

UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO
UNIDAD ACADÉMICA LAS PIEDRAS
AREA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y NATURALES
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS
SOLIDOS HOSPITALARIOS PARA EL CENTRO DE SALUD S.A.F.C.I
DE LA COMUNIDAD LAS PIEDRAS MUNICIPIO DE PUERTO
GONZALO MORENO PROVINCIA MADRE DE DIOS DEPARTAMENTO
PANDO**

TESIS DE GRADO

PARA OPTAR AL TITULO DE LICENCIADO EN INGENIERIA AMBIENTAL

AUTOR: ZADAM MUÑOZ BARBA

**TUTORES: ING. ERICK VLADIMIR GALARZA GOMEZ
ING. MAIDA KATHERINE LAZCANO ESPINOZA**

LAS PIEDRAS PANDO BOLIVIA

2017

HOJA DE APROBACIÓN

Esta Tesis de grado, ha sido aceptada en su presente forma, por la Universidad Amazónica de Pando, Dirección del Área de Ciencias Biológicas y Naturales, Aprobada por el tribunal.

FIRMANTES:

Lic. Marco Antonio Gonzales Mercado
DIRECTOR UNIDAD ACADÉMICA LAS PIEDRAS-UAP.

Lic. Luis A. Oliveira Carrillo
TRIBUNAL

Ing. Wisner Ávila Valera.
TRIBUNAL

Lic. Jaqueline Claire Endara
TRIBUNAL

Ing. Erick V. Galarza Gómez
ASESOR

Ing. Maida Katherine Lazcano Espinoza.
ASESOR

Zadam Muñoz Barba
POSTULANTE

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi DIOS fuente suprema de toda sabiduría, en virtud que gracias a su voluntad me ha permitido terminar esta obra poniendo los medios necesarios para la culminación de este gran reto.

Mi sincero agradecimiento a la UNIDAD ACADEMICA LAS PIEDRAS, Academia en la cual me he formado y he aprendido a desarrollar mis pensamientos en bienestar de la sociedad.

A mis Docentes que de una u otra manera han sabido guiarme en este recorrido universitario para alcanzar el logro en mi carrera.

A mis tutores por ser el guía en la realización de esta tesis Ing. Erick Vladimir Galarza Gómez Ing. Maida Katherine Lazcano Espinoza

Zadam Muñoz.

DEDICATORIA

Dedico esta Tesis de Investigación A mis padres Wilzon Muñoz y Rosmery Barba por el amor y el esfuerzo por brindarme el apoyo a pesar de las grandes adversidades.

Mi esposa Kimberly por la paciencia y ayuda Idónea, por estar junto a mí en momentos difíciles

Mis hijos Sheilly, Fernando, Asher en especial a Zadamy por ser la alegría de mi vida.

Mis hermanos, mis abuelos y todas aquellas personas que buscan un mundo saludable, para nosotros y las futuras generaciones.

Zadam Muñoz.

INDICE	PAG.
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. IDENTIFICACION Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
2.1. Formulación del problema.....	3
3. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA DE INVESTIGACION.....	4
3.1. Justificación Técnica.....	4
3.2. Justificación Socio-Económica.....	4
3.3. Justificación Ambiental.....	4
4. OBJETIVOS.....	5
4.1. Objetivo General	5
4.2. Objetivos Específicos.....	5
5. HIPÓTESIS.....	5
5.1. Definición de Variables	5
5.2. Operacionalización de la variable	6
5.3. Aporte teórico.....	7
6. MARCO REFERENCIAL	8
6.1. Marco Conceptual	8
6.2. Marco Teórico	10
6.2.1. Residuos Sólidos.....	10
6.2.2. Residuos Sólidos Hospitalarios	16
6.2.3. Manejo de los Residuos Hospitalarios.....	19
6.2.4. Medios Físicos.....	26
6.3. Marco Legal	28
6.3.1. Reglamento para la Gestión de Residuos Sólidos Generados en Establecimientos de Salud (2009).....	32

7. DISEÑO METODOLÓGICO	34
7.1. Tipo de Investigación.....	34
7.2. Métodos de recolección de datos.....	34
7.2.1. Métodos.....	34
7.3. Población y muestra.....	35
7.3.1. Población.....	35
7.3.2. Muestra.....	35
7.4. Instrumentos y / o Materiales Relevantes	35
8. RESULTADOS,	36
8.1. Presentación de resultados obtenidos.	36
9. PROPUESTA.....	44
9.1. SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS PARA EL CENTRO DE SALUD SAFCI DE LA COMUNIDAD LAS PIEDRAS	44
9.1.1. Introducción	44
9.1.2. Objetivo del Sistema de Gestión Integral De Residuos Sólidos Hospitalarios	45
9.1.3. Alcance	45
9.1.4 Componentes del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Hospitalarios	45
9.1.5. Componentes internos del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Hospitalarios.....	45
9.1.6. Política Ambiental.....	50
9.1.7. Requisitos de Documentación	51
9.1.8. Componentes de la Gestión Interna	51
9.1.9. Clasificación en la Fuente.....	52
9.1.10. Codificación de los contenedores.....	52

9.1.11.	Manejo de los Residuos infecciosos	52
9.1.12.	Manejo de los Residuos Especiales.....	53
9.1.13.	Manejo de los Residuos Comunes.....	54
9.1.14.	Características y manejos de los contenedores	55
9.1.15.	Características y manejo de las bolsas plásticas	56
9.1.16.	Características y manejo de los contenedores para Residuos Cortopunzantes.....	57
9.1.17.	Manejo y transporte interno de los Residuos sólidos generados en el Centro de Salud SAFCI.....	60
9.1.18.	Transporte de los Residuos sólidos no peligrosos	61
9.1.19.	Transporte de los Residuos sólidos peligrosos	61
9.1.20.	Registro de generación de los Residuos peligrosos.....	62
9.	CONCLUSIONES.....	63
10.	RECOMENDACIONES.....	64
11.	BIBLIOGRAFÍA.....	65
12.	ANEXOS.....	68

INDICE DE TABLA

Tabla 1. Clasificación de Residuos Hospitalario generados en establecimientos de Salud Clase y Sub-Clase Tipo de Residuos.....	16
Tabla 2. Personal Activo Centro De Salud S.A.F.C.I Comunidad Las Piedras	27
Tabla 3. Legislación Nacional de Residuos Solidos	29
Tabla 4. Atribuciones de las Autoridades Nacionales relativo a la Temática	31
Tabla 5. Instrumentos y Materiales Utilizados en la Investigación	35
Tabla 6. Pregunta 1	36
Tabla 7. Pregunta 2	37
Tabla 8. Pregunta 3	38
Tabla 9. Pregunta 4	39
Tabla 10. Pregunta 5	40
Tabla 11. Pregunta 6	41
Tabla 12. Pregunta 7	42
Tabla 13. Pregunta 8	43

INDICE DE FIGURA

Figura 1. Mapa de ubicación de la provincia Madre de Dios	26
--	----

INDICE DE GRAFICOS

Grafico 1. Pregunta 1	36
Grafico 2. Pregunta 2	37
Grafico 3. Pregunta 3	38
Grafico 4. Pregunta 4	39
Grafico 5. Pregunta 5	40
Grafico 6. Pregunta 6	41
Grafico 7 Pregunta 7	42
Grafico 8. Pregunta 8	43

INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1 FORMULARIO DE ENCUESTAS DIRIGIDO AL PERSONAL DE SALUD DEL CENTRO DE SALUD S.A.F.C.I DE LA COMUNIDAD LAS PIEDRAS	68
ANEXO 2 SOLICITUD REALIZACION DE INVESTIGACION PARA ELABORAR TESIS DE GRADO	70
ANEXO 3 DETALLE DE NORMAS TÉCNICAS.....	71
ANEXO 4 DISPOSICION DE RESIDUOS PELIGROSOS	73
ANEXO 5 UBICACIÓN DE LOS CONTENEDORES PARA DEPÓSITOS DE RESIDUOS	74
ANEXO 6 RESIDUOS SOLIDOS MAL UBICADOS EN EL CENTRO DE SALUD S.A.F.C.I.....	75
ANEXO 7 DEPOSITOS FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS HOSPITALARIOS EN EL CENTRO DE SALUD SAFCI DE LA COMUNIDAD LAS PIEDRAS.....	76
ANEXO 8 CENTRO DE SALUDUD S.A.F.C.I DE LA COMUNIDAD LAS PIEDRAS Y LAS ENTREVISTAS REALIZADAS AL PERSONAL ACTIVO	77

RESUMEN

El presente trabajo de investigación de Diseño de un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Hospitalarios se realizó en El Centro de Salud S.A.F.C.I que se encuentra ubicado en la Comunidad Las Piedras, para lo cual se realizó el levantamiento de información inicial se efectuó el diagnóstico de la situación actual, a través de la verificación de campo observando las características que tiene el Centro de Salud, y tomando en cuenta los aspectos positivos y negativos, teniendo el problema por parte de los encargados del servicio de limpieza y persona que de una u otra manera prestan servicio en el Centro de Salud, porque ellos no conocen el manejo adecuado de los Residuos Sólidos Hospitalarios, el motivo es por la falta de información acerca del manejo de los Residuos dentro del Centro de Salud.

Se diseñó un Sistema de Gestión Integral para el manejo de residuos sólidos que genera el Centro de Salud SAFCI, con el diseño del SGIRSH se establecieron los componentes para la gestión tanto interna como externa para el correcto manejo, clasificación, transporte, almacenamiento, desactivación y disposición final, estableciéndose los requisitos y documentos necesarios para dar el seguimiento y cumplimiento a los objetivos especificados dentro del sistema.

SUMMARY

The present investigation work of Design of a System of Integral Management of Solid Residual Hospitals was carried out at the Health Center SAFCI that is located in the Community Las Piedras, for which the initial information survey was carried out. The current situation, through field verification observing the characteristics that the Health Center has, and taking into account the positives and negatives, having the problem on the part of the cleaners and person that of one or the other Way they serve in the Health Center, because they do not know the proper management of Solid Waste Hospital, the reason is for the lack of information about the handling of the Residues within the Health Center.

A Comprehensive Management System was designed for the correct management of solid waste generated by the SAFCI Health Center. With the SGIRSH design, the components for internal and external management were established for proper handling, classification, transportation, storage, deactivation and final disposal, establishing the necessary requirements and documents to follow up and fulfill the Objectives specified within the system.

1. INTRODUCCIÓN

La inadecuada recolección, transporte, almacenamiento y disposición final de los residuos generados en establecimientos de Salud, ha tomado gran importancia estos últimos años debidos a las consecuencias que estos traen a la salud pública y al Medio Ambiente, pese que los establecimientos de Salud son los encargados de reducir y prevenir los problemas de la salud de la población, sin embargo, en el cumplimiento de sus funciones generan residuos que presentan riesgos potenciales de peligrosidad y cuyo inadecuado manejo puede tener serias consecuencias para la Salud de la Comunidad hospitalaria y para el Ambiente.

Un ambiente libre de contaminación por los residuos sólidos hospitalarios es una demanda urgente que solicita la humanidad, al cerciorarse que cada segundo que pasa, el planeta está sufriendo de graves alteraciones por el mal manejo de dichos residuos, hoy en día los desechos hospitalarios dentro de las unidades de salud son un problema grave que pone en riesgo vidas humanas, al tener contacto directo con los Residuos Peligrosos, habiendo la posibilidad de contagios por virus, bacterias que incluso puede ocasionar la muerte.

Otro problema es el almacenamiento temporal que no está acorde al Reglamento, Manejo de los Residuos Generados en Establecimientos de Salud para la Red de los Servicios de Salud en Bolivia, no cuenta con una adecuada infraestructura para almacenar los residuos, el Centro de Salud no tiene puntos ecológicos, y no existe clasificación de los residuos comunes.

Se levantó la información como se planteó los objetivos específicos en base a la documentación existente en el Centro de Salud.

Las unidades de salud generan alrededor de un 80 % de desechos comunes y el 20% de desecho peligroso que puede ser infeccioso, tóxico o radioactivo. Los residuos hospitalarios por lo general han sido un gran problema a nivel mundial, debido al inadecuado manejo, son generadores de grandes enfermedades e incluso enfermedades mortales como el VIH.

Se calcula que cada año se administran en el mundo 16, 000 millones de inyecciones, pero no todas las agujas y jeringas se eliminan después correctamente. La OMS ha estimado que, en 2,000 las inyecciones con jeringas contaminadas causaron: 20 millones de infecciones por el virus de la hepatitis B (VHB) (32% de todas las nuevas infecciones). Dos millones de infecciones por el virus de la hepatitis C (VHC) (40% de todas las nuevas infecciones) y 260,000 infecciones por el VIH (5% de todas las nuevas infecciones). (OMS, 2000)

A nivel mundial se han realizado investigaciones sobre el manejo de los residuos hospitalarios en diferentes unidades de salud. Los investigadores Mata A., Reyes R., y Mijares R. quienes realizaron estudios sobre el Manejo De desechos Hospitalarios en un Hospital tipo IV en la ciudad de Caracas – Venezuela en el año 2004, encontrando un inadecuado manejo en el hospital y comprobó que a través del sistema, lograron reducir significativamente el valor de los residuos hospitalarios, por lo tanto, disminuye los costos de los procedimientos y los riesgos a la salud de las personas que entran en manipulación con esto desechos peligrosos.

En la ciudad de Managua en el país de Nicaragua realizaron una investigación en el año 2010, titulada Gestión del manejo integral de los desechos sólidos en el hospital Alemán Nicaragüense de Managua. Siendo el objetivo principal un sistema de gestión de los desechos sólidos hospitalarios (comunes y peligrosos sin incluir los radiactivos), generados en el Hospital Alemán Nicaragüense. En la investigación se realizó una clasificación y cuantificación de los residuos Hospitalarios generados en el hospital y se planteó una propuesta de plan de manejo seguro de los residuos hospitalarios. (Blandon, 2010)

En el Departamento Pando Provincia Madre de Dios Municipio de Puerto Gonzalo Moreno Comunidad Las Piedras se encuentra el Centro de Salud S.A.F.C.I perteneciente al Estado Plurinacional de Bolivia, es una entidad gremial de derecho estatal sin ánimo de lucro, con personería jurídica desde 2012. El cual fue creado para brindar servicio de salud durante las 24 horas.

2. IDENTIFICACION Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El problema Identificado, se centra, en que el Centro de Salud S.A.F.C.I de la Comunidad Las Piedras, no cuenta con un Sistema de Gestión Integral de Residuos Solido Hospitalarios, dicha situación desencadena el incumplimiento de la normativa ambiental vigente por parte de la institución en función, el cual permite que se dé: un manejo inadecuado de los Residuo Solidos hospitalarios generados tras la prestación de servicio de primer nivel en la Comunidad Las Piedras y sus alrededores.

El manejo inadecuado de los Residuos Sólidos Hospitalarios presentan diversos impactos ambientales negativos que se evidencian en diferentes etapas como la: Generación, almacenamiento, acondicionamiento, entrega, transporte, transferencia o disposición final, y son un riesgo para las personas y el medio ambiente por la presencia de Residuos, Infecciosos, Especiales y Comunes.

2.1. Formulación del problema

Actualmente no existe un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Hospitalarios adecuado en el Centro de Salud S.A.F.C.I de la Comunidad Las Piedras Municipio de Puerto Gonzalo Moreno Provincia Madre de Dios Departamento Pando

3. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA DE INVESTIGACION

3.1. Justificación Técnica

El propósito de la investigación es; aprender y ejecutar el manejo de los Residuos Hospitalarios técnicamente adecuado, reducir los riesgos de accidentes para la Salud de la Población, Comunidad y el Medio Ambiente, que derivan de la inadecuada conducción de los diferentes tipos de Residuos que genera la institución de Salud, en especial de aquellos Residuos por su carácter Infeccioso o sus propiedades Químicas o Físicas presentan un alto grado de contaminación o peligrosidad, es por ello que la problemática ha trascendido el campo Técnico Ambiental y ha involucrado aspectos sociales, económicos, políticos y ambientales.

3.2. Justificación Socio-Económica

La ejecución del presente estudio, se realizó debido a la necesidad inherente de la mejora de los niveles de salubridad en el Centro de Salud, con su efecto eminente de mejorar los servicios básicos prioritarios y complementarios que brinda el Centro de Salud. La puesta en marcha de un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Hospitalarios, aportara al personal de Salud a realizar un Manejo Integral de los Residuos Hospitalarios de una forma idónea.

3.3. Justificación Ambiental

Se puede identificar claramente la incidencia positiva del estudio, con el interés de solucionar la problemática ambiental, debido al inadecuado manejo de los Residuos Hospitalarios que genera el centro de Salud S.A.F.C.I existen contaminaciones hídricas, atmosféricas, suelo y pérdida de biodiversidad.

Dicha motivación ocurre debido al amplio espectro de peligrosidad, comprendiendo desde la potencial propagación de enfermedades infecciosas, hasta riesgos ambientales. Lo que me motivo a realizar una investigación exhaustiva en base a lo establecido en el Reglamento para la Gestión de Residuos Sólidos Generados en Establecimientos de Salud y las Respectivas Normas Bolivianas NB 69001 – NB 69007 del Instituto Boliviano de Normalización y Calidad (IBNORCA

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General

- Diseñar un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Hospitalarios Para el Centro de Salud S.A.F.C.I De la Comunidad Las Piedras Municipio de Puerto Gonzalo Moreno Provincia Madre de Dios Departamento Pando

4.2. Objetivos Específicos

- Elaborar un diagnóstico de la situación actual del manejo de los residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud S.A.F.C.I.
- Describir el manejo de los residuos Sólidos Generados en el Centro de Salud S.A.F.C.I
- Formular una propuesta para la gestión integral de residuos sólidos hospitalarios adaptando la situación actual del manejo de los residuos sólidos a la legislación vigente del Estado Plurinacional de Bolivia de acuerdo a las limitaciones del Centro de Salud S.A.F.C.I de la Comunidad Las Piedras.

5. HIPÓTESIS

Un adecuado Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Hospitalarios permitirá realizar un manejo técnico de los residuos, reducir los riesgos de enfermedad y prevenir la contaminación del Medio Ambiente y a la vez evitar la generación de vectores de enfermedad a partir de los Residuos Hospitalarios generados en el Centro de Salud S.A.F.C.I de la Comunidad Las Piedras.

Variables

Manejo De Los Residuos Hospitalarios

Comité De Manejo Residuos Hospitalarios.

5.1. Definición de Variables

Manejo De Los Residuos Hospitalarios: Es el procedimiento de toda materia o sustancia o subproductos, sólidos, líquidos y gaseosos que se generan en una

Institución de atención de salud. Y el Manejo inadecuado puede producir riesgos en la Salud a los trabajadores.

Comité De Manejo Residuos Hospitalarios: Es un grupo de personas que trabajan en representación de una colectividad.

5.2. Operacionalización de la variable

Tipos De Desechos Residuos No Peligrosos:

1. Biodegradables

2. Reciclables

3. Comunes

Papel Plástico

Yesos Vendas

Gasas

Cartón

Tipos de Residuos Peligrosos: Infecciosos

1.-Biológicos.

2.-Anatomo patológico.

3.-corto punzante.

4.-Cadáveres

- Sangre de pacientes
- Equipo de venoclisis
- Corto punzantes
- Gasas con sangre

5.3. Aporte teórico

El Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Hospitalarios Para el Centro de Salud S.A.F.C.I De la Comunidad Las Piedras, va acorde a las limitaciones que el mismo Centro ofrece, es una gran herramienta que mucho de los países en desarrollo la utilizan, como base fundamental de prevención y mitigación de enfermedades e impactos ambientales negativos, el cual fortalecerá las deficiencias del Manejo de los Residuos Sólidos Hospitalarios del Centro de Salud y será guía para los demás Centros de atenciones Médicas que las necesitan.

6. MARCO REFERENCIAL

6.1. Marco Conceptual

En este punto se definirán los conceptos a utilizarse dentro del proyecto de titulación, términos y teoría que complementan la hipótesis.

Definiciones

Como principal concepto se citara:

Almacenamiento Es el guardado temporal de residuos debidamente clasificados e identificados dentro un Establecimiento de Salud.

Bioseguridad: es el conjunto de medidas preventivas que tienen por objeto minimizar el factor de riesgos que pueda llegar afectar a la salud humana y el ambiente

Botadero: Lugar de disposición final de residuos que no cumple con normas técnicas, ni disposiciones ambientales vigentes, creando o pudiendo crear riesgos sanitarios o ambientales.

Bolsa plástica de bioseguridad. Es una bolsa plástica con el logotipo de bioseguridad con micro naje específico y que tiene coloraciones de acuerdo al residuo a destinarse.

Contenedor: Recipiente de gran capacidad generalmente metálico con el logotipo de bioseguridad, de uso exclusivo y selectivo a una clase de residuo utilizarlo para acopiar bolsas o recipientes de residuos en los almacenamientos secundarios o finales de Establecimiento de Salud.

Disposición final: es el confinamiento definitivo de residuos, debe ser realizado bajo normas de diseño y operación específicos para cada categoría de residuo, que minimice los riesgos y los impactos a la salud humana, animal y al medio ambiente en general.

Descontaminación.- Proceso que hace más segura la manipulación de los objetos.

Gestión Integral: Es el manejo que implica la cobertura y planeación de todas las actividades relacionadas con la gestión de los residuos hospitalarios desde su generación hasta su disposición final.

Gestión de Residuos Sólidos: Conjunto de acciones permanentes y oportunas de planificación, dirección, ejecución, monitoreo y control en los campos administrativo, técnico, económicos y social, relativos a los servicio de aseo, para lograr un proceso compatible con la protección de la salud, los recursos naturales y el ambiente.

Gestión Integral De Residuos: Se entiende por Gestión Integral de Residuos al sistema conformado por procesos de planificación, desarrollo normativo, organización, sostenibilidad financiera, gestión operativa, ambiental, educación y desarrollo comunitario para la prevención, reducción, aprovechamiento y disposición final de residuos, en un marco de protección a la salud y el medio ambiente.

Gestión Integral de Residuos hospitalarios: La Gestión Integral de Residuos hospitalarios debe enfocarse a diseñar e implementar buenas prácticas de gestión orientadas a la prevención de los efectos perjudiciales para la Salud y el ambiente por el inadecuado manejo de los residuos.

Residuos de establecimiento de Salud: Cualquier sustancia en estado sólido, líquido o gaseoso, que tras intervenir en procesos de producción, transformación, utilización o consumo, ligados a la actividad de los establecimientos de Salud, sea destinada al abono.

Sistema: Es el conjunto coordinado de componente y elementos que actúan articuladamente cumpliendo una función específica,

Sistema de Gestión: Un sistema de gestión es un conjunto de etapas unidas en un proceso continuo, que permite trabajar ordenadamente una idea hasta lograr mejoras y su continuidad

6.2. Marco Teórico

6.2.1. Residuos Sólidos

Un residuo sólido es, cualquier objeto o material sólido putrescible o no putrescible que se genera después de una fabricación, transformación o utilización de bienes consumo y que se desecha después de ser utilizado. (NB 69001, 2001)

Clasificación de los residuos en función a su estado

Los residuos se clasifican en base al porcentaje del estado de sus componentes.

Residuo sólido

Es todo sólido que no presenta peligro, que pueden mostrar putrefacción o no, excepto las excretas de origen animal o humano. El término de residuo sólido comprende lo que son desperdicios, cenizas, escombros, residuos generados por el barrido, en industrias, playas, mercados, ferias y dentro de establecimientos hospitalarios que no sean contaminantes. (Ley N° 755, 2015)

Residuos semisólidos

Es aquel residuo o conjunto de residuos que están compuestos por componentes en un 30% sólidos y un 70% líquidos.

a) Clasificación de los Residuos en función a su fuente

Los sólidos pueden clasificarse en base a la fuente o fuentes donde se generan, en vista a que la naturaleza de los mismos depende del proceso en el cual se generan. (Ley N° 755, 2015)

Residuo sólido Domiciliario

Es el residuo generado en actividades que son realizadas dentro de los hogares o en cualquier entidad similar a éstas. (Ley N° 755, 2015)

Residuo sólido Comercial

Es el residuo generado en establecimientos comerciales y mercantiles, tales como almacenes, bodegas, hoteles, restaurantes, cafeterías, plazas de mercado y otros. (Ley N° 755, 2015)

Residuos sólidos de demolición

Son residuos que se producen al momento de realizar una construcción o al derrumbe de la misma. Se constituyen por ladrillos, material de hormigón simple o armado, madera, vidrio, tierra, entre otros. (Ley N° 755, 2015)

Residuos sólidos de barrido de calles

Son los residuos que se generan al momento de limpiar la vía pública, forman parte de estos los residuos de domicilios, instituciones dedicadas al comercio y la industria que son arrojadas de manera clandestina a las calles, residuos generados de la poda, residuos de alimentos, y residuos como vidrio, plástico y cartón. (Ley N° 755, 2015)

Residuos sólidos de limpieza de parques y jardines

Son los residuos que se originan al momento de limpiar y arreglar los parques públicos y jardines, se consideran los residuos de la poda y corte de arbustos, árboles y césped de las zonas públicas. (Ley N° 755, 2015)

Residuos sólidos de hospitales y laboratorios de análisis e investigación

Son considerados como residuos patógenos y se generan dentro de lugares que dan atención médica al momento de realizar curaciones, intervenciones quirúrgicas, análisis en laboratorios, y residuos que sean de carácter domestico que se encuentren contaminados y no se puedan separar de estos. Estos residuos deben tener un tratamiento especial, al momento de su recolección y su disposición final de acuerdo a las normas dadas por el Ministerio de Salud y Deporte y el Ministerio de Medio Ambiente y Agua. (Ley N° 755, 2015)

Residuo sólido institucional

Todo residuo generado dentro de entidades gubernamentales, educativas, terminales tanto aéreas, terrestres, fluviales o marítimas y oficinas, entre otras. (Ley N° 755, 2015)

Residuo peligroso

Todo residuo, que presente un peligro hacia los seres vivos o el ambiente y que sea considerado corrosivo, tóxico, reactivo, que pueda ser inflamable, que sea patógeno con características carcinogénicas. (NB 69001, 2001)

Residuos sólidos incompatibles

Son los residuos que producen efectos dañinos y que afectan la salud humana y el ambiente al momento de ser mezclados entran en contacto entre sí. (NB 69001, 2001)

b) Impacto ambiental de los residuos sólidos

Durante los primeros tiempos de la evolución del hombre, el impacto que éste ejercía sobre el medio era casi inexistente. Ello era debido a que en el planeta habitaba una población exigua y también a la constante migración de las tribus en busca de zonas vírgenes susceptibles de ser explotadas. Esto permitía la regeneración natural de los hábitats antiguos. No obstante, debido al aumento constante de la población y a la cada vez mayor capacidad del hombre por asumir técnicas agrícolas más avanzadas, lo cual le permitía aumentar significativamente el rendimiento de los cultivos y racionalizar la cría de los animales, el hombre se vuelve más sedentario y explota de forma permanente su entorno.

Tal vez puede considerarse que los primeros problemas de acumulación de residuos provienen de la época correspondiente a la formación de las grandes urbes medievales. La concentración de una población creciente en un espacio físico reducido, con la consiguiente generación de desechos, los cuales se abandonaban en las proximidades, sin tomar ningún tipo de medida sanitaria, fue una de las

causas principales de la aparición de epidemias y de su propagación a otras áreas. A pesar de que a lo largo de la Edad Media se empezaron a construir reces de alcantarillado para la recogida de las aguas residuales, las obras no fueron de una gran envergadura, debido a la frecuente participación en guerras, que frenaban la inversión en los proyectos sociales e impedían el desarrollo técnico de la sociedad medieval. El hecho fue que el estado de abandono del detritus que se generaban duró mucho tiempo, de tal forma que fue hasta el siglo pasado que se empezaron a construir definitivamente las redes de alcantarillado de las grandes ciudades.

En el siglo veinte, se inicia la era industrial, en la que la sociedad se desarrolla con la creencia de un crecimiento ilimitado de la producción, cosa que favorece el consumo sin restricción. La sociedad, a partir de mediados del siglo pasado, se desarrolla tomando como base que los recursos en materias primas son inagotables, lo cual genera toda una tecnología para la transformación de dichas materias en bienes de consumo. Ello origina un ciclo vicioso, en el que cuanta más producción, más consumo y más tecnificación. Esto último hace acelerar la transformación y, en consecuencia, aumentar la producción. Fruto de todo este proceso cíclico, es el agotamiento de los recursos y la acumulación de residuos, cuyo impacto empieza a ser preocupante y que, de no actuar decididamente, se pueden originar cambios irreversibles en nuestro entorno vital. (M. Zabala, 2015)

Contaminación del suelo por residuos sólidos

El suelo ha sido desde siempre el vertedero por excelencia de una buena parte de los residuos originados por el hombre, dada su fácil accesibilidad. Tan solo la presión demográfica ha hecho que la búsqueda de terrenos suficientemente alejados de los núcleos urbanos resulte cada vez más difícil e incite a buscar otros medios naturales (la hidrosfera y la atmósfera), para abandonarlos a su suerte una vez transformados convenientemente.

A diferencia de lo que ocurre en los medios hídricos y atmosféricos, en el suelo el contaminante es, en principio, poco móvil, con lo que los efectos diluyentes característicos de los anteriores medios, en el suelo tan solo juegan un papel

marginal. A consecuencia de ello, la probabilidad de que un contaminante se incorpore a la cadena trófica a través de su ingestión por algún organismo para el cual el suelo sea su sustrato vital es alta. Además, hay que tener en cuenta que las cada vez mayores necesidades que surgen para alimentar a una población creciente a nivel mundial, obliga a aumentar el rendimiento de los cultivos, aplicando técnicas agrícolas intensivas. Ello conlleva el uso, en algunos casos excesivos, de fertilizantes y pesticidas, que da lugar a su persistencia en el suelo y a problemas ecológicos. Otro tanto ocurre con el crecimiento del número de reses, lo cual ha propiciado la conversión de granjas familiares en otras de gestión industrial, en las que se aplican técnicas de engorde rápido y se generan enormes cantidades de residuos orgánicos que los sistemas naturales son incapaces de asimilar.

Todo ello hace que el suelo esté sometido, en la actualidad, a unas tensiones ambientales de difícil superación, analizando las alteraciones fisicoquímicas y biológicas que ocurren en el suelo en presencia de sustancias contaminantes y las posibles medidas que puedan aplicarse para reducir su impacto negativo. (M. Zabala, 2015)

Contaminación del agua por lo residuos sólidos

El agua es un compuesto esencial para el desarrollo de la vida en nuestro planeta. A pesar de ello, el agua de consumo es un bien que empieza a ser escaso, debido al aumento creciente de la población mundial y a la relativamente poca disponibilidad de este preciado elemento. En este sentido, el agua dulce está, fundamentalmente concentrada en lagos, ríos y lagunas, en una proporción que no llega al 0.5% del agua total presente en la biosfera. La situación es más problemática si se tiene en cuenta que una buena proporción de estas aguas superficiales está contaminada por el vertido indiscriminado de residuos generados por la actividad del hombre en centros urbanos e industriales. Esto hace que la disponibilidad de agua potable se reduzca y que se tengan que recurrir a costosos métodos de tratamiento para extraer los residuos y evitar daños indirectos en el ecosistema.

De hecho, el agua de ríos y torrentes es un vehículo de transporte de los residuos, de tal manera que si no se depura, éstos van a parar, en último término, al mar. En realidad, el mar representa, actualmente, uno de los medios que dispone el hombre para deshacerse de los residuos que genera. El mar, como el suelo, también tiene sus mecanismos biológicos y fisicoquímicos de autodepuración, de tal forma que admite en su seno, un cierto aporte de residuos sin perjudicar el equilibrio ecológico. No obstante, su capacidad auto depuradora tiene un límite y, sobrepasado éste se pueden originar problemas graves. Hay que tener en cuenta que el mar es una fuente de riquezas de tipo mineral y orgánico, prácticamente inagotable. (M. Zabala, 2015)

Contaminación atmosférica por los residuos sólidos

En los capítulos precedentes, se ha tratado del impacto de los residuos en los medios hídrico y edáfico. En este capítulo, que cierra la parte II del libro dedicada a los residuos y el medio ambiente, se va abordar la problemática de los residuos más livianos. Para este tipo de residuos, su destino inicial es la atmósfera, medio en que éstos pueden sufrir toda suerte de acontecimientos: desplazarse junto con las masas de aire, transformarse por medio de reacciones químicas, disolverse en el medio acuoso de las nubes, precipitar y retornar otra vez a la superficie terrestre, etc.

La atmósfera es un medio muy complejo, en el que concurren fenómenos meteorológicos y químicos que hacen incierto el comportamiento de los residuos vertidos. Debido a la gran movilidad de los compuestos en la atmósfera, sobretodo en relación a los medios hídrico y edáfico, los efectos de los residuos pueden alcanzar extensas zonas del planeta. En este capítulo, se analiza el impacto de los residuos en la atmósfera, haciendo referencia a los posibles efectos a nivel planetario (efecto invernadero y erosión de la capa de ozono), regionales (lluvia ácida) o locales (contaminación urbana), según sea la naturaleza química del residuo. (M. Zabala, 2015)

6.2.2. Residuos Sólidos Hospitalarios

Son los residuos de entidades como hospitales, clínicas, laboratorios, centros de investigación entre otros; que se generan en los procesos y en las actividades de atención médica. (NB, 69001)

a) Clasificación de los residuos sólidos generados en establecimientos de salud

Los residuos de establecimientos de salud son todos aquellos residuos generados durante la prestación de servicios asistenciales, incluyendo los generados en los laboratorios y se clasifican en tres categorías tomando en cuenta su naturaleza y los riesgos que estos presentan de acuerdo a los criterios dados por el Ministerio de Salud, se considera residuo todo material que ha sido rechazado ya que su utilidad y manejo se muestra acabado. (SWISSCONTACT, 2003)

Tabla 1. Clasificación de Residuos Hospitalario generados en establecimientos de Salud Clase y Sub-Clase Tipo de Residuos.

CLASE	Sub-clase	Sub-clase Tipo de Residuo
Residuos Infecciosos Clase A	A-1	Biológico
	A-2	Sangre, hemoderivados y fluidos corporales
	A-3	Quirúrgico, anatómico, patológico
	A-4	Cortopunzantes
	A-5	Cadáveres o partes de animales contaminados
	A-6	Asistencia a pacientes de aislamiento
Residuos Especiales Clase B	B-1	Residuos radiactivos
	B-2	Residuos farmacéuticos
	B-3	Residuos químicos peligrosos
Residuos Comunes Clase C		Residuos Comunes

Fuente: Elaboración Propia

b) Clase “A” Residuo Infecciosos

Caracterizado como clase A, son aquellos que se encuentran contaminados con agentes infecciosos o que puede contener altas concentraciones de microorganismo

que son de potencial riesgo para la persona que entre en contacto con ellos. (NB 69001, 2001)

- **Sud Clase “A” Biológico:** Compuestos por cultivos; inóculos provenientes de laboratorios clínicos, microbiológicos o de investigación, muestras almacenadas de agentes infecciosos; medios de cultivo; placas de Petri; instrumentos usados para manipular, mezclar o inocular microorganismos; vacunas vencidas o inutilizadas; filtros de áreas altamente contaminadas. (NB 69001, 2001)
- **Sud Clase “A” Sangre, hemoderivados y fluidos corporales:** Compuesto por sangre de pacientes; bolsas de sangre con plazo de utilización vencida o serología positiva; muestras de sangre para análisis; suero; plasma; y otros subproductos. También se incluyen los materiales empacados o saturados con sangre; materiales como los anteriores aun cuando se hayan secado e incluye el plasma, el suero y otros, así como los recipientes que los contienen como las bolsas plásticas, mangueras intravenosas, etc., provenientes de bancos de sangre y gabinetes de transfusión. (NB 69001, 2001)
- **Sud Clase “A” Quirúrgico, anatómico, patológico:** Compuesto por residuos patológicos humanos; incluye tejidos, órganos, fetos, piezas anatómicas, muestras para análisis, partes y fluidos corporales que se remueven durante las autopsias, la cirugía u otro procedimiento médico. (NB 69001, 2001)
- **Sud Clase “A” Cortopunzantes:** Elementos cortantes o punzantes que estuvieron en contacto con pacientes o agentes infecciosos; incluye agujas hipodérmicas, jeringas, puntas de equipos de venoclisis, catéteres con aguja de sutura, pipetas Pasteur, bisturís, mangueras, placas de cultivos, cristalería entera o rota contaminados con residuos tipo A1 y A2. Por seguridad, cualquier objeto Cortopunzantes debería ser calificado como infeccioso aunque no exista la certeza del contacto con componentes biológicos. (NB 69001, 2001)
- **Sud Clase “A” Cadáveres o partes de animales contaminados:** Compuesto por cadáveres o partes de animales de experimentación

contaminadas, o expuestos a microorganismos patógenos o portadores de enfermedades infectocontagiosas de laboratorios de experimentación, industrias de productos biológicos y farmacéuticos, y en clínicas veterinarias, o residuos que tengan contacto con estos. (NB 69001, 2001)

- **Sud Clase “A” Asistencia a pacientes de aislamiento** Residuos biológicos, excreciones, exudados o materiales de desecho provenientes de salas de aislamiento de pacientes con enfermedades altamente transmisibles, así como también a cualquier tipo de material que haya estado en contacto con los pacientes de estas salas. (NB 69001, 2001)

c) Residuos Especiales

Catalogado como clase B, Son residuos especiales que se generan principalmente durante las actividades 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 físico-químicas agresivas tales como corrosividad, reactividad, inflamabilidad, toxicidad, explosividad y radiactividad. (NB 69001, 2001)

- **Sub Clase “B” Residuos radiactivos** Cualquier material que contiene o está contaminado con radio nucleídos a concentraciones o niveles de radiactividad mayores a las cantidades exentas establecidas por el IBTEN (Instituto Boliviano de Tecnología Nuclear) y para los que no se ha previsto uso. Proviene de laboratorios de investigación química y biológica; de laboratorios de análisis clínicos; y servicios de medicina nuclear. Estos materiales son normalmente sólidos o líquidos (jeringas, papel absorbente, frascos, líquidos derramados, orina, heces, secreciones de los pacientes en tratamiento (NB 69001, 2001)
- **Sub Clase “B” Residuos farmacéuticos:** Compuesto por fármacos vencidos, rechazados, devueltos y retirados del mercado. Los más peligrosos son los antibióticos y las drogas cito tóxicas o muta génicas usadas para el tratamiento del cáncer. (NB 69001, 2001)

- **Sub Clase “B” Residuos químicos peligrosos:** Compuesto por sustancias o productos químicos con las siguientes características: tóxicas para el ser humano y el ambiente; corrosivas, que pueden dañar tanto la piel y mucosas de las personas como el instrumental y los materiales de las instituciones de salud; inflamables, explosivos o reactivos, que puedan ocasionar incendios en contacto con el aire o con otras sustancias. (NB 69001, 2001)

d) Residuos sólidos comunes:

Catalogado como clase C; son aquellos generados por las actividades administrativas, auxiliares y generales, no considerados en las categorías anteriores. Constituyen aproximadamente el 56% del total de los residuos generados en los establecimientos de salud. 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 residuos de la limpieza de patios y jardines, en este grupo también se incluyen residuos de procedimientos médicos no contaminantes como yesos, vendas, etc. (NB 69001, 2001)

- ✓ **Sub Clase “C” Orgánicos.-** Aquellos que se desintegran y pueden convertirse fácilmente en abono orgánico entre estos tenemos los residuos generados en la cocina y en el área de comedor. (NB, 742- 760, 1996)
- ✓ **Sub Clase “C” Inorgánicos.-** Son aquellos que no se desintegran con facilidad y que pueden ser clasificados y reutilizados, estos residuos son: papel, cartón, plástico, vidrio, aluminio. (NB, 742- 760, 1996)

6.2.3. Manejo de los Residuos Hospitalarios

Todas las actividades cotidianas del ser humano, al igual que las labores que se realizan en cuanto al cuidado de la salud, tienen una generación de residuos que pueden ser reciclados, residuos que deben eliminarse o destruirse, los procesos que realizan las entidades de salud para una adecuada atención a los pacientes, actividades tanto de limpieza como el trabajo en la parte administrativa. (NB, 742- 760, 1996)

Generación y Separación

En los establecimientos de salud se da una generación de residuos de manera variada. Esto depende de la capacidad, el número de especialistas con los que cuenta la unidad, la tecnología que emplea esta, y el número de pacientes. Se debe tomar en cuenta las áreas que más residuos generen y la cantidad de material desechable que se utiliza. (M. Zabala, 2015)

Reducción y Reciclaje en la Fase de Generación

Se debe intentar reducir la generación de residuos y esto se consigue especialmente mediante el reciclaje. Algunos objetos como tubos, guantes, etc. pueden ser rehusados luego de una esterilización adecuada, siempre que se establezca los niveles de seguridad efectiva para los pacientes y el personal. El reciclaje consiste en recuperar la materia prima para que pueda servir como insumo en la industria. Los materiales que se pueden reciclar con mayor facilidad son el papel, el vidrio y el plástico.

Los restos orgánicos provenientes de la cocina, son utilizados en algunos hospitales para preparar abono que enriquece y mejora los jardines y áreas verdes de las instituciones de los alrededores. (M. Zabala, 2015)

Indicadores

Se establecerán indicadores de generación de los residuos sólidos: kg/ consultorio/ día, en la consulta externa. Esto permitirá calcular el número de recipientes y fundas plásticas que debe tener la institución y facilitará los controles periódicos para contabilizar los costos y evaluar el éxito del programa de reducción de residuos. (M. Zabala, 2015)

Separación

Los residuos deben ser clasificados y separados inmediatamente después de su generación, es decir, en el mismo lugar en el que se originan. En cada uno de los servicios, son responsables de la clasificación y separación, los médicos,

enfermeras, odontólogos, tecnólogos, auxiliares de enfermería, y farmacia. El exceso de trabajo que demanda la atención directa al paciente no debe ser un obstáculo para que el personal calificado separe inmediatamente los residuos. (M. Zabala, 2015)

Almacenamiento intrahospitalario de los Residuos hospitalarios

Los lugares destinados al almacenamiento de residuos hospitalarios infecciosos deben quedar aislados de sitios que requieran completa asepsia para evitar la contaminación cruzada con microorganismos patógenos. Estos sitios deben ser de uso exclusivo y estar bien señalizados. Conviene acondicionar dos locales para el almacenamiento temporal: uno para residuos comunes y otro para los residuos peligrosos. De acuerdo al tamaño del centro de salud y la complejidad de su sistema, el almacenamiento interno de residuos hospitalarios puede clasificarse en diferentes tipos: (M. Zabala, 2015)

- ❖ **Almacenamiento inicial o primario.-** Es todo lugar donde los residuos son generados.
- ❖ **Almacenamiento temporal o secundario.-** Es todo lugar dentro del establecimiento ubicado de manera estratégica donde se colocan las fundas correctamente selladas y rotuladas que provienen de los lugares de almacenamiento primario. Los establecimientos cuya generación supere los sesenta y cinco kilogramos día (65kg/día), de residuos sanitarios, deben disponer de almacenamiento intermedio o temporal. Este será obligatorio para la unidad de cuidados intensivos, neonatología, laboratorios de mediana y alta complejidad, centros quirúrgico y obstétrico, independientemente de la cantidad de residuos sanitarios que estos generen. (M. Zabala, 2015)
- ❖ **Almacenamiento final o terciario.-** Lugar alejado de los usuarios y personal que labora en las instituciones de salud en donde se colocarán todos los residuos, previo a su traslado hacia los lugares de tratamiento o disposición final. Este será de fácil acceso, techada, iluminada, ventilada, debidamente

señalizada y ubicada, sus piso, paredes y techos deben permitir la correcta limpieza y desinfección. Esta área se mantendrá cerrada, evitando el ingreso de personas ajenas a la manipulación de los residuos sanitarios. A esta área se llegarán los residuos sanitarios de cada área en su recipiente de transporte, en fundas integra, selladas, etiquetadas para ser almacenadas en forma separada de acuerdo al tipo de residuo. Estos residuos se depositaran en recipientes identificados y tapados, sin que exista escurrimiento de líquidos, y permanecerán por un período de 24 horas. (M. Zabala, 2015)

Recipientes desechables

Los recipientes más utilizados son las fundas plásticas, las cuales deben presentar un tamaño de acuerdo al contenedor que recubrirán o al tipo de almacenamiento.

Los recipientes reusables y los desechables deben ser identificados con los siguientes colores: (NB 69002, 2001)

- **Rojo:** Para residuos Bioinfecciosos
- **Azul:** Para residuos Especiales
- **Negro:** Para residuos comunes.

Recipientes para manejo de corto punzantes

Los residuos corto punzantes después de ser generados se los debe colocar en un recipiente de plástico con tapa tipo rosca, con una abertura que permita la introducción de los residuos pero que impida el ingreso de las manos. La capacidad de dicho contenedor no debe exceder los 2 litros, y deben ser usados solo hasta sus $\frac{3}{4}$ partes.

Se debe utilizar material que pueda evitar perforaciones y deben poderse transportar fácilmente. Siempre estos contenedores llevarán la leyenda: "Residuos corto punzantes". (NB 69002, 2001)

Recipientes para laboratorio

Los residuos que se generen en esta área se colocarán en recipientes preferentemente de plástico para evitar derrames. Deben resistir el calor y ser permeables al vapor para que se pueda dar un tratamiento con autoclave, para luego ser aislados y evitar contaminación. (NB 69002, 2001)

Recolección y Transporte intrahospitalario

La recolección y transporte intrahospitalario de los residuos hospitalarios, consiste en el traslado de los residuos de las zonas de generación al lugar destinado para su almacenamiento temporal. Existen dos tipos de recolección interna:

- **Manual:** para unidades médicas de menor complejidad, tales como: consultorios médicos, odontológicos, laboratorios clínicos, de patología, etc. en los recipientes de su generación, tapados y diferenciados para su movilización. (NB, 742- 760, 1996)

- **Mecánico:** mediante el uso de carros transportadores de distinto tipo. Previo a su transporte el personal responsable verificará que los recipientes se encuentren íntegros, adecuadamente acondicionados, cerrados y etiquetados. (NB, 742- 760, 1996)

Rutas y horarios para la recolección de Residuos

Es necesario establecer rutas, horarios y frecuencias de recolección para evitar que los residuos permanezcan mucho tiempo en cada uno de los servicios. Las rutas deben encontrarse apropiadamente señalizadas y se debe evitar cruzarse con las operaciones de diagnóstico, visitas y otros servicios tales como cocina para evitar riesgos de contaminación. Las rutas deben cubrir la totalidad de la institución. Se recomienda elaborar un diagrama del flujo de residuos sobre el esquema de distribución de planta, identificando las rutas internas de transporte y en cada punto de generación: el número, color y capacidad de los recipientes a utilizar, así como la clase de residuo generado.

El tiempo de permanencia de los residuos en los sitios de generación debe ser el mínimo posible, especialmente en áreas donde se generan residuos peligrosos, la frecuencia de recolección interna depende de la capacidad de almacenamiento y la clase de residuo; no obstante, se recomienda dos veces al día.

La recolección será realizada en horarios en los que la afluencia de pacientes, personal o visitas sean mínimas. La recolección debe ser de manera segura, de tal manera que se eviten derrames. Los residuos generados en servicios de Laboratorio, odontología y sala de partos deben ser evacuados directamente al almacenamiento central, previa desactivación. En el evento de un derrame de residuos peligrosos, se efectuará de inmediato la limpieza y desinfección del área, conforme al Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Hospitalarios que se dejara preestablecido. El recorrido entre los puntos de generación y el lugar de almacenamiento de los residuos debe ser lo más corto posible. (NB, 742- 760, 1996)

Disposición final de los Residuos intrahospitalarios

Tratamiento primario: se refiere a la inactivación de la carga contaminante bacteriana y/o viral en la fuente generadora. Podrá realizarse a través de los siguientes métodos: (NB, 742- 760, 1996)

- **Esterilización (autoclave):** mediante la combinación de calor y presión proporcionada por el vapor de agua, en un tiempo determinado.
- **Desinfección química:** mediante el contacto de los residuos con productos químicos específicos. En ocasiones será necesario triturar los residuos para someterlos a un tratamiento posterior o, como en el caso de alimentos, para eliminarlos por el alcantarillado. (NB, 742- 760, 1996)

Tratamiento secundario: se ejecutará en dos niveles: in situ y externo

- **En sitio:** se ejecutará dentro de la institución de salud cuando ésta posea un sistema aprobado de tratamiento (incineración, microondas, vapor), después de concentrar todos los residuos sólidos sujetos a desinfección y antes de ser recolectados por el vehículo municipal. En este caso se podrá suprimir el

tratamiento primario siempre que se ejecuten normas técnicas de seguridad en la separación, recolección y transporte.

- **Externo:** se ejecutará fuera de la institución de salud a través de la centralización o subrogación del servicio, mediante los métodos antes señalados. . (NB, 742- 760, 1996)

Disposición Final

✓ **Relleno Sanitario**

Los residuos considerados comunes al igual que los residuos del tipo infeccioso que han recibido un tratamiento previo pueden ser depositados en el relleno sanitario de la Ciudad de Riberalta, son ningún riesgo. Los residuos peligrosos que no han recibido tratamiento serán colocados en una celda especial que se ubicará dentro del mismo relleno. Se debe realizar controles en las celdas que contengan estos residuos ya que los microorganismos pueden sobrevivir y multiplicarse dentro de estas. . (NB, 742- 760, 1996)

✓ **Las celdas especiales**

Para sistemas de eliminación de los residuos por disposición de celdas especiales, es decir celdas distintas a zonas diferentes a las establecidas para vertederos o rellenos sanitarios, se debe cumplir los siguientes criterios:

- Impermeabilización segura para evitar contaminación de los suelos cercanos y de las fuentes de agua subterránea.
- Cobertura inmediata con capas de tierra de por lo menos 50 cm de espesor, para aislar los residuos.
- Evitar el uso de palas mecánicas que puedan romper los recipientes y desparramar los objetos contaminados.
- Acceso restringido, solo el personal entrenado debe acercarse a estos sitios y debe usar ropa de protección. . (NB, 742- 760, 1996)

6.2.4. Medios Físicos

Situación Geográfica

Las instalaciones del Centro de Salud S.A.F.C.I se encuentra ubicado en La Comunidad Las Piedras, Municipio de Puerto Gonzalo Moreno Provincia Madre de Dios Departamento Pando. Es un Centro de Salud Publico perteneciente al estado plurinacional de Bolivia desde el Año 2013, siendo una Institución que presta los servicios con carácter disciplinario.

Figura 1. Mapa de ubicación de la provincia Madre de Dios



Fuente: EDUCA 2016

El Centro de Salud S.A.F.C.I, siendo un Centro de Primer I Nivel cuenta con los servicios de: Medicina General, Odontología, Farmacia, Laboratorio, Sala de Partos y Hospitalización, en la actualidad se encuentra trabajando con 6 camas de hospitalización para el paciente. Su personal activo es de 16 en general, desde el barredor hasta el Director del Centro.

Tabla 2. Personal Activo Centro De Salud S.A.F.C.I Comunidad Las Piedras

Nº	Cargo	Cantidad
1	Gerente o Director	1
2	Responsable Medicina General	2
3	Tec. Contable	1
4	Farmacéutico	1
5	Tec. Laboratorios	1
6	Auxiliar de enfermería	4
7	Internos	2
8	Responsable de Limpieza	2
9	Responsable Áreas Verdes	1
10	Sereno	1
Total		16

Fuente: CAI 2017

Geología

De acuerdo al análisis efectuado se pudo observar que en la Comunidad o zona de estudio presenta un suelo semi-duro, arenoso por lo que es considerado como fértil, con una permeabilidad media debido a que el agua presenta ciertos problemas para infiltrarse después de las lluvias formando charcos que permanecen por horas.

Hidrología

El Municipio Puerto Gonzalo Moreno posee aportaciones medias anuales del río Beni, su principal red fluvial, misma que es afluente del río Madre de Dios que de igual manera recibe los caudales del río Ivon. (ASANNA, 2011)

6.3. Marco Legal

En Bolivia se han logrado pocos avances en la implementación de instrumentos normativos y de planificación existente, tales como la Ley de Medio Ambiente y su reglamentación, normativa técnicas NB 742-760 y 69001 - 69007 y la ENGIRS. Estos instrumentos no llegaron a implementarse debido a la falta de políticas nacionales, mecanismos legales y financieros, así como de una Instancia Nacional que pueda liderar, promover y organizar su implementación y cumplimiento.

Tanto el Plan Nacional de Desarrollo (PND, 2006-2011) como el Plan Sectorial de Desarrollo de Saneamiento Básico (PSD-SB, 2011 – 2015) han resaltado la importancia que tiene la gestión de residuos sólidos en los ámbitos de mejorar la calidad de vida, cuidar la salud pública y preservar y conservar el medio ambiente a través de la formulación de programas. Actualmente, está en elaboración el Programa Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos (PNGIRS, 2011-2015), así como el anteproyecto de Ley de Gestión de Residuos. Tanto el PSD como el PNGIRS como el anteproyecto de ley se constituyen en instrumentos a través de los cuales se están generando políticas, programas y proyectos que dan apertura a la gestión integral de residuos sólidos y permitirá su consolidación a nivel nacional.

Con la Constitución Política del Estado (2009) y la Ley Marco de Autonomías y Descentralización “Andrés Bóñez” (2010), nace la nueva Organización del Estado Plurinacional de Bolivia y la asignación de competencias privativas, exclusivas y compartidas, por medio de los cuales se establece el accionar de los diferentes niveles de Estado, con relación a la gestión de residuos sólidos. Este nuevo contexto es una gran oportunidad y desafío para cada uno de los niveles de Estado, que dependiendo el nivel, tienen la responsabilidad de formular políticas, normas y reglamentar y ejecutar en su jurisdicción sistemas sostenibles de gestión integral de residuos sólidos.

La creación de la Dirección General de Gestión Integral de Residuos (DGGIRS), instancia dependiente del Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico y a su vez del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, se constituye como el suceso más

importante puesto que a partir de esta instancia nace el desafío de la institucionalización, planificación y normatividad y el desarrollo de la gestión integral de residuos sólidos.

Tabla 3. Legislación Nacional de Residuos Sólidos

Bolivia, Artículos de la Constitución Política del Estado relacionados a la temática de Residuos Sólidos
<p>Artículo 298.- I) Son competencias privativas del nivel central del Estado: ... 20. Política general de Biodiversidad y Medio Ambiente. II) Son competencias exclusivas del nivel central del Estado. ... 6. Régimen general de Biodiversidad y Medio Ambiente. 30. Políticas de Servicios Básicos. Artículo 299.- II. Las siguientes competencias se ejercerán de forma concurrente por el nivel central del Estado y las entidades territoriales autónomas: Preservar, conservar y contribuir a la protección del medio ambiente y fauna silvestre manteniendo el equilibrio ecológico y el control de la contaminación ambiental.</p> <p>8. 8. Residuos industriales y peligrosos.</p> <p>9. 9. Proyectos de agua potable y tratamiento de residuos sólidos.</p> <p>Artículo 302: I. Son competencias exclusivas de los gobiernos municipales autónomos, en su jurisdicción: ...</p> <p>1. 5. Preservar, conservar y contribuir a la protección del medio ambiente y recursos naturales, fauna silvestre y animales domésticos.</p> <p>2. 6. Elaboración de Planes de Ordenamiento Territorial y de uso de suelos, en coordinación con los planes del nivel central del Estado, departamental e indígena.</p> <p>26. Empresas públicas municipales. 27. Aseo urbano, manejo y tratamiento de residuos sólidos en el marco de la política del Estado. 40. Servicios básicos así como aprobación de las tasas que correspondan en su jurisdicción. 42. Planificación del desarrollo municipal en concordancia con la planificación departamental y nacional.</p>

Fuente: Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia, 2009.

Ley Marco de Autonomías y Descentralización “Andrés Ibáñez ”Nº 031 (2010)

Con respecto al sector residuos, en el Artículo 88. (Biodiversidad y Medio Ambiente), Parágrafo I, indica: De acuerdo a la competencia privativa Numeral 20 del Parágrafo I del Artículo 298 y la competencia exclusiva del Numeral 6 del Parágrafo II del Artículo 298 de la Constitución Política del Estado, el nivel central del Estado tiene la competencia privativa para la formulación de políticas y exclusiva para el régimen general (leyes y normas). En el Parágrafo IV, indica que de acuerdo a las competencias concurrentes 8 y 9 del Artículo 299 Parágrafo II de la Constitución Política del Estado se distribuyen las competencias concurrentes de la siguiente manera:

1 Nivel Central del Estado:

a) Fomentar el régimen y las políticas para el tratamiento de residuos sólidos, industriales y tóxicos.

2. Gobiernos autónomos departamentales:

a) Reglamentar y ejecutar, en su jurisdicción, el régimen y las políticas de residuos sólidos, industriales y tóxicos aprobadas por el nivel central del Estado.

3. Gobiernos autónomos municipales:

a) Reglamentar y ejecutar el régimen y las políticas de residuos sólidos, industriales y tóxicos, en su jurisdicción.

Ley de Derechos de la Madre Tierra Nº71 (2010)

Esta Ley, establece como objeto en su Artículo 1, *reconocer los derechos de la Madre Tierra, así como las obligaciones y deberes del Estado Plurinacional y de la sociedad para garantizar el respeto de estos derechos.*

En materia de residuos, establece en su Artículo 7 (Derechos de la Madre Tierra), inciso 7, señala lo siguiente:

A vivir libre de contaminación: Es el derecho a la preservación de la Madre Tierra de contaminación de cualquiera de sus componentes, así como de residuos tóxicos y radioactivos generados por las actividades humanas.

Decreto Supremo N° 29894 (2009)

En febrero de 2009, mediante promulgación del Decreto Supremo (D.S.) N° 29894, se crea la Dirección General de Gestión Integral de Residuos Sólidos (DGGIRS), instancia nacional responsable de la Gestión Integral de Residuos Sólidos en Bolivia, forma parte de la estructura del Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico del Ministerio de Medio Ambiente y Agua⁸. El D.S. 29894 establece las atribuciones de las autoridades ministeriales y viceministeriales del Gobierno, de donde se han extractado los artículos relacionados a la gestión integral de residuos sólidos y se señalan en el siguiente Tabla:

Tabla 4. Atribuciones de las Autoridades Nacionales relativo a la Temática

Bolivia, Atribuciones de la Autoridades del Medio Ambiente y Agua según DS N° 29894	
Atribuciones	Artículos relacionados al sector
Atribuciones de la Ministra (o) de Medio Ambiente y Agua.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Formular políticas y normas, establecer y estructurar mecanismos para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad, agua, conservación y protección del medio ambiente, así como formular políticas sobre biocomercio, prevención y control de riesgos, contaminación hídrica, atmosférica, sustancias peligrosas y gestión de residuos sólidos y promover mecanismos institucionales para el ejercicio del control y la participación social en las actividades emergentes de las mismas. Formular, ejecutar, evaluar y fiscalizar las políticas y planes de agua potable y saneamiento básico, riego y manejo integral de cuencas y rehabilitación forestal de cuencas y áreas degradadas, así como el aprovechamiento sustentable del agua en todos sus estados, sean estas superficiales y subterráneas, aguas fósiles, glaciales, humedales,

	minerales, medicinales.
Atribuciones del Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Coadyuvar en la formulación e implementación de políticas, planes y normas para el desarrollo, provisión y mejoramiento de los servicios de agua potable saneamiento básico (alcantarillado sanitario, disposición de excretas, residuos sólidos y drenaje pluvial). ✓ Promover normas técnicas, disposiciones reglamentarias e instructivas para el buen aprovechamiento y regulación de los servicios de agua potable y saneamiento básico. ✓ Impulsar y ejecutar políticas, planes, programas y proyectos, así como gestionar financiamiento para la inversión destinados a ampliar la cobertura de los servicios de saneamiento básico en todo el territorio nacional, particularmente en el área rural y en sectores de la población urbana y periurbana de bajos ingresos, coordinando con las instancias correspondientes.

Fuente: DS N° 29894

6.3.1. Reglamento para la Gestión de Residuos Sólidos Generados en Establecimientos de Salud (2009)

El Ministerio de Salud y Deportes, mediante resolución ministerial N°1144, el 2009 aprobó el Reglamento para la Gestión de Residuos Sólidos generados en Establecimientos de Salud, el cual tiene por objeto reglamentar el manejo de los residuos sólidos generados en establecimientos de salud, tanto en el interior como al exterior de los mismos (Art. 1). El reglamento es aplicable a los residuos clases A, clase B – subclase B-2 y clase C.

- **Normas Bolivianas NB 742-760 (1996).** A través de las cuales se busca normar la terminología, parámetros de diseño del manejo de residuos sólidos, caracterización físico química, almacenamiento, y el diseño y operación de los sitios de disposición final. Excepto la Norma NB 756 que ha sido actualizada a una cuarta versión el resto de las normas, aún no han sido remitidas a dicho proceso desde la fecha de publicación.
- **Normas Bolivianas para Residuos Sólidos generados en los Establecimientos de Salud-NB 69001 – 69007** (Actualizada en octubre de

2008). A través de estas normas se busca regular la gestión de residuos sólidos tanto a nivel interno, en las etapas de caracterización y almacenamiento, como a nivel externo en las etapas de recolección, tratamiento y disposición final. Como complemento a estas normas, en el año 2009, el Ministerio de Salud y Deportes, aprobó el Reglamento para la Gestión de Residuos Sólidos generados en Establecimientos de Salud que tiene por objeto, *prevenir y controlar los factores de riesgos a la salud humana y los impactos al medio ambiente que ocasiona el manejo de los residuos sólidos de los establecimientos de salud.*

7. DISEÑO METODOLÓGICO

7.1. Tipo de Investigación.

Es de Tipo descriptivo: describe y analiza el manejo de los desechos sólidos Hospitalarios en el Centro de Salud S.A.F.C.I de la Comunidad Las Piedras, a través de la investigación Cualitativa y la observación de los procesos. Se efectuó la búsqueda de información bibliográfica disponible acerca del tema y zona de estudio, información necesaria para realizar de manera eficiente la visita in-situ.

La cual tenía por finalidad obtener información básica sobre el Manejo actual de los residuos sólidos hospitalarios, el nivel de conocimiento que posee el personal de Salud sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos Hospitalarios.

7.2. Métodos de recolección de datos.

Los métodos y técnicas aplicados en la presente investigación fueron establecidos en búsqueda de la correcta recolección de los datos referentes al logro de los objetivos específicos, análisis de los datos y formulación de lineamientos y directrices para realizar el Sistema de Gestión Integra de Residuos Sólidos Hospitalarios, procedimientos que se derivan del análisis de los datos.

7.2.1. Métodos

Como fuente de investigación, se utilizó el Método de **Observación Directa**, **Entrevistas** y **Encuestas** que se lanzó a todo el personal que labora dentro del Centro de Salud S.A.F.C.I de la Comunidad Las Piedras.

Método de Observación Directa: Se realizaron visitas de campo al lugar de estudio para la cual se utilizó el sentido de la vista para cerciorarse las características del Centro de Salud en el Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios para su respectiva registración.

Método de Entrevistas: Las entrevistas se realizaron a los encargados de cada área del Centro de Salud para recopilar información necesaria

Método de Encuestas: Y para culminar con nuestro primer objetivo específico se procedió a las encuestas, pese que el personal se reservaba en brindar la información necesaria.

7.3. Población y muestra.

7.3.1. Población

El estudio se realizó en el Centro De Salud S.A.F.C.I de la Comunidad Las Piedras, Municipio de Puerto Gonzalo Moreno Provincia Madre de Dios Departamento Pando, está conformado por, el personal de Salud que son 16 funcionarios

7.3.2. Muestra.

La muestra representativa estuvo compuesta por el 100% del personal que trabaja en el Centro de Salud SAFCI de la Comunidad Las Piedras

7.4. Instrumentos y / o Materiales Relevantes

Son los instrumentos y materiales utilizados para la realización de la presente investigación.

Tabla 5. Instrumentos y Materiales Utilizados en la Investigación

INSTRUMENTOS Y MATERIALES	NOMBRE	DETALLE	CANTIDAD
Instrumentos de Protección personal	Gafas de Seguridad	Unidad	1
	Guantes	Par	2
	Mandil	Unidad	1
Materiales Para la Investigación	Motocicleta	Unidad	1
	Computadora	Unidad	1
	GPS	Unidad	1
	Cuaderno	Unidad	1
	Calculadora	Unidad	1
	Libreta de Apuntes	Unidad	1
	Impresora	Unidad	1
	Cámara Fotográfica	Unidad	1
	Bolsas Plásticas de Colores para la depósito de Basura	Docenas	3
Copias (encuestas)	Unidad	16	

FUENTE: Elaboración Propia

8. RESULTADOS,

8.1. Presentación de resultados obtenidos.

A partir de las 16 encuestas realizadas y el procesamiento de la información en las diferentes áreas del centro de Salud SAFCI de la Comunidad Las Piedras, se obtuvo los siguientes resultados detallados en tablas:

Tabla 6. Pregunta 1

1	¿Ha recibido usted Capacitación, Orientación sobre manejo de los residuos sólidos hospitalarios?		
Opciones	SI	NO	TOTAL
Resultados	9	7	16
Porcentaje	56.25	43.75	100%

Fuente: Elaboración Propia

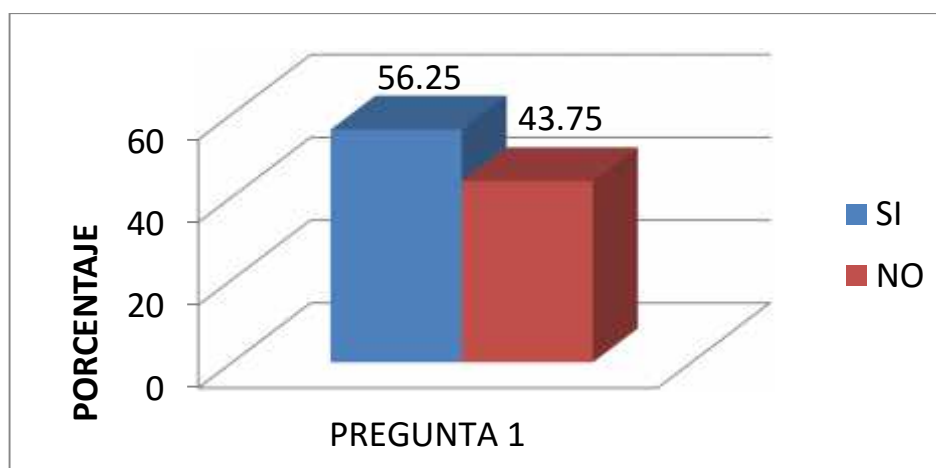


Gráfico 1. Pregunta 1

Fuente: Elaboración Propia

Análisis

En cuanto a la pregunta N° 1 de las 16 encuestas dirigidas al personal de Salud que labora en la institución S.A.F.C.I el 56.25% hace referencia que si ha recibido capacitación y orientación sobre el manejo de los Residuos Sólidos Hospitalarios. Y el 43.75% nos indica que no ha recibido, para cerciorarnos del resultado de las capacitaciones que el personal menciona que las ha recibido **ver: ANEXO 6**

Tabla 7. Pregunta 2

2	¿Conoce usted cuáles son los peligros generados por un mal manejo de los residuos sólidos hospitalarios?		
Opciones	SI	NO	TOTAL
Resultados	12	4	16
Porcentaje	75	25	100%

Fuente: Elaboración Propia

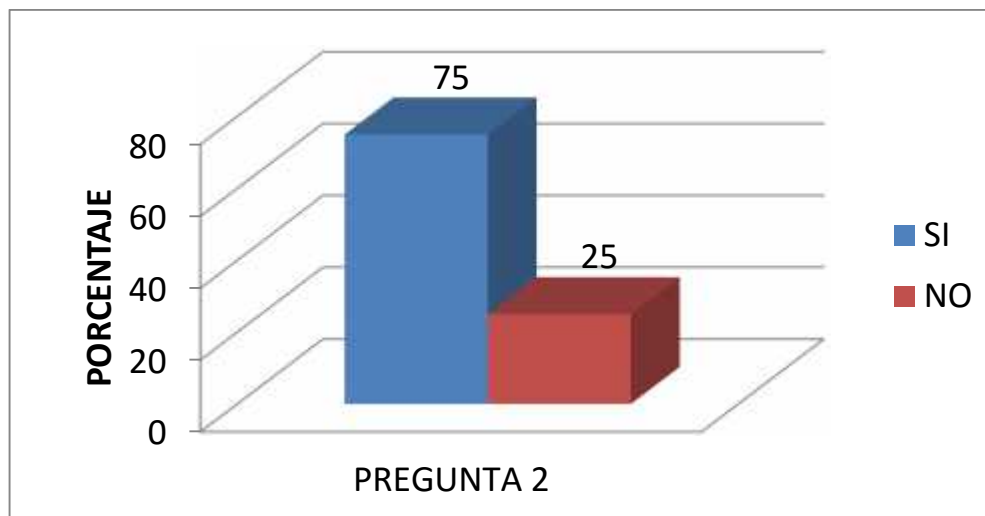


Gráfico 2. Pregunta 2

Fuente: Elaboración Propia

Análisis

En esta tabla se hace referencia, si el personal que trabaja en el Centro de Salud S.A.F.C.I Conoce los peligros generados por un mal manejo de los residuos sólidos hospitalarios, evidentemente el 75% nos menciona que **SI** conoce los peligros que estos residuos pueden ocasionarles. Y el 25% indica que **NO** conoce los peligros

Tabla 8. Pregunta 3

3	¿Existen contenedores o recipientes adecuados para el depósito de los residuos hospitalarios?		
Opciones	SI	NO	TOTAL
Resultados	7	9	16
Porcentaje	43.75	56.25	100%

Fuente: Elaboración Propia

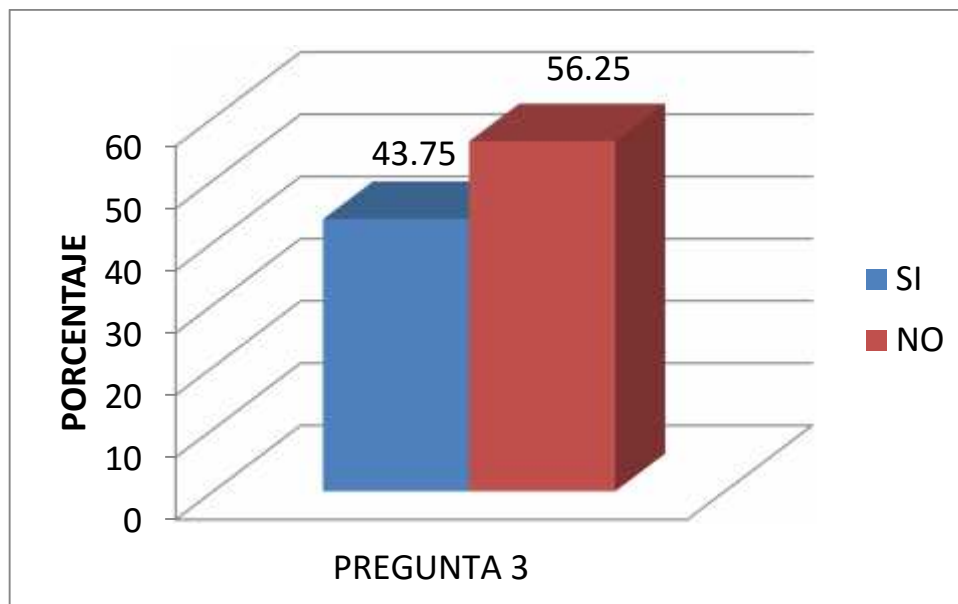


Gráfico 3. Pregunta 3

Fuente: Elaboración Propia

Análisis

En base a la pregunta N° 3 si Existen contenedores o recipientes adecuados para el depósito de los residuos hospitalarios, El 43.75% menciona que **SI** existen contenedores y recipientes adecuados y el 56.25% nos indica que **NO** existen, la cual como investigador es de mencionar que no existen contenedores adecuados para el depósito correspondiente de cada Residuo que se desecha, esto hace poner en peligros a las personas que se encuentra en contactos con tales Residuos. **ver**

ANEXO 4

Tabla 9. Pregunta 4

4	¿Cree usted que los contenedores están ubicados en un lugar visible y libre de peligros?		
Opciones	SI	NO	TOTAL
Resultados	7	9	16
Porcentaje	43.75	56.25	100%

Fuente: Elaboración Propia

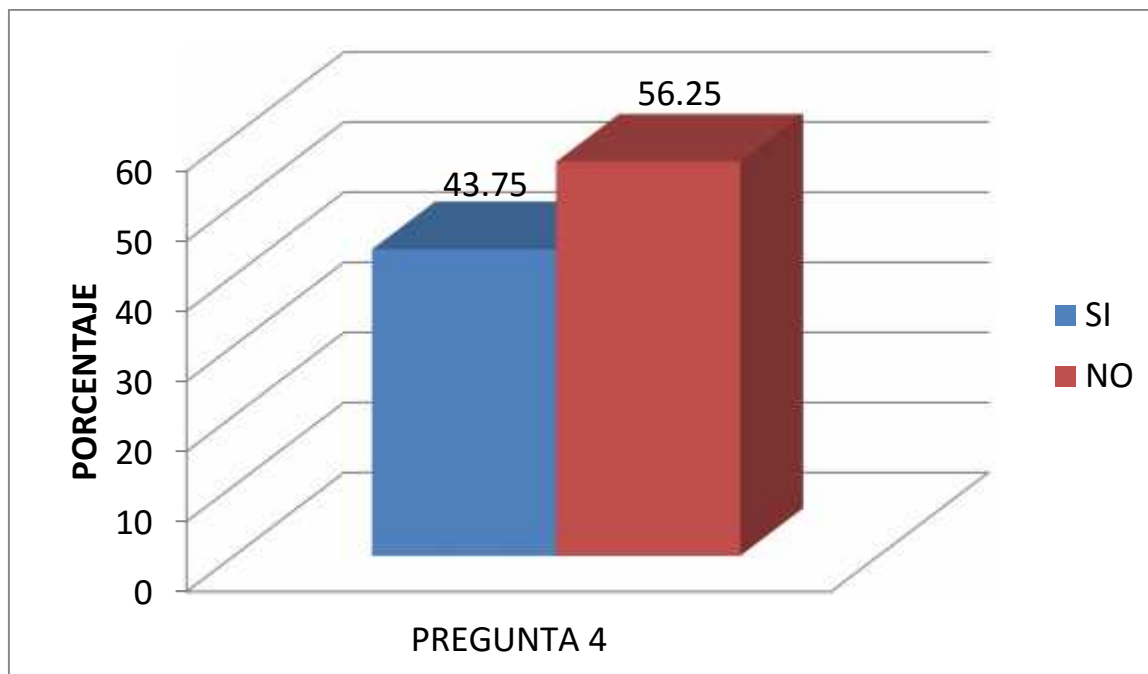


Gráfico 4. Pregunta 4

Fuente: Elaboración Propia

Análisis

Con respecto a la pregunta N° 4 si Cree que los contenedores están ubicados en un lugar visible y libre de peligros el 43.75% dice que **SI** y el 56.25% menciona que **NO**, en estas respuesta pudimos analizar que en la primera pregunta antes mencionadas nos indican que han sido capacitados, y en esta pregunta demuestran que no hay capacidad de si quiera ubicar los contenedores en lugares adecuados **ver ANEXO 5**

Tabla 10. Pregunta 5

5	¿Existe un lugar apropiado para el depósito final de los residuos en el Centro de Salud?		
Opciones	SI	NO	TOTAL
Resultados	6	10	16
Porcentaje	37.5	62.5	100%

Fuente: Elaboración Propia

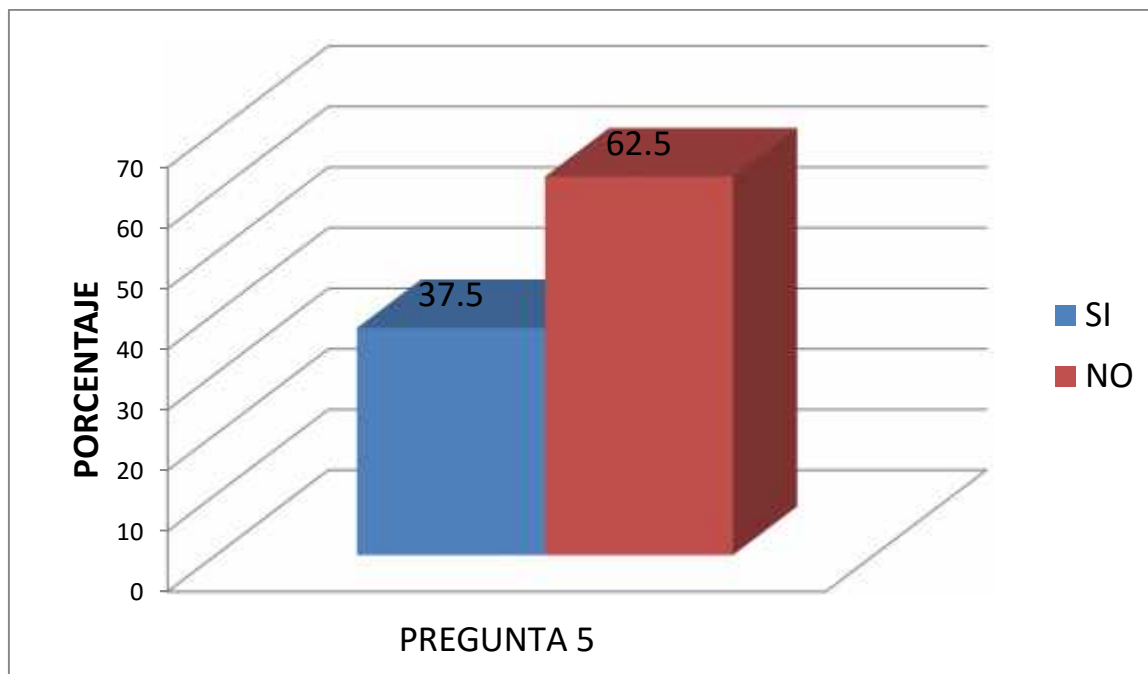


Gráfico 5. Pregunta 5

Fuente: Elaboración Propia

Análisis

De las 16 personas encuestadas el 37.5% nos indica que **SI** existe un lugar apropiado para el depósito final de los residuos en el Centro de Salud SAFCI, y el 62.5% menciona que **NO**, en análisis a las evidencias el Centro de Salud, No cuenta con un lugar apropiado para el deposito final de los Residuos Sólidos Hospitalarios ver: **ANEXO 7**

Tabla 11. Pregunta 6

6	¿Con que frecuencia se recolectan los residuos hospitalarios en cada área?			
Opciones	Diariamente	Semanalmente	Otro	TOTAL
Resultados	5	9	2	16
Porcentaje	31.25	56.25	12.5	100%

Fuente: Elaboración Propia

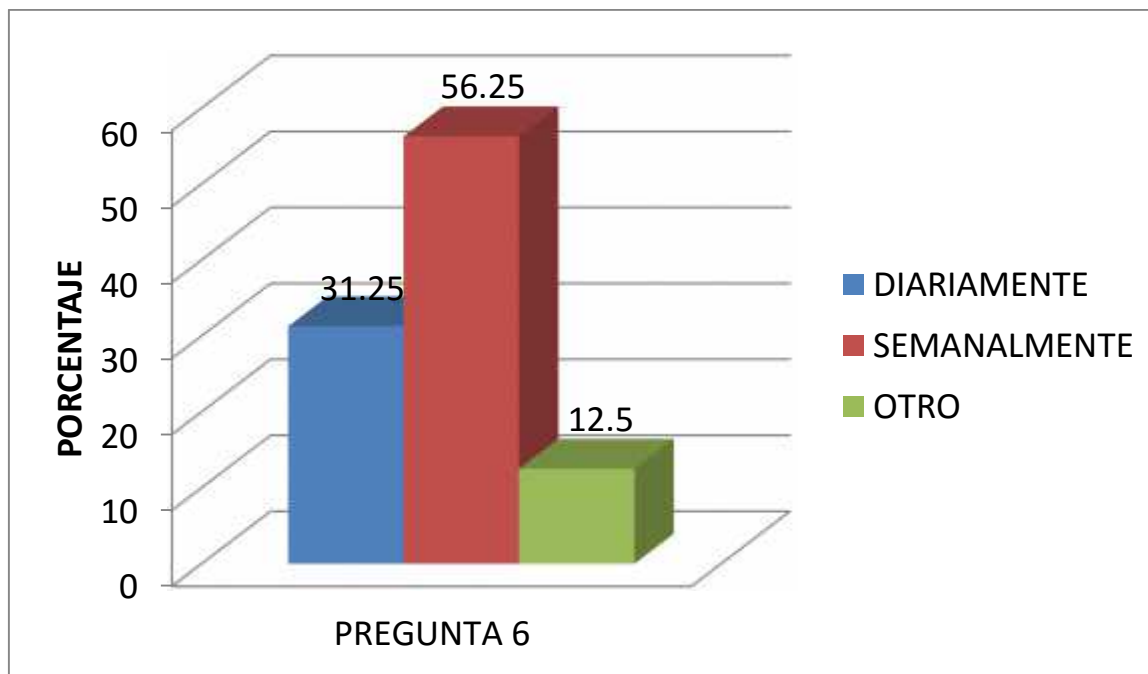


Gráfico 6. Pregunta 6

Fuente: Elaboración Propia

Análisis

En base a la pregunta N° 6 con la frecuencia que recolectan los residuos hospitalarios en cada área de las 16 personas encuestadas el 31.25% indica que recolectan Diariamente, el 56.25% menciona Semanalmente y el 12.5% menciona otro, es de mencionar que no hay conocimiento del recojo de la basura conforme a las legislaciones vigentes. **Ver ANEXO 6 imágenes 1 y 2**

Tabla 12. Pregunta 7

7	¿Conoce usted un plan de mejora para la separación, recolección o tratamiento de los residuos sólidos hospitalarios?		
Opciones	SI	NO	TOTAL
Resultados	5	11	16
Porcentaje	31.25	68.75	100%

Fuente: Elaboración Propia

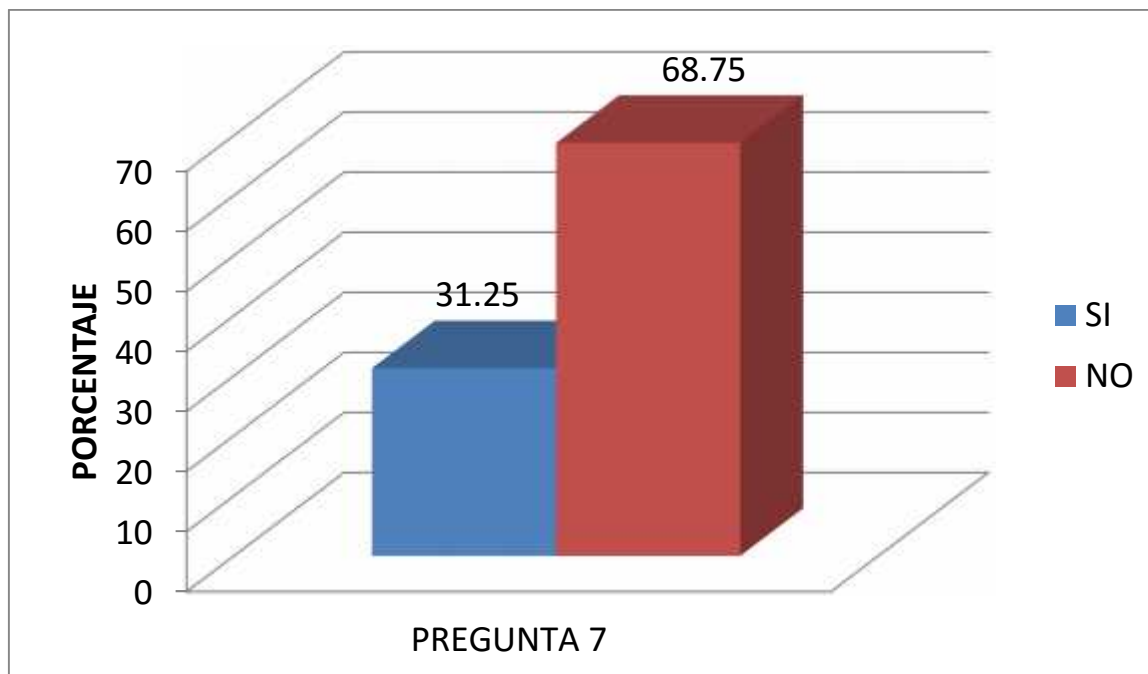


Gráfico 7 Pregunta 7

Fuente: Elaboración Propia

Análisis

Del total de las 16 personas encuestadas en base a la respuesta de la pregunta N° 7 si conocen un plan de mejora para la separación, recolección o tratamiento de los residuos sólidos hospitalarios el 31.25% nos indican que SI conocen y el 68.75% mencionan que NO conocen, es de mencionar que hay contradicciones en las respuestas

Tabla 13. Pregunta 8

8	¿Usted Cree que es necesario el Diseño de un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Hospitalarios para el Centro de Salud S.A.F.C.I?		
Opciones	SI	NO	TOTAL
Resultados	16	0	16
Porcentaje	100	0	100%

Fuente: Elaboración Propia

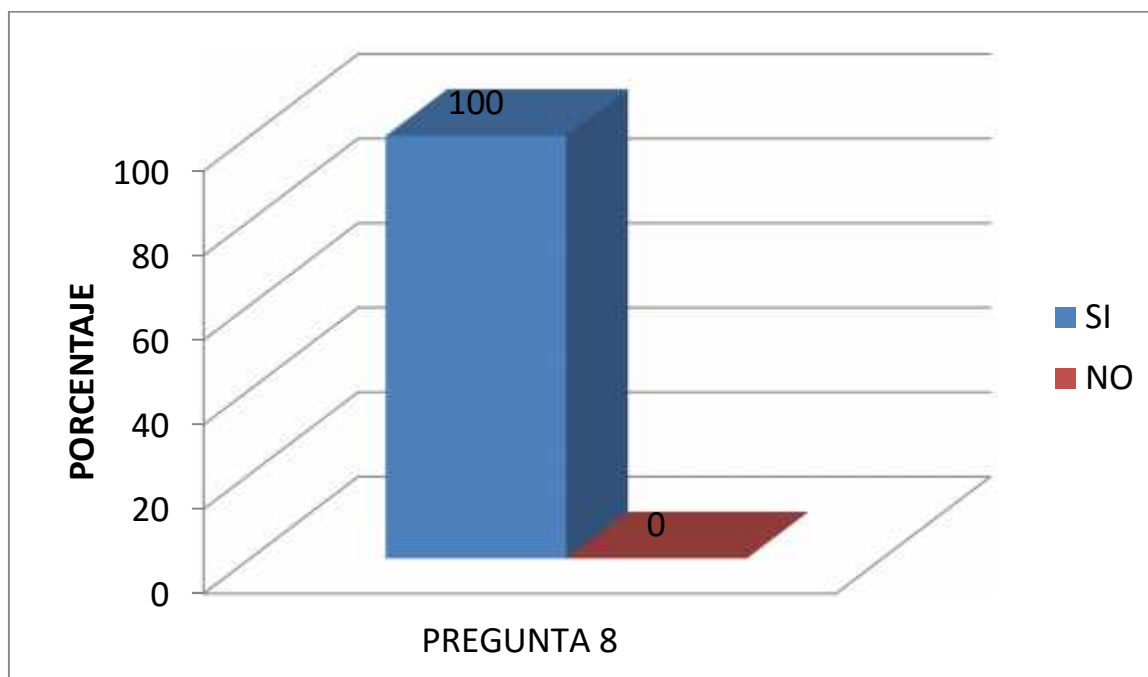


Gráfico 8. Pregunta 8

Fuente: Elaboración Propia

Análisis

Del total de las 16 personas encuestadas el 100% nos indica que es necesario el Diseño de un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Hospitalarios para el Centro de Salud S.A.F.C.I de la Comunidad Las Piedras, dichas sugerencias nos llevó a realizar el Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Hospitalarios, el cual servirá para fortalecer el trabajo en la Institución y realizar un trabajo técnico en el cuidado de la salud y reducir los impactos ambientales negativos.

9. PROPUESTA

9.1. SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS PARA EL CENTRO DE SALUD SAFCI DE LA COMUNIDAD LAS PIEDRAS

9.1.1. Introducción

El Centro de Salud S.A.F.C.I. de la Comunidad Las Piedras, es una Institución con finalidad de servicio público, creada con el propósito de efectuar una calidad de servicio de atenciones médicas.

Los objetivos del Centro de Salud S.A.F.C.I de la Comunidad Las Piedras se cumplen mediante un apoyo interinstitucional de parte de la Alcaldía del Municipio de Puerto Gonzalo Moreno y la Gobernación del Departamento de Pando orientada a resolver problemas de la Salud a fin de alcanzar sus metas de: Prevención, Diagnóstico, Tratamiento y Paliación de las enfermedades. Las actividades efectuadas dentro del Centro de Salud por su naturaleza generan residuos de distintas características físicas, químicas y biológicas, lo que conlleva que las corrientes de residuos de los distintos servicios presenten riesgos ambientales y de salud de diferente magnitud, derivando en la necesidad de un manejo acorde a cada tipo de residuo con el fin de minimizar el impacto hacia el medio que generan al ser eliminado y brinde la acorde seguridad al personal y usuarios que estén expuestos a los residuos, principalmente los de carácter peligroso.

Para el manejo ambientalmente adecuado de los Residuos Sólidos Hospitalarios, se establece un Diseño de un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Hospitalarios que son generados en el Centro de Salud S.A.F.C.I de la Comunidad Las Piedras, donde se encuentren instaurados todos los procesos de Segregación, recolección, manejo, transporte, desinfección, transformación, minimización y eliminación de las corrientes de residuos generados, además de las directrices para la clasificación y manejo de los residuos que por sus componentes requieren de un cuidado especial.

El Sistema ha sido establecido en función a las limitaciones del Centro de Salud S.A.F.C.I, adaptando el mismo a las actividades y servicios a los cuales el personal se encuentra familiarizado, fijando como horizonte la minimización de los mismos en pro de velar por el cuidado ambiental y la responsabilidad social a la que toda institución debe establecerse.

9.1.2. Objetivo del Sistema de Gestión Integral De Residuos Sólidos Hospitalarios

Establecer los lineamientos para que tanto el personal administrativo como el de servicio conozcan y ejecuten las tareas establecidas dentro del Sistema de Gestión Integral De Residuos Sólidos Hospitalarios con responsabilidad.

9.1.3. Alcance

El presente Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Hospitalarios, aplica a todas las áreas y a las personas naturales y jurídicas que se desempeñen dentro del servicio de salud que proporciona el Centro de Salud S.A.F.C.I de la Comunidad Las Piedras y que generen dentro de sus actividades residuos Hospitalarios.

9.1.4 Componentes del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Hospitalarios

El Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Hospitalarios para el Centro de Salud S.A.F.C.I de la Comunidad Las Piedras está conformado por dos principales componentes.

9.1.5. Componentes internos del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Hospitalarios

Toda la estructura organizativa, usuarios y las correspondientes actividades que conllevan el servicio de salud que se llevan a cabo dentro del Centro de Salud S.A.F.C.I de la Comunidad Las Piedras están incluidos dentro del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Hospitalarios, en vista a que son elementos que contemplan el manejo integral de los residuos Hospitalarios. Los elementos internos deben encontrarse articulados dentro del sistema para aplicar la adecuada gestión de los residuos, que contemplan desde la generación de los residuos en cada actividad y punto dentro del Centro de Salud S.A.F.C.I, Generación o

Segregación, clasificación, recolección, desactivación, estabilización, transformación, desinfección hasta la eliminación de los mismos en los contenedores finales donde serán responsabilidad de los organismos de recolección de los residuos peligrosos que forman parte del Gobierno Municipal de Gonzalo Moreno.

La gestión interna implica que los miembros del Centro de Salud, tanto personal de servicio, y administrativos, sean parte integral del manejo, es decir, que todo el personal participe de forma proactiva en el adecuado manejo de los residuos, conozca la metodología de clasificación en la fuente, participen de las campañas de minimización, concientización y divulgación que se fomentan dentro del sistema, documenten todos los procesos y ayuden en la mejora continua del sistema. Para el organismo interno encargado de la gestión de los residuos deben promulgar las competencias de cada parte del personal en cuanto a su papel dentro del sistema y buscar los medios para llegar a los pacientes y visitantes a que cumplan con las normativas establecidas para el manejo de los residuos. El organismo estructurado internamente que se regirá la aplicación y mejora del sistema está conformado por el Comité de Gestión Ambiental Institucional.

❖ **Estructura del Comité de Gestión Ambiental Institucional**

El organismo interno que tiene la responsabilidad directa de dar cumplimiento al Sistema de Gestión de los residuos Sólidos está conformado por el Comité de Gestión Ambiental Institucional, que se encarga generalmente de velar por que las actividades y sus correspondientes residuos no generen impactos sobre el entorno. La estructura jerárquica del Comité se encuentra detallada:

- ✓ Gerente, Director o Administrador
- ✓ Competencias del Asesor del comité
- ✓ Competencias de los Gestores

❖ **Competencias del Comité de Gestión Ambiental**

Las responsabilidades y competencias a las que está sujeto el Comité de Gestión Ambiental son:

- Conocer y comprender todos los elementos, herramientas, lineamientos, documentos y procedimientos implícitos dentro del Sistema de Gestión de los residuos Sólidos Hospitalarios.

- Aplicar dentro del Sistema de Gestión el cumplimiento de las normativas ambientales vigentes correspondientes al manejo de los residuos Generados en Centros de Salud.
- Instaurar una cultura de responsabilidad ambiental dentro de cada uno de los niveles organizacionales del Centro de Salud con la ejecución de herramientas de divulgación y promulgación de los componentes del sistema.
- Implementar los sistemas de documentación necesarios para recopilar la información pertinente dentro de las acciones del manejo de los residuos Hospitalarios y que sirvan de respaldo para la toma de decisiones.
- Fijar los lineamientos y parámetros aplicables a las tomas de decisiones para que dicha actividad sea considerada con la finalidad de mejorar el Sistema de Gestión de los residuos Sólidos.
- Informar por medio de capacitaciones continuas el papel de cada elemento del personal de servicio, administrativo y de apoyo que ejecuta dentro del Sistema de Gestión.
- Formular las herramientas ejecutoras que permitan la concienciación al personal del Centro de Salud, usuarios y visitantes acerca de la responsabilidad de cada uno sobre el cuidado ambiental, en vista a que los residuos hospitalarios generados en la institución son responsabilidad de todos los miembros dentro del Sistema de Gestión.
- Dar solución integral a las no conformidades e incertidumbres referentes al Sistema de Gestión que puedan originarse dentro de la prestación de los servicios de salud por parte del personal administrativo, de servicio de salud y de apoyo.
- Realizar la práctica de mejora continua en la cual por medio de la documentación y los aportes del personal y de los usuarios del sistema de salud

- Formular mejoras en el sistema que amplifiquen las operaciones de cuidado del ambiente referente al manejo de los residuos sólidos hospitalarios.

❖ **Competencias del Director del Comité de Gestión Ambiental**

El Director del Comité de Gestión Ambiental es la máxima autoridad que rige el desarrollo de las actividades del Comité y forma parte de la Dirección o Administración del Centro de Salud, en vista a que las decisiones, cambios y mejoras en los procesos y servicios de salud que deban ser aplicadas a partir de la ejecución del Sistema de Gestión Integral de residuos Sólidos Hospitalarios y dichos cambios deberán ser ejecutados desde el máximo ente administrativo del Centro de Salud, por ello la dirección del comité deberá:

- Integrar dentro de las políticas y decisiones de la Dirección o Administración del hospital las responsabilidades y acciones de manejo de los residuos Hospitalarios.
- Componer dentro de la estructura administrativa elementos y componentes que se encarguen del manejo, aplicación, implementación, evaluación y mejora continua del Sistema de Gestión de los residuos Sólidos dentro del Centro de Salud.
- Establecer dentro de las actividades de administración los procesos y actividades referentes y necesarias para dar aplicación a los requisitos establecidos dentro del Sistema de Gestión Ambiental.
- Formular los Reglamentos, estatutos y directrices internas para que los personales administrativos, de servicio de salud y de apoyo actúen bajo las responsabilidades establecidas dentro del manejo de los residuos Hospitalarios.
- Incluir dentro de la planificación y metas anuales los objetivos y alcances que el proceso de mejora continua fórmula para el mejor aprovechamiento y manejo de los Residuos Sólidos que se generan dentro del Centro de Salud.

- Fomentar desde las instancias mayores de la administración la cultura de responsabilidad con la generación de los residuos que como institución de Salud S.A.F.C.I genera y que impactaran a los factores naturales del medio.
- Promover dentro de la ejecución de mejoras a las instalaciones, equipos y personal el cuidado al ambiente en relación al manejo de los residuos Hospitalarios generados dentro de la Institución.
- Implementar dentro de los estándares y medidas de servicio las normativas ambientales vigentes y que rigen las actividades de salud principalmente dentro de la naturaleza y el manejo de los residuos hospitalarios.
- Actuar como órgano regulador del cumplimiento de las responsabilidades y normativas establecidas dentro del Sistema de Gestión de los Residuos Sólidos Hospitalarios.

❖ **Competencias del Asesor del comité**

- Conocer y distribuir los fundamentos teórico-aplicativos referentes a las operaciones de manejo, almacenamiento, tratamiento, clasificación, transporte y eliminación de los residuos contempladas dentro del Sistema de Gestión Ambiental.
- Aplicar las técnicas y tecnologías referentes al manejo de los residuos Hospitalarios dentro del Sistema de Gestión para que dichas operaciones cumplan con las normativas vigentes y con los requisitos establecidos en la normativa.
- Dar asesoría técnica referente al manejo integral de los residuos Sólidos Hospitalarios, aplicando los conocimientos referentes al cuidado ambiental, aprovechamiento de los residuos, tratamiento y disposición final.
- Regular las operaciones implícitas dentro del manejo integral en base al manual establecido dentro del sistema.

- Actuar como base de fundamentos y conocimientos teórico-aplicativos para la propagación, sociabilización, capacitación del personal y usuarios referente al Sistema de Gestión.
- Evaluar los procesos implícitos dentro del sistema en búsqueda de mejoras tecnológicas que permitan dar solución a los problemas y requisitos objeto del sistema con la utilización óptima de recursos.

❖ **Competencias de los Gestores**

- Velar por el cumplimiento de las operaciones encargadas a cada gestor, descritas en el Sistema de Gestión.
- Coordinar las actividades de manejo de los residuos Hospitalarios generados en el Centro de Salud.
- Velar por el cumplimiento de los programas ambientales instaurados en el Centro de Salud.
- Verificar que el personal encargado del manejo de residuos hospitalarios realice la evacuación de manera adecuada.
- Asistir con el equipo de trabajo a las actividades de formación y capacitación en materia ambiental y de seguridad.
- Brindar la información necesaria para la generación de indicadores ambientales.
- Coordinar con las demás para que se desprendan de su naturaleza y se requieran para el cumplimiento de una gestión ambiental adecuada.

9.1.6. Política Ambiental

El Centro de Salud S.A.F.C.I está definido en la Norma Boliviana 742-760 de noviembre del año 1996, lo cual en marzo del año 2013 comienza a prestar sus servicios de salud Ambulatorios más a fondos que hasta el momentos sigue con las gestiones para poder obtener las certificaciones que la ley exige e implementar más equipamientos de logísticas y así brindar servicios de calidad a la población en general.

9.1.7. Requisitos de Documentación

El Sistema de Gestión Integral de los residuos Sólidos que rige los procesos y servicios del Centro de Salud S.A.F.C.I de la Comunidad Las Piedras consta de la documentación necesaria para servir de base informativa de procedimientos, control de actividades, manejo de evidencias de decisiones y mejora continua para dar seguimiento.

- ❖ PRIMER INSTRUMENTO: POLÍTICA AMBIENTAL: La política ambiental establece el compromiso de la institución para el cumplimiento de los requerimientos establecidos en la normativa legal que rige las actividades dentro del Centro de Salud, NB 69001 A 69007
- ❖ SEGUNDO INSTRUMENTO: SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS HOSPITALARIOS: El sistema incluye la totalidad de los elementos y herramientas que permiten la gestión de los residuos, engloba la documentación que regirá el sistema y permite cumplir los requisitos ambientales.
- ❖ TERCER INSTRUMENTO: MANUAL DE PROCEDIMIENTOS: El manual de procedimientos contempla las directrices y lineamientos generales aplicados a los procesos realizados en el Centro de Salud S.A.F.C.I de la Comunidad Las Piedras para llevar a cabo el manejo integral de los residuos, contemplando los protocolos para establecer la documentación necesaria para llevar a cabo el Sistema de Gestión.
- ❖ CUARTO INSTRUMENTO: PLAN DE ACTIVIDADES: Instrucción aplicadas a cada operación individual que en conjunto conforman y se integran en cada procedimiento y que se ajustan a los objetivos especificados para el cumplimiento del sistema.
- ❖ QUINTO INSTRUMENTO: REGISTRO: Conjunto de documentos para el registro, validación, acreditación y evidencia del manejo del Sistema de Gestión.

9.1.8. Componentes de la Gestión Interna

Como base objetiva el sistema de gestión se sustenta en la continua mejora de los componentes del sistema, además de promover y ejecutar la reducción de los

residuos generados así como del adecuado manejo y disposición final de los residuos no aprovechables, para lograr que el servicio de salud sea ambientalmente sustentable y sostenible con una cultura de capacitación y mejora continua y de responsabilidad social. Para lo cual el manejo de los residuos debe estar compuesto de los siguientes procedimientos.

9.1.9. Clasificación en la Fuente

La manera tecnológica más adecuada de la clasificación de los residuos está establecida por la clasificación en la fuente, la cual consiste en que al ser generado el residuo, el mismo sea dispuesto por el elemento que lo genero en contenedores diferenciados y codificados que actuaran como almacenadores primarios de los residuos por cada tipo.

9.1.10. Codificación de los contenedores

Para la correcta identificación de los contenedores y la adecuada disposición de los residuos generados por tipo o clasificación se debe utilizar un sistema de codificación por colores, que permita a los usuarios y personal conocer el contenedor correspondiente a cada tipo de residuo generado según nos indica la Norma Boliviana 69002.

9.1.11. Manejo de los Residuos infecciosos Residuos Cortopunzantes

Para la recolección diferenciada de los residuos Cortopunzantes se debe utilizar contenedores de plástico rígido de alta densidad (excluyendo PVC) de capacidad entre 3 a 5 litros, de boca angosta y con tapa de tipo rosca. Los contenedores deben ser resistentes a la acción lacerante de los residuos que contendrán. Deben estar rotulados con "CORTOPUNZANTES".

Residuos infecciosos

Los residuos infecciosos deben ser dispuestos en los contenedores específicos revestidos por bolsas plásticas rotuladas con "INFECCIOSOS". Las bolsas plásticas y los contenedores deben estar permanente cerradas. Los residuos anatómo-patológicos deben ser dispuestos en doble bolsa de plástico. Ningún residuo infeccioso debe ser dispuesto en conjunto a líquidos.

9.1.12. Manejo de los Residuos Especiales

Los residuos radioactivos deben ser dispuestos en los contenedores característicos, los cuales deben estar revestidos de una bolsa plástica de color correspondiente a los residuos que albergan. El contenedor debe estar permanente cerrado y dispuesto en una zona donde el tránsito del personal y usuarios sea el menor posible. Las bolsas que contienen los residuos radioactivos deben contener el etiquetado **“RADIOACTIVO”**.

Residuos químicos

Los residuos químicos deben ser dispuestos en los contenedores específicos, los cuales deben ser revestidos con bolsas plásticas de color específico y rotulado con **“QUÍMICOS”**. No se debe disponer en una misma bolsa residuos químicos incompatibles (como por ejemplo oxidantes e inflamables), para ello se debe conocer las precauciones establecidas para cada producto químico eliminado. El cual se encuentra especificado en la NB 69002.

Residuos especiales no peligrosos

Los residuos especiales no se contemplan dentro de la clasificación principal en vista a que la frecuencia con que se generan es relativamente baja, y por su naturaleza requieren una gestión específica.

Baterías y pilas

Los residuos de baterías y pilas por su naturaleza y composición no deben ser eliminados dentro de ninguna corriente de residuos. Para su correcta gestión se debe disponer contenedores específicos aislados de medios líquidos y dispuestos en zonas no expuestas a altas temperaturas. Los contenedores deben ser plásticos con boca angosta y de una capacidad suficiente para albergar los residuos de esta naturaleza que se generan en un lapso de 4 meses. Una vez que los contenedores hayan llegado a su capacidad máxima los residuos deben ser transportados a la zona de almacenamiento general donde serán dispuestos en contenedores de mayor tamaño, libres de humedad, exposición solar y temperaturas altas. Posteriormente

deben ser entregados al organismo de gestión de residuos de esta naturaleza para su tratamiento adecuado.

Residuos Hospitalarios contaminados con hidrocarburos

Los Residuos Hospitalarios contaminados con hidrocarburos (principalmente lubricantes y combustibles) deben ser dispuestos en bolsas plásticas impermeables etiquetadas con “RESTOS DE HIDROCARBUROS”, posteriormente deben ser dispuestas en contenedores plásticos destinados para dichos residuos. Cuando los contenedores excedan su capacidad máxima deben ser dispuestos a los organismos de gestión de residuos de hidrocarburos.

9.1.13. Manejo de los Residuos Comunes

Papel

El papel debe en primera instancia ser separado de restos extraños (clips, grapas, separadores de hojas, etc. Los cuales deben ser dispuestos como residuos asimilables a urbanos) para posteriormente ser dispuesto en el contenedor adecuado, el cual debe estar revestido de una bolsa plástica resistente de color correspondiente al tipo de residuo que contenga. En el caso que se genere residuos de papel químico, plastificado o de naturaleza no ordinaria el mismo, en el caso que no presente riesgos químicos, biológicos o radioactivos, deberá ser dispuesto como residuos asimilables a urbanos.

Cartón

Los residuos de cartón primero, en el caso que provengan de cajas ya no reutilizables, deben ser desarmadas y dispuestas en forma plana para su apilamiento en los almacenes de reciclaje.

Plástico

Los residuos de plástico de carácter reciclable (termoplástico), que no hayan contenido o mantenido contacto con residuos químicos, infecciosos o radioactivos, deben ser dispuestos en los contenedores específicos, los mismos deben estar revestidos por una bolsa plástica de color correspondiente al residuo que contendrá.

Inertes y asimilables a urbanos

Los residuos de carácter inerte y asimilable a urbanos que no presenten riesgos biológicos, químicos, físicos o radioactivos deben ser dispuestos en los contenedores correspondientes, los mismos que deben estar revestidos con bolsas plásticas de color correspondiente al residuo que contendrán.

Residuos biodegradables

Los residuos de carácter biodegradable deben ser dispuestos en los recipientes correspondientes, los mismos que deben estar revestidos de una bolsa plástica impermeable del color específico para el tipo de residuo que contendrán.

9.1.14. Características y manejos de los contenedores

Los contenedores que se utilizan para la recolección diferenciada en la fuente, deben poseer las siguientes características funcionales.

- Deben poseer un volumen entre 20 a 50 litros de capacidad, excluyendo a los contenedores para residuos especiales no peligrosos y cortopunzantes que requieren criterios específicos
- Deben estar configurados con una forma cilindra o cúbica.
- Deben ser resistentes a golpes y a las acciones mecánicas a las que van a estar expuestos durante su manejo y transporte.
- Sus paredes no deben permitir el paso de la luz.
- Su interior debe ser impermeable.
- Deben evitar el ingreso de humedad, vectores infecciosos (insectos, roedores, aves).
- Deben ser resistentes a la corrosión.
- Deben ser inertes con los materiales que contendrán.
- Contener tapa de fácil cierre y apertura.
- Deben contener azas que faciliten su transporte.
- En su interior no deben existir bordes salientes, paredes rugosas, aristas o elementos que causen la ruptura de las bolsas plásticas.
- Deben poseer el adecuado rotulado y color que permita la identificación de los residuos que contienen.

- Los contenedores deben ser lavados y desinfectados cada vez que sean descargados, prestando mayor atención a los destinados a la recolección de los residuos infecciosos. En el caso que se generen derrames del contenido de las bolsas se deben descargar en la zona adecuada, lavada y desinfectada inmediatamente.
- Los contenedores deben ser inspeccionados de manera superficial cada vez que sean descargados, e inspeccionados más profundamente cada 4 meses.

9.1.15. Características y manejo de las bolsas plásticas

- Las bolsas plásticas desechables que revestirán a los contenedores deben tener las siguientes características:
- Poseer una resistencia superior a la tensión a la que estarán expuestas por el peso del contenido y la manipulación de las mismas, como mínimo deben resistir 20 kg.
- Deben estar rotuladas con la naturaleza del residuo que contienen.
- Deben poseer una forma similar al contenedor donde serán dispuestas.
- El largo de la bolsa debe exceder en un cuarto el alto del contenedor para facilitar su sujeción.
- Las bolsas que contendrán residuos peligrosos deben ser de plástico de alta densidad.
- El contenido de las bolsas no debe exceder de 8 kg para evitar roturas y desgarres por sobrecarga.
- El calibre de las bolsas debe encontrarse entre 1,4 a 1,6 milésimas de pulgada.
- Las bolsas deben ser colocadas dobladas hacia afuera, cubriendo todo el interior del contenedor y la cuarta parte del exterior del mismo. Una vez que las bolsas plásticas deben ser retiradas del contenedor se debe retirar desde el excedente exterior hacia arriba evitando el derrame del contenido y la contaminación con los residuos, se debe aplicar un nudo tipo rizo, asegurándose de que la longitud del nudo asegure que la manipulación de la bolsa no deshaga el nudo.

- Las bolsas deben ser etiquetadas una vez retiradas del contenedor donde se indique el residuo que contiene y el tipo de riesgo que pueden ocasionar.

9.1.16. Características y manejo de los contenedores para Residuos Cortopunzantes

Los contenedores para residuos Cortopunzantes deben cumplir las siguientes características:

Deben estar constituidos por plástico de alta densidad (excepto PVC).

- Deben ser de boca angosta, pero de un diámetro que permita el ingreso de los residuos con facilidad.
- Deben ser resistentes a la acción cortante y lacerante de los residuos que contendrán.
- Deben poseer tapa tipo rosca de fácil apertura y cierre.
- Deben ser rotulados en base al residuo que contiene.
- Deben tener una capacidad mayor a 3 L.
- De carácter desechable.

Para disponer de los residuos en el interior del contenedor primero se debe retirar la tapa y ubicarla sobre una superficie horizontal con la boca hacia arriba para evitar contaminación, posteriormente se debe introducir el residuo con precaución de generarse heridas sobre la piel, finalmente se debe cerrar el contenedor asegurando la hermeticidad. Los contenedores deben llenarse hasta un máximo de las $\frac{3}{4}$ partes del contenedor antes de ser retirados para el almacenamiento posterior, como máximo deben estar en uso durante un lapso de 2 meses, si se alcanza dicho tiempo de uso, deben ser retirados a pesar de no estar llenos hasta el límite establecido. Para ser retirados se deben sellar con cinta o esparadrapo en la tapa para asegurar su hermeticidad.

Si se evidencia que es frecuente el caso en el cual el contenedor no alcance su límite de capacidad en el tiempo de 2 meses se recomienda disminuir la capacidad de los recipientes. Se debe evitar la disposición de líquidos en el interior de los

contenedores, en el caso que el contenedor posea un exceso de líquidos en su interior se deberá tratar como infeccioso. Una vez retirados los contenedores deben ser dispuestos en bolsas plásticas sin exceder su capacidad de 8 kg y deben ser rotuladas con "CORTOPUNZANTES".

❖ **Desactivación de los Residuos peligrosos**

La desactivación de los residuos sólidos peligrosos consiste en la operación de tratamiento de los residuos para eliminar sus componentes o características que causan algún tipo de afección crónica o aguda a la salud o alteración a las condiciones naturales del medio.

❖ **Desactivación de los Residuos infecciosos**

Para la desactivación de los residuos infecciosos se debe aplicar medidas de esterilización dependiendo del subtipo de residuo infeccioso gestionado.

❖ **Desactivación de los Residuos biosanitarios**

Los residuos biosanitarios deben ser desactivados por medio de autoclaves una vez generados para posteriormente ser dispuestos en los contenedores correspondientes. En el caso que el volumen de residuos biosanitarios sea relativamente pequeño se debe recolectar dichos residuos en los contenedores específicos con bolsas plásticas y posteriormente ser esterilizados por autoclave cuando tengan un volumen apreciable, no se debe introducir los residuos con la bolsa plástica cerrada. Posterior a la esterilización se los coloca en una bolsa plástica y en el contenedor específico para su posterior disposición secundaria. No es recomendable utilizar hipoclorito de sodio para esterilización en vista a que genera lixiviados y corrosión a las bolsas de plástico generando derrames de residuos peligrosos.

❖ **Desactivación de los Residuos cortopunzantes**

Para la desactivación de los residuos peligrosos cortopunzantes se debe utilizar esterilización por autoclave. Para el proceso de desactivación se debe abrir la tapa del contenedor antes de ingresar a la autoclave. Una vez desactivados los residuos se deben sellar nuevamente. No se debe utilizar hipoclorito de calcio o sodio en la desactivación porque su presencia causa

dioxinas y furanos en los procesos de incineración, compuestos altamente tóxicos para el medio.



❖ **Desactivación de los Residuos anátomo-patológicos**

Los residuos anátomo-patológicos deben ser dispuestos en doble bolsa de color específico para riesgos biológicos sin líquidos, selladas y anudadas de tal manera que se garantice la hermeticidad, posteriormente se deben llevar a desactivación por autoclave. Posteriormente los residuos deben ser congelados a temperatura cercana a 4°C para su transporte evitando el derrame de los líquidos que contiene. En el caso que se deba almacenar el residuo y no se disponga de medios de congelación se debe sumergir el residuo en solución desinfectante de concentración al 30% de agentes antisépticos (alcohol, yodo, peróxido de hidrogeno), los residuos no deben ser almacenados por más de 7 días.

❖ **Desactivación de los Residuos sólidos químicos peligrosos**

Los residuos sólidos peligrosos de carácter químico deben ser dispuestos en base a la compatibilidad de los mismos y la desactivación debe realizarla gestores especializados. En el caso en que el Centro de Salud S.A.F.C.I no disponga de gestores especiales para el tratamiento de los residuos químicos peligrosos, los mismos al ser generados deben ser desactivados dentro del Centro de Salud antes de ser enviados a disposición final.

❖ **Desactivación de Residuos sólidos radioactivos**

La correcta gestión de los residuos sólidos radioactivos debe ser realizada por un organismo gestor especializado. En el caso de no disponer de los servicios de un gestor especializado se deben disponer los residuos radioactivos en los contenedores específicos con las bolsas de contención, las cuales deben ser transparentes para poder ver el comportamiento de los residuos en su interior. En el caso que los residuos sólidos radioactivos posean elevada humedad deben ser dispuestos en contenedores sólidos completamente herméticos de tamaño menor a los contenedores generales. Los residuos deben ser dispuestos de manera individual inmediatamente son generados, y se debe

prestar vital atención para que no se combinen con residuos no radioactivos, o contaminen residuos de otro tipo. Los residuos sólidos deben ser llevados al almacenamiento secundario una vez que han sido generados y deben ser dispuestos en contenedores de características especiales para poder contener los distintos tipos de radioactivos generados en el Centro de Salud.

Para el almacenamiento temporal de los mismos se debe utilizar contenedores del color especificado y que sean completamente herméticos, los mismos deben disponer de la simbología correspondiente a peligro radioactivo, y deben ser almacenados en espacios cubiertos completamente por paredes gruesas de cemento, aislado de las zonas de mayor concurrencia del personal y de los usuarios hasta su tratamiento por parte de los gestores externos. El personal que opere en el área donde se generan residuos de carácter radioactivo debe ser capacitado permanente para comprender los riesgos implícitos en el manejo de dichos residuos, y conocer las operaciones de desactivación que se deben llevar a cabo antes de ser eliminados al medio.

❖ **Desactivación de Residuos fármacos peligrosos y citotóxicos**

Los residuos fármacos y citotóxicos deben disponerse en bolsas de color específico, sin ser combinados diferentes fármacos o citotóxicos en una sola bolsa. Las bolsas deben tener la simbología correspondiente a tóxico. Los medicamentos que han expirado deben ser dispuestos en su envoltura original, no obstante se debe rotular "EXPIRADO" en cada empaque o caja. La desactivación de los residuos fármacos y citotóxicos debe realizarla un gestor especializado. En el caso de no existir el servicio requerido para la desactivación, deben ser dispuestos en los contenedores especificados y tratados como químicos peligrosos. Para la gestión adecuada se debe conocer el grado de peligrosidad que presentan.

9.1.17. Manejo y transporte interno de los Residuos sólidos generados en el Centro de Salud SAFCI

El manejo y transporte interno de los residuos sólidos diferenciados consiste en el traslado seguro de los residuos desde los contenedores de recolección primaria

hasta los cuartos de almacenamiento secundario, lugar de acopio de los residuos previo a la entrega de los mismos a los gestores externos que se encargan de la disposición final.

9.1.18. Transporte de los Residuos sólidos no peligrosos

Los residuos no peligrosos deben ser transportados desde los contenedores primarios hasta los contenedores secundarios con una frecuencia diaria, acción que debe ser desarrollada por el personal de servicio. El transporte debe ser diferenciado, es decir, se debe seguir con la codificación y sistema de colores que ayuden a identificar qué tipo de residuo se está manejando. El transporte de los residuos se deberá realizar en carros recolectores que dispongan de un contenedor de las mismas características de los contenedores para recolección diferenciada, además deberá disponer de los elementos necesarios para evitar, controlar y actuar en el caso que se generen rupturas y derrames del contenido de las bolsas que están siendo transportadas.

Para retirar las bolsas de los contenedores de recolección primaria se debe sujetar desde la parte terminal de la bolsa en la boca del contenedor y elevar la misma hasta que todo el contenido se disponga al fondo de la bolsa, evitando derrames. Posteriormente se debe sellar la bolsa con un nudo tipo rizo asegurándose de la hermeticidad de la bolsa. Para retirar la bolsa del contenedor se debe sujetarla del nudo evitando la ruptura de la misma por sobretensión. Al colocar las bolsas en el contenedor para el transporte se deben disponer las bolsas de mayor peso en el fondo del contenedor.

9.1.19. Transporte de los Residuos sólidos peligrosos

Para el transporte de los residuos de carácter peligroso se debe utilizar un carro de transporte con un contenedor de características similares a las especificadas para la recolección primaria de cada tipo de residuo. Dentro de cada área donde se generen residuos peligrosos se debe asignar un auxiliar para la preparación del residuo para el transporte interno que pertenezca al área en mención. Para retirar los residuos del contenedor primario el auxiliar debe sujetar por la boca la bolsa y levantarla con cuidado de no romperla, para lograr que los residuos se distribuyan al fondo de la

bolsa, posteriormente debe sellarla con un nudo tipo rizo y asegurarse de su hermeticidad, posteriormente debe pesar los residuos y llenar el formulario para el control de la generación de residuos peligrosos, en el cual se debe especificar qué tipo de residuos contiene la bolsa.

Posteriormente debe proceder a la desactivación del residuo como se mencionó previamente dentro del presente manual. Una vez realizada dicha operación debe entregar al personal de recolección y movilización interna la bolsa, pero previamente, para el caso de los residuos infecciosos debe utilizar una aspersion de alcohol al 70% sobre la bolsa para asegurarse que los peligros de carácter biológico hayan sido eliminados.

En el caso de generarse residuos que sean contenidos en recipientes sólidos, como en el caso de los residuos cortopunzantes, el procedimiento es similar al manejo de las bolsas. Para el transporte de los residuos peligrosos se debe disponer en el fondo del contenedor los recipientes sólidos y las fundas más pesadas. Los recolectores para el trasporte de residuos infecciosos deben ser lavados y desinfectados inmediatamente sean utilizados.

9.1.20. Registro de generación de los Residuos peligrosos

Para el adecuado llenado de los registros de generación de residuos peligrosos se debe seguir las siguientes indicaciones:

Fecha: llenar con el día, mes y hora en el que se está realizando la gestión.

Área: llenar con el nombre del área donde se están generando los residuos. Este criterio permitirá identificar las causas en el caso que se presenten no conformidades con la gestión de los residuos.

Tipo de residuo: Se debe especificar con una X el tipo de residuo que contiene la bolsa o el recipiente sólido. En el caso de ser residuos anátomo-patológicos se debe especificar en observaciones el tipo de tejido del cual proviene.

Cantidad: se debe especificar la cantidad en Kg de los residuos a transportarse. En el caso de no poseerse básculas para el pesaje el criterio se debe dejar en blanco.

Observaciones: se debe especificar información de carácter relevante que ayude al manejo integral de los residuos. Se debe adicionar el tipo de desactivación al que fueron expuestos los residuos.

9. CONCLUSIONES.

- Este trabajo culminó con el Diseño de un Sistema de Gestión Integral de residuos sólidos Hospitalarios para el Centro de Salud “S.A.F.C.I” de la Comunidad las Piedras, el mismo que consta de lineamientos y procedimientos para aplicar estrategias en el manejo de los residuos sólidos generados en el Centro de Salud S.A.F.C.I, lo cual ayudará a mitigar los impactos ambientales negativos y mejorar la calidad de vida de los habitantes.
- A manera de concluir con tan ardua investigación, instamos al Centro de Salud SAFCI de la Comunidad Las Piedras y a otras instituciones de salud implementar el sistema que les permitirá cumplir con todos los requerimientos dados por la normativa ambiental vigente de nuestro estado Plurinacional de Bolivia.
- Implementar el Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos, llegando a un acuerdo entre la Dirección de Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene del G.A.M.P.G.M, y la Administración del Centro de Salud S.A.F.C.I de la Comunidad Las Piedras y así mismo fortalecer las deficiencias que tiene la institución como prestadora de servicios en Salud.

10. RECOMENDACIONES

Aplicar un Diseño de Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Hospitalarios para el Centro de Salud "S.A.F.C.I" de la Comunidad Las Piedras que incluya varias acciones y prácticas administrativas de los residuos, que se complementen y permitan manejar con eficacia y seguridad la generación de los residuos sólidos Hospitalarios, para que el impacto negativo que produce estos residuos sea mínimo sobre la salud Humana y el ambiente.

Para obtener buenos resultados sobre el Manejo adecuado de los Residuos Sólidos se recomienda:

- ✓ Contar con un comité de manejo de residuos hospitalarios que participe de manera activa, organizada y permanente, con fiscalizaciones y programas periódicos que oriente a, acciones al manejo de residuos hospitalarios adecuados.
- ✓ Crear una comisión de coordinación, control, monitoreo y solución de conflictos generado por un mal manejo de residuos hospitalarios o accidentes laborales resultado de un mal manejo. El mismo deberá también generar un plan para enfrentar situaciones de emergencia como contaminación masiva, derrames u otros.
- ✓ Realizar capacitaciones permanentes a todo el personal que conforma el Centro de Salud.
- ✓ Hacer que se cumplan las ordenanzas municipales, las expuestas con anterioridad (Marco Legal), ya que esto ayudará para la aplicación del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Hospitalarios.
- ✓ Según los datos que se ha obtenido durante el estudio del trabajo de Investigación, indica que la implementación del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Hospitalarios que se ha propuesto es importante para la disminución de la contaminación.
- ✓ Realizar un seguimiento y monitoreo pertinente a todas las etapas de los diferentes programas propuestos.

11. BIBLIOGRAFÍA

Ministerio de Salud y Prevención Social – Bolivia (1993) *Bioseguridad*

PROCCETS PERU, (1998) *Prácticas de Bioseguridad para el personal de Salud,*

Ministerio de Salud y Previsión Social, Dirección de Salud Ambiental, Ocupacional y promoción de la Salud Reglamento para la gestión de Residuos Sólidos generados en Establecimientos de Salud – Norma Boliviana Residuos Sólidos Generados en establecimientos de Salud – La Paz – Bolivia 2002 – *Editorial Ibtnorca – Autor*

González Díaz, I. *Manejo de los Desechos Peligrosos Hospitalarios. La Habana, Cuba*

López, Ángeles, (2008) *Higiene del medio hospitalario y limpieza del material.*

SWISSCONTACT, (2003) Manual para el manejo de Residuos Sólidos Generados en establecimientos de Salud, Impresiones Poligraf, p 210

López, N. (2009) *Propuesta De Un Programa Para El Manejo De Los Residuos Sólidos En La Plaza De Mercado De Cerete – Córdoba.* (Tesis Postgrado) Universidad Pontificia Javeriana. Maestría en Gestión Ambiental. Colombia.

Klinger, R. A., Olaya, J. (2009). Marmolejo, L., & Madera, C. *Plan de Muestreo para la cuantificación de residuos sólidos residenciales generados en las zonas urbanas de ciudades de tamaño intermedio.* Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia.

ICONTEC. (2009) Bogotá. Guía Colombiana GTC 24. *Gestión Ambiental. Residuos Sólidos, guía para la separación en la fuente.*

Arévalo, J. & Benavides, E. (2011) *Manejo de Desechos Hospitalarios por los Pacientes, Familiares y Personal de Servicio en Relación al Riesgo de Infección cruzadas en la sala de Pediatría del Hospital Provincial General Docente Riobamba del 15 de octubre del 2010 al 30 de marzo del 2011*, (Tesis Pregrado), Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela de Enfermería, Riobamba-Ecuador

Vera Basurto Johannes Stalin y López Mercedes Romero. (2012) *Caracterización del manejo de desechos Hospitalarios Infecciosos a través de una Auditoría Ambiental inicial y propuesta de un modelo de gestión para su segregación, transporte, almacenamiento y disposición final Hospital Teodoro Maldonado Carbo IESS*. Guayaquil: Universidad Politécnica Salesiana,

González Díaz, I. (2005) *Manejo de los Desechos Peligrosos Hospitalarios*. La Habana, Cuba. [Citado el: 15 de enero del 2017.]
<http://www.redalyc.org/pdf/1812/181220525005.pdf>.

López, Ángeles, y otros, (2008) *Higiene del medio hospitalario y limpieza del material*.

ANEXOS

12. ANEXOS

ANEXO 1 FORMULARIO DE ENCUESTAS DIRIGIDO AL PERSONAL DE SALUD DEL CENTRO DE SALUD S.A.F.C.I DE LA COMUNIDAD LAS PIEDRAS

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO UNIDAD ACADEMICA LAS PIEDRAS

La presente encuesta tiene por objeto recopilar información de importancia que aportara a desarrollar la Tesis investigación sobre el **“DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS”**

Sírvase seleccionar la respuesta que usted considere pertinente para el presente cuestionario

NOMBRE.....

PROFESION: AÑOS DE LABOR:.....

FECHA:

1. ¿Ha recibido usted Capacitación, Orientación sobre manejo de los residuos sólidos hospitalarios?

SI _____ NO _____

2. ¿Conoce usted cuáles son los peligros generados por un mal manejo de los residuos sólidos hospitalarios?

SI _____ NO _____

3. ¿Existen contenedores o recipientes adecuados para el depósito de los residuos hospitalarios?

SI _____ NO _____

4. ¿Cree usted que los contenedores están ubicados en un lugar visible y libre de peligros?

SI _____ NO _____

5. ¿Existe un lugar apropiado para el depósito final de los residuos en el Centro de Salud?

SI _____ NO _____

6. ¿Con que frecuencia se recolectan los residuos hospitalarios en cada área?

DIARIAMENTE _____ SEMANALMENTE _____ OTRO _____

7. ¿Conoce usted un plan de mejora para la separación, recolección o tratamiento de los residuos sólidos hospitalarios?

SI _____ NO _____

8. Usted Cree que es necesario el Diseño de un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Hospitalarios para el Centro de Salud S.A.F.C.I ?

SI _____ NO _____

ANEXO 2 SOLICITUD REALIZACION DE INVESTIGACION PARA ELABORAR TESIS DE GRADO

Las Piedras 02 de septiembre de 2016

Señora: Dra. Silvia Beltrán Roca

Directora del Centro de Salud S.A.F.C.I Comunidad Las Piedras

Ref. Solicitud Trabajo de Investigación Centro de Salud S.A.F.C.I Comunidad Las Piedras

Distinguida Doctora

En primer lugar hago llegar mis más cordiales saludos y al mismo tiempo felicitarla por el excelente trabajo que viene desempeñando en pro del bienestar de la salubridad de los habitantes de la Comunidad Las Piedras.

La presente es: como estudiante de La Unidad Académica Las Piedras dependiente de la Universidad Amazónica de Pando que curso el décimo semestre de la carrera Ingeniería Ambiental y en vista de culminar mis estudios Académicos, como me exigen las Normas de La universidad, Solicito a su digna autoridad que me permita realizar mi trabajo de investigación para elaborar mi **Tesis de Grado** sobre "DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS HOSPITALARIOS" permitiendo al Autor obtener el título profesional Académico de Licenciado en Ingeniería Ambiental

Sin otro en particular y seguro de contar que mi solicitud sea bien acogida por su persona, me despido de Ud. Augurándole el mejor de los éxitos en tan delicadas funciones que desempeña por una comunidad prospera y con las consideraciones más distinguidas.

Atentamente

Zadam Muñoz Barba

Estudiante decimo semestre Ingeniería Ambienta

ANEXO 3 DETALLE DE NORMAS TÉCNICAS

El Instituto Boliviano de Normalización y Calidad (IBNORCA), ha publicado diversas normas para la gestión de residuos sólidos desde la gestión 1996.

Normas Bolivianas NB 742-760

- NB 742 Terminología Sobre Residuos Sólidos y Peligrosos
- NB 743 Determinación de parámetros de diseño sobre residuos sólidos municipales
- NB 744 Preparación de muestras para su análisis en laboratorio
- NB 745 Determinación de Humedad
- NB 746 Determinación de Cenizas
- NB 747 Determinación del pH-Método del Potenciómetro
- NB 748 Determinación de Nitrógeno Total
- NB 749 Determinación de Azufre
- NB 750 Determinación de Poder Calorífico Superior
- NB 751 Determinación de Materia Orgánica
- NB 752 Determinación de la Relación Carbono – Nitrógeno
- NB 753 Prueba de Extracción para Determinar los Constituyentes que Hacen a un Residuo Peligroso por su Toxicidad al Ambiente
- NB 754 Procedimiento para Determinar la Incompatibilidad Entre Dos o más Residuos Sólidos Considerados Peligrosos
- NB 755 Requisitos que Deben Cumplir los Papeleros para su Diseño y Ubicación
- NB 756 Requisitos que Deben Cumplir los Recipientes Para el Almacenamiento
- NB 757 Características que Deben Reunir los Sitios Para Ubicar Sistemas de Disposición Final de Residuos Sólidos Municipales

- NB 758 Características, Listados y Definición de los Residuos Peligrosos y de Bajo Riesgo
- NB 759 Características que Deben Reunir los Sitios Destinados al Confinamiento de Residuos Peligrosos (Excepto Para Residuos Radiactivos)
- NB 760 Características que Deben Reunir los Sitios Destinados al Confinamiento de Residuos Peligrosos (Excepto Para Residuos Radiactivos)

Normas Bolivianas para Residuos Sólidos generados en los Establecimientos de Salud-NB 69001 – 69007

- NB 69001 Terminología
- NB 69002 Caracterización
- NB 69003 Almacenamiento
- NB 69004 Recolección
- NB 69005 Tratamiento
- NB 69006 Disposición Final
- NB 69007 Manejo de Residuos Clase B (Subclase B2)

ANEXO 4 DISPOSICION DE RESIDUOS PELIGROSOS



Como podemos observar la mala disposición de los residuos peligrosos, el recipiente no es adecuado para para los residuos peligrosos, la funda no lleva el color acorde a tales residuos, es muy necesario que el personal sea capacitado en el manejo de los residuos que generan tras la prestación de servicios.

ANEXO 5 UBICACIÓN DE LOS CONTENEDORES PARA DEPÓSITOS DE RESIDUOS



Desde el punto de vista observamos que los contenedores están en un lugar mal ubicados, esto hace poner más en peligros la vida de los trabajadores de la misma institución y también se puede ver a simple vista que los recipientes no tienen señalización, el cual sin duda alguna el personal necesita de orientación y capacitación para la correcta manipulación de los Residuos Sólidos Hospitalarios

ANEXO 6 RESIDUOS SOLIDOS MAL UBICADOS EN EL CENTRO DE SALUD S.A.F.C.I



1



2



En las imágenes se observa el mal manejo y la mala eliminación de los residuos que no se realiza de manera inmediata al posterior uso; sino que están acumulados en ciertos lugares. Además se observa la poca importancia en la desinfección de instrumentos y almacenamiento de desinfectantes.

Las fotografías precedentes confirman la falta de una gestión y organización por parte del personal

ANEXO 7 DEPOSITOS FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS HOSPITALARIOS EN EL CENTRO DE SALUD SAFCI DE LA COMUNIDAD LAS PIEDRAS



El centro de salud S.A.F.C.I de la Comunidad Las Piedras no Cuenta con un lugar apropiado para la disposición final de los residuos sólidos hospitalarios, esto hace que la Salud de los pacientes, visitantes, personal de Limpieza, administrativo, y el Ambiente estén en peligros por el mal manejo que se realiza.

Las evidencias nos demuestran claramente que es necesario formular propuesta de solución a estos daños perjudiciales.

ANEXO 8 CENTRO DE SALUD S.A.F.C.I DE LA COMUNIDAD LAS PIEDRAS Y LAS ENCUESTAS REALIZADAS AL PERSONAL ACTIVO



Son las evidencias del Centro de Salud SAFCI de la Comunidad Las Piedras y como también podemos observar las Encuestas dirigidas a todo el personal activo de la misma institución