

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

**Ciclo Optativo de Especialización y Profesionalización
en Gestión de Calidad y Auditoría Ambiental**



**“PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE UN CENTRO
DE MEDICINA ALTERNATIVA”**

Presentado por:

ÁLVARO ALEXANDER BÉJAR ZAMUDIO

Trabajo Académico para optar el Título Profesional de:

INGENIERO AMBIENTAL

Lima – Perú

2016

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

**Ciclo Optativo de Especialización y Profesionalización en
Gestión de Calidad y Auditoría Ambiental**

**“PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE UN CENTRO DE
MEDICINA ALTERNATIVA”**

Trabajo Académico para optar el Título Profesional de:

INGENIERO AMBIENTAL

ÁLVARO ALEXANDER BÉJAR ZAMUDIO

Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:

Mg. Quim. Mary Flor Césare Coral

PRESIDENTE

Mg. Quim. Elsa Huamán Paredes

MIEMBRO

Mg. Sc. Wilfredo Baldeón Quispe

MIEMBRO

Ing. Lawrence Quipuzco Ushñahua

PATROCINADOR

A mi familia, a mi padre y a mi madre por brindarme los elementos necesarios para vivir con moral y valor y así cumplir todos mis sueños

INDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	4
2.1. OBJETIVO PRINCIPAL.....	4
2.2. OBJETIVOS SECUNDARIOS	4
III. REVISIÓN DE LITERATURA	5
3.1. DEFINICIONES	5
3.1.1. Establecimiento de salud (EESS)	5
3.1.2. Servicios medico de apoyo (SMA)	5
3.1.3. Residuos sólidos	5
3.1.4. Residuos sólidos hospitalarios.....	6
3.1.5. Residuos reciclables	6
3.2. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS	6
3.2.1. Clase A: Residuos Biocontaminados	7
3.2.2. Clase B: Residuos Especiales.....	8
3.2.3. Clase C: Residuos Comunes.....	10
3.2.4. Residuos sólidos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)	10
3.2.5. Desechos radioactivos	11
3.3. TIPOS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS	14
3.4. ETAPAS DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS	14
3.4.1. Acondicionamiento	14
3.4.2. Segregación y almacenamiento primario	15
3.4.3. Almacenamiento intermedio	15
3.4.4. Transporte interno	15
3.4.5. Almacenamiento final	16
3.4.6. Tratamiento	16
3.4.7. Recolección externa	16
3.4.8. Disposición final.....	17
3.5. PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS	17

