, calzado antideslizante.	X			
4.3	En el recojo de los residuos se cierra la bolsa amarrándola, no se vacían los residuos de una bolsa a otra.		X		
4.4	Al cerrar la bolsa se elimina el exceso de aire, teniendo cuidado de no inhalarlo o exponerse a ese flujo de aire.			X	
4.5	Los recipientes rígidos de material corto punzante, se cierran y sellan correctamente para su traslado	X			
4.6	El transporte de los residuos se realiza por las rutas y horarios establecidos	X			
4.7	El establecimiento de salud, cuenta con medios de transporte con ruedas (coches, recipientes con ruedas, etc.) para el traslado de los residuos.	X			
4.8	Solo se transporta en forma manual los recipientes y bolsas de residuos que pesan menos de 30 kg.	X			
4.9	Para transportar recipientes o bolsas de más de 30 kg. Se emplean coches u otros equipos.	X			
4.10	El personal no compacta las bolsas de residuo en los recipientes para su traslado		X		
4.11	las bolsas se sujetan por la parte superior y se mantienen alejadas del cuerpo durante su traslado, sin arrastrarlas por el suelo-			X	
4.12	Los residuos de alimentos se trasladan directamente al almacenamiento final según las rutas y el horario establecido.			X	
4.13	En caso de contar con ascensores, el uso de estos es exclusivo durante el traslado de los residuos de acuerdo al horario establecido				X

4.14	Los ascensores se limpian y desinfectan luego de usarlos para el traslado de los residuos solidos				x
4.15	El personal de limpieza se asegura que el recipiente se encuentre limpio luego del traslado y acondicionado con la bolsa respectiva para su uso posterior.	X			
4.16	Los residuos procedentes de fuentes radioactivas encapsuladas y no encapsuladas son transportados por el personal de IPEN para su disposición final.		X		
	Puntaje parcial	9.5			
	Puntaje (SUMAR SI + PA)	9.5			
	Criterios de valoración				
Muy deficiente		Deficiente		Aceptable	
Puntaje menor a 8		Puntaje entre 8 y 12.5		Puntaje mayor o igual a 13	
Puntuación:9.5	SI: 1	NO:	PA:0.5		
Observaciones: DEFICIENTE: (9.5)					
Realizado por: Marilis M. & Bryan Hidalgo			Firma:		

Tabla 18 Lista De Verificación Para El Área De Almacenamiento Final.							
Lista de verificación para el manejo de los residuos sólidos Hospitalarios (aplicable según las rutas establecidas)							
Establecimiento de salud: Manuel de Jesús Rivera "La Mascota"							
Servicio:			Fecha:				
Áreas de mejoramiento			Situación				
			SI	NO	PA	NA	
5. Almacenamiento final							
5.1	El establecimiento de salud cuenta con un ambiente exclusivo para el almacenamiento final de los residuos y acorde con las especificaciones técnicas del manual.			X			
5.2	En el almacén final, los residuos se ubican de acuerdo a su clasificación en el espacio y dispuesto y acondicionado para cada clase (bio-contaminados, común y especial)				X		
5.3	Los residuos punzocortantes se colocan en una zona debidamente identificada y rotulada: "residuos punzocortante" y con el símbolo internacional de bioseguridad			X			
5.4	El personal de limpieza tiene y hace uso de sus equipos de protección personal: ropa de trabajo, respirador, guantes y botas			X			
5.5	Las bolsas de residuos se apilan sin compactar			X			
5.6	Los recipientes rígidos de material punzocortante se colocan en bolsas rojas para su posterior tratamiento			X			
5.7	Los residuos permanecen en el almacén final por un periodo de tiempo no mayor a 24 horas.			X			
5.8	Se limpia y desinfecta el almacén luego de la evacuación de los residuos.			x			
	Puntaje parcial			7			
	Puntaje (SUMAR SI + PA)						
	Criterios de valoración						
Muy deficiente		Deficiente		Aceptable			
Puntaje menor a 4		Puntaje entre 4 y 8		Puntaje mayor o igual a 6.5			
Puntuación: 7		SI:	NO:	PA:			
Observaciones: ACEPTABLE: (7)							
Realizado por: Marilis M. & Bryan Hidalgo			Firma:				

Tabla 19 Lista De Verificación Para El Área De Tratamiento De Los Residuos Sólidos.				
Lista de verificación para el manejo de los residuos sólidos Hospitalarios (aplicable según las rutas establecidas)				
Establecimiento de salud: Manuel de Jesús Rivera "La Mascota"				
Servicio:			Fecha:	
Áreas de mejoramiento	Situación			
	SI	NO	PA	NA
6. tratamiento de los residuos solidos				
6.1	Los procedimientos de tratamiento de los residuos se realizan de acuerdo a lo establecido por el proveedor del equipo (autoclave, horno microondas, incinerador)	X		
6.2	En caso de enterramiento controlado de los residuos, se cumple con las disposiciones emitidas por el MINSA y/o el municipio correspondiente.			X
6.3	Los trabajadores que realizan el tratamiento de los residuos, tienen las competencias técnicas para realizar este trabajo.	X		
6.4	Los trabajadores cuentan y usan el equipo de protección personal: ropa de trabajo, guantes, zapatos de seguridad, respiradores.	X		
6.5	En el área de tratamiento existen: cartel con el procedimiento de operación y señalización de seguridad	x		
6.6	El transporte de las bolsas de los residuos del almacenamiento final al área de tratamiento se realiza con coches de transporte a fin de evitar el contacto de las bolsas con el cuerpo así como arrastrarlas por el piso.	X		
6.7	Los operadores de los equipos de tratamiento verifican que se mantengan los parámetros de tratamiento (temperatura, humedad, volumen de llenado, tiempo de tratamiento, etc.) en los niveles establecidos.	X		
6.8	El responsable del sistema de tratamiento de los residuos supervisa al menos semanalmente el tratamiento efectuado.	X		
	Puntaje parcial	7		
	Puntaje (SUMAR SI + PA)			
	Criterios de valoración			
Muy deficiente		Deficiente		Aceptable
Puntaje menor a 4		Puntaje entre 4 y 6		Puntaje mayor o igual a 6.5
Puntuación: 7	SI: 1	NO:	PA: 0.5	
Observaciones: ACEPTABLE: (7)				
Realizado por: Marilis M. & Bryan Hidalgo			Firma:	

Tabla 20 Lista De Verificación Para El Área De Recolección Externa.					
Lista de verificación para el manejo de los residuos sólidos Hospitalarios (aplicable según las rutas establecidas)					
Establecimiento de salud: Manuel de Jesús Rivera "La Mascota"					
Servicio:			Fecha:		
Áreas de mejoramiento	Situación				
	SI	NO	PA	NA	
6. Recolección Externa.					
7.1	Los residuos se pesan evitando derrames y contaminación, así como el contacto de las bolsas con el cuerpo del operario.			X	
7.2	Las bolsas de residuos se trasladan a las unidades de transporte a través de rutas establecidas y utilizando equipos de protección personal (guantes, botas de PVC, respirador, y ropa de trabajo)	X			
7.3	El encargado del manejo de los residuos sólidos, verifica el traslado de los residuos al relleno sanitario al menos mensualmente.	X			
	Puntaje parcial	2.5			
	Puntaje (SUMAR SI + PA)	2.5			
	Criterios de valoración				
Muy deficiente		Deficiente		Aceptable	
Puntaje menor a 1.5		Puntaje entre 1.5 y 2.0		Puntaje mayor o igual a 2.5	
Puntuación: 2.5	SI:	NO:	PA:		
Observaciones: ACEPTABLE: (2.5)					
Realizado por: Marilis M. & Bryan Hidalgo			Firma:		

Tabla 21 Resumen De Las Tablas De Listas De Verificación. Gestión de los Residuos Bioinfecciosos en el Hospital Manuel de Jesús Rivera “La Mascota”	
Áreas de mejoramiento.	Criterios de valoración.
Acondicionamiento.	Aceptable
Segregación y almacenamiento primario.	Aceptable
Almacenamiento intermedio.	Deficiente
Transporte interno.	Deficiente
Almacenamiento final.	Aceptable
Tratamiento de los residuos sólidos.	Aceptable
Recolección externa.	Aceptable

ANEXO II.

12.2 Álbum de fotografías



Figura 1. Casetas de Almacenamiento intermedio



Figura 2. Contenedores de disposición final con balanza para pesajes.

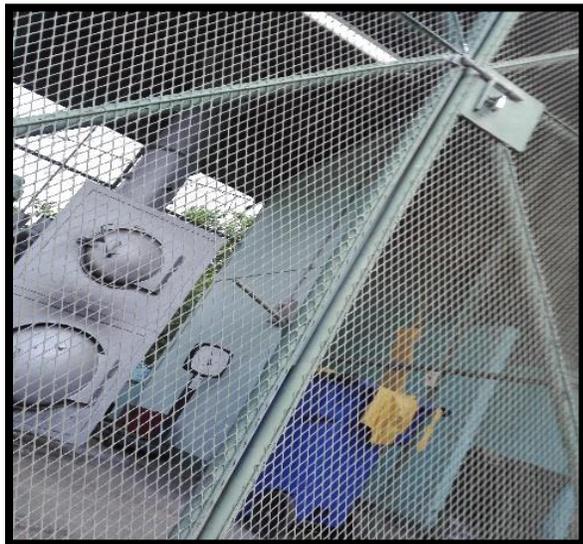


Figura 3. Incinerador del Hospital "La Mascota"

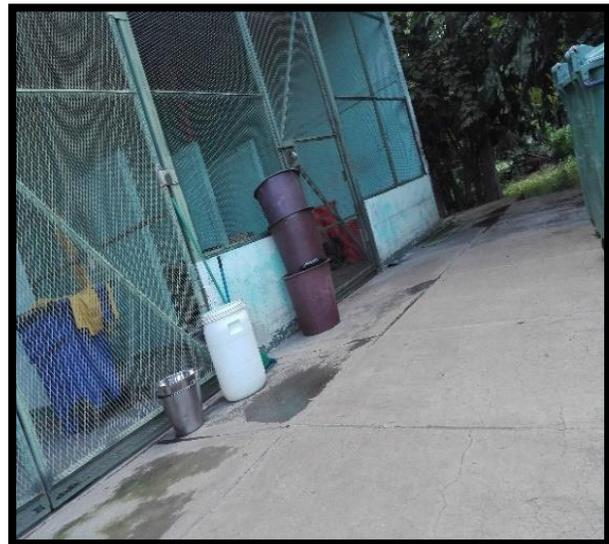


Figura 4. Presión sobre las bolsas de residuos, colocando un recipiente sobre otro.



Figura 5. Lixiviado presente a un lado del cajón.



Figura 6. Cajón lleno de residuos hospitalarios.



Figura 7. Recolección externa por parte de la Alcaldía.



Figura 8. Material ferroso inservible cerca del área de disposición final.



Figura 9. Almacén de cajas utilizadas para corto-punzantes



Figura 10. Depósitos de residuos utilizados en pasillos.

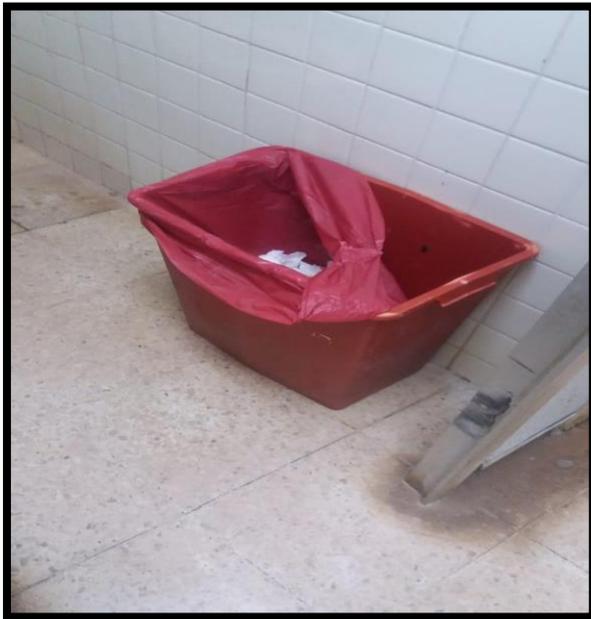


Figura 11. Depósito para residuos bioinfecciosos ubicados en los servicios sanitarios.



Figura 12: pesaje de los residuos Hospitales en disposición final.