IV. MATERIALES Y MÉTODOS	19
4.1. MATERIALES	19
4.1.1. Materiales para la caracterización	19
4.1.2. Materiales de escritorio:	19
4.2. ÁREA DE ESTUDIO	19
4.3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	20
4.3.1. Diagnóstico actual de la gestión y manejo del manejo de los residuos sólidos	20
4.3.2. Caracterización física de los residuos sólidos	21
4.3.3. Elaboración del Plan de manejo residuos sólidos	23
V. RESULTADOS	25
5.1. DIAGNÓSTICO ACTUAL DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CENTRO DE MEDICINA ALTERNATIVA.....	25
5.1.1. INSPECCIÓN DE LOS AMBIENTES DEL CENTRO MÉDICO	25
5.1.2. APLICACIÓN DE ENCUESTAS	36
5.2. CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE RESIDUOS SÓLIDOS	42
5.3. ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL CENTRO DE MEDICINA ALTERNATIVA.....	48
5.3.1. Implementación de una infraestructura para el almacén final de los residuos colectado	51
5.3.2. Adquisición de recipientes para cubrir la demanda de acondicionamiento en materia de manejo de residuos sólidos del centro médico.....	52
5.3.3. Frecuencia y documentación del recojo de residuos sólidos peligrosos por parte de la EPS-RS	52
5.3.4. Programa de capacitación sobre segregación de residuos sólidos	53
5.3.5. Protocolo de recolección y transporte interno de residuos.....	54
5.3.6. Informes a la autoridad.....	59
5.3.7. Planes de contingencia	59
5.3.8. Presupuesto del Plan de Manejo de Residuos Sólidos	61
VI. CONCLUSIONES	65
VII. RECOMENDACIONES	66
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
IX. ANEXOS	69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación de residuos sólidos	7
Tabla 2: Clasificación de los residuos generados según servicio del centro de medicina alternativa	25
Tabla 3: Recipientes para el acondicionamiento de los residuos sólidos - actual	27
Tabla 4: Generación total diaria de residuos sólidos (Kg/día)	42
Tabla 5: Generación total diaria de residuos sólidos (Kg/día)	43
Tabla 6: Volumen y densidad de residuos sólidos	44
Tabla 7: Disposición de residuos según tipo de contenedor (Kg/día)	48
Tabla 8: Problemas detectados en el centro de medicina alternativa en materia de manejo de residuos sólidos.....	49
Tabla 9: Programa de capacitación sobre segregación de residuos sólidos	54
Tabla 10: Horario propuesto de transporte interno de los residuos sólidos en el centro de medicina alternativa	56
Tabla 11: Presupuesto para implementación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos 2017	62
Tabla 12: Presupuesto para el mantenimiento del Plan de Manejo de Residuos Sólidos a partir del año 2018.....	63
Tabla 13: Multas según tipo de infracción en materia de manejo de residuos sólidos.....	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Símbolo Internacional de Riesgo Biológico	7
Figura 2: Símbolo Universal para Material Radioactivo.....	9
Figura 3: Mapa de proceso del centro de medicina alternativa	20
Figura 4: Clasificación de los residuos durante la caracterización.....	22
Figura 5: Contenedores el almacenamiento de residuos	22
Figura 6: Recipientes para residuos de 10 litros y 20 litros	26
Figura 7: Único recipiente de caja para residuos punzocortantes	26
ubicado en el tópico.....	26
Figura 8: Ubicación de contenedores de residuos del centro de medicina alternativa – Primera planta.....	28
Figura 9: Ubicación de contenedores de residuos del centro de medicina alternativa – Segunda planta.....	29
Figura 10: Inadecuada segregación de residuos comunes y biocontaminados.....	30
Figura 11: Rutas para el transporte interno de los residuos sólidos – Primera planta.....	32
Figura 12: Rutas para el transporte interno de los residuos sólidos – Segunda planta.....	33
Figura 13: Almacén final de Residuos sólidos	34
Figura 14: Relleno Sanitario El Zapallal	35
Figura 15: ¿Recibe capacitaciones y/o charlas sobre el manejo de residuos hospitalarios?.....	36
Figura 16: ¿Cuál es la clasificación de los residuos sólidos generados en los Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo?.....	37
Figura 17: ¿Realiza la clasificación de los residuos sólidos en su área de trabajo?	37
Figura 18: Relacione el color de bolsa según el tipo de residuo	38
Figura 19: Si los residuos producidos por el centro médico no son tratados adecuadamente, ¿cuál consecuencia sería más grave?.....	38
Figura 20: ¿Ha sufrido Ud. alguna vez algún accidente, corte, pinchazo al manipular objetos punzocortantes durante sus labores en el centro médico?.....	39
Figura 21: Si actualmente le sucediera un accidente. ¿A dónde acudiría en horas de trabajo?	39

Figura 22:¿Existe la cantidad suficiente de recipientes (tachos) para el manejo de residuos en su área de trabajo y otros ambientes dentro del centro médico?	40
Figura 23:¿Existe un lugar adecuado (infraestructura y/o ambiente) para el almacenamiento de los residuos sólidos generados por todas las áreas y ambientes del centro médico?.....	40
Figura 24:¿El personal de limpieza cuenta con el equipo de protección personal adecuado?	41
Figura 25:¿Cómo califica el manejo de residuos sólidos en el centro médico?	41
Figura 26:¿Qué recomendaciones daría al manejo de residuos sólidos del centro médico?42	
Figura 27: Generación total diaria de residuos sólidos (Kg/día).....	45
Figura 28: Generación total diaria de residuos sólidos (m ³)	45
Figura 29: Densidad de los residuos sólidos generados al día (Kg/m ³)	46
Figura 30: Generación Per-cápita (Kg/paciente/día).....	47
Figura 31: Porcentaje de tipo de residuos sólidos de acuerdo a su clasificación	47
Figura 32: Localización del almacén final	51
Figura 33: Rutas propuestas de transporte interno de los residuos sólidos en el centro de medicina alternativa – Primera planta	57
Figura 34: Rutas propuestas de transporte interno de los residuos sólidos en el centro de medicina alternativa – Segunda planta	58

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Tipos de tratamiento de residuos sólidos hospitalarios	69
Anexo 2: Listas de Verificación para el Manejo de los Residuos Sólidos	72
Anexo 3: Encuesta para colaboradores del centro de medicina alternativa	75
Anexo 4: Declaración Anual de Manejo de Residuo Sólidos	79
Anexo 5: Manifiesto de Manejo de Residuo Sólidos	80

RESUMEN

El presente trabajo de investigación concerniente al “Plan de Manejo de Residuos Sólidos de un centro de medicina alternativa”, se desarrolló en un centro médico particular.

En ese marco el presente trabajo de investigación desarrolla el diagnóstico situacional del manejo de los residuos sólidos, la caracterización física y la formulación de un programa de manejo de residuos sólidos en el establecimiento de salud

El estudio se realizó en octubre del 2016 dentro de las instalaciones del centro médico, a través de los resultados de la caracterización física se estimó un generación promedio día de 2.32 Kg/día de residuos sólidos y una generación per cápita promedio de 0.15 Kg/paciente/día. Así mismo se complementó con la información obtenida mediante las encuestas aplicadas y las listas de verificación para el manejo de los residuos sólidos en establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo público y privados.

A partir del análisis y procesamiento de los datos e información obtenida en el estudio de campo, se procedió a la formulación del programa, donde se identifica las deficiencias en las etapas del manejo de los residuos sólidos y conjuntamente se propone las acciones acorde a los objetivos planteados, a fin de mejorar las condiciones ambientales en el recinto hospitalario y externamente, incrementar los niveles seguridad en la salud de la personas, estar preparados a situaciones de emergencias e incentivar a mejorar el manejo integral de los residuos sólidos generados en establecimientos de salud.

La sostenibilidad del plan en el tiempo es un factor importante para obtener resultados, donde la participación activa y las responsabilidades asumidas por las entidades públicas o privadas garantizan la viabilidad del plan y el cumplimiento de los objetivos en el presente estudio.

SUMMARY

The present research work concerning about "Solid Waste Management Plan of an alternative medicine center" was developed in a private medical center.

In this context, the present research work develops the diagnostic situation of the solid waste management, the physical characterization and the formulation of a solid waste management plan in the health establishment.

The study was conducted in October 2016 within the facilities of the medical center, through the results of the physical characterization was estimated an average day generation of 2.32 kg/day of solid waste and a per capita generation of 0.15 kg/patient/day. It is also complemented by the information obtained through the applied surveys and checklists for the management of solid waste in health facilities and public and private support medical services.

From the analysis and processing of the data and the obtaining of information in the field study, the program was formulated, where the deficiencies in the solid waste management stages are identified and jointly proposes the actions according to the objectives, in order to improve environmental conditions in the hospital and externally, increase safety levels in people's health, be prepared for emergency situations and encourage better integrated management of solid waste generated in health facilities.

The sustainability of the plan over time is an important factor to obtain results, where the active participation and the responsibilities assumed by the public or private entities guarantee the viability of the plan and the fulfillment of the objectives in the present study.

I. INTRODUCCIÓN

Un centro de atención de salud es un hospital, sanatorio, clínica, policlínico, centro médico, maternidad, sala de primeros auxilios y todo establecimiento donde se practique cualquiera de los niveles de atención de salud humana o animal, con fines de prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación, así como de investigación. Estos establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo son los encargados de reducir y prevenir los problemas de salud de la población. Estos establecimientos generan residuos que presentan riesgos potenciales de peligrosidad y cuyo inadecuado manejo puede tener serias consecuencias para la salud de la comunidad hospitalaria, del personal encargado del manejo externo de los residuos y de la población en general (Monge, 1997).

En Lima, el 90 % de los Residuos Sólidos Hospitalarios terminan en ríos o botaderos al aire libre, significando verdaderas bombas de tiempo infecciosas (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente/Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud, 1995).

En el informe de la situación actual de la gestión de residuos sólidos del Ministerio del Ambiente (MINAM), se declaró que 55 de establecimientos de salud entre ellos hospitales y clínicas que han reportado la generación de residuos peligrosos sin diferenciar los biocontaminados de los especiales (MINAM, 2006).

Los establecimientos de salud en el Perú no cuentan con sistemas adecuados de tratamiento de desechos sólidos, biomédicos o biocontaminados, mucho menos de una gestión integral. Se estima que el 60% de estos, sin considerar los centros de salud y postas médicas, cuentan con sistema de tratamiento “quemadores” mal llamados incineradores, de los cuales aproximadamente el 10% se encuentran en operación (Programa de Fortalecimiento de los Sistemas de Salud, 1998).

Dado que tradicionalmente la prioridad de la Institución es la atención al paciente, se le había restado importancia a los problemas ambientales, creando en muchos casos un círculo vicioso de enfermedades derivadas del inadecuado manejo de los residuos. (Cortés, 2004).

Las consecuencias de estos impactos no sólo afectan la salud humana sino que también se relacionan con la contaminación atmosférica, del suelo y de las aguas superficiales y subterráneas; a las cuales se suma el deterioro estético del paisaje natural y de los centros urbanos. (Cortés, 2004).

En los últimos años se ha intensificado el debate sobre aspectos ambientales tanto en el ámbito internacional como nacional, lo que unido a una percepción cada vez más clara de los problemas de la degradación ambiental del país ha llevado de manera firme a la incorporación de diagnósticos y medidas para la disminución de la problemáticas de los desechos sólidos hospitalarios (Cortés, 2004).

El plan de manejo de residuos sólidos, se presenta como un instrumento y guía para la mejora continua de los establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo. Se establece en éste, que el manejo de los residuos sólidos hospitalarios contemple como un mínimo la segregación, recolección, almacenamiento y tratamiento internos de los mismos; con ello se lograría disminuir las enfermedades causadas por la contaminación cruzada, reducir el riesgo a la salud de los pacientes, trabajadores y personas en general que asisten a los establecimientos de salud, así como al ambiente, ya sea por la disposición inadecuada e incorrecto tratamiento (Descalzi et al., 2006). Este instrumento debe estar orientado a minimizar primeramente los mismos; en segundo lugar a efectuarles el tratamiento posible o reciclarlo; y por último, si no se puede tratar o reciclar, disponer los mismos en lugares adecuados y seguros. (Cortés, 2004)

El primer paso de la implementación de un plan de manejo de residuos sólidos es la ratificación de la política de gestión de residuos sólidos del hospital, seguido por la implementación y finalmente por el monitoreo y mejora continua. (Hospital Nacional Hipólito Unanue, 2013). Para esto es fundamental tomar el factor humano como elemento clave, donde se prioriza la sensibilización y capacitación a todo nivel del personal del

hospital, siendo la segregación y almacenamiento, etapa primordiales para un buen manejo de los residuos en las siguientes etapas hasta su disposición final (Yance, 2012)

El presente trabajo tiene objetivo elaborar un plan de manejo de residuos sólidos en un centro de medicina alternativa, el cual está ubicado en el distrito de San Miguel (Región de Lima) y realiza tratamientos de medicina integral tales como acupuntura, ozonoterapia, entre otros. Al año de estudio el centro médico no cuenta con un plan de manejo de residuos sólidos generando riesgos a la salud de los trabajadores, pacientes y medio ambiente.

II. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO PRINCIPAL

Elaborar un plan de manejo de residuos sólidos en un centro de medicina alternativa

2.2. OBJETIVOS SECUNDARIOS

- Realizar un diagnóstico de la situación actual de la gestión y manejo de los residuos sólidos.
- Caracterización física de los residuos sólidos.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

La Norma Técnica de Salud en Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo a nivel Nacional (N.T.S. N°096-2010 MINSA/DIGESA-V.01) define conceptos sobre manejo de residuos sólidos hospitalarios, la clasificación de los mismos, así como sus tipos de tratamiento. Además de las etapas del adecuado manejo de residuos sólidos hospitalarios y el plan que lo comprende.

3.1. DEFINICIONES

3.1.1. Establecimiento de salud (EESS)

Los Establecimientos de Salud son aquellos que realizan atención de salud con fines de promoción, prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación, dirigidas a mantener o restablecer el estado de salud de las personas, bajo el régimen ambulatorio o de internamiento (Ministerio de Salud, 2012).

3.1.2. Servicios medico de apoyo (SMA)

Los Servicios Medico de Apoyo son unidades productoras de servicios que funcionan independientemente o dentro de un establecimiento con internamiento o sin internamiento, según corresponda, y que brindan servicios complementarios o auxiliares a la atención médica y que tienen por finalidad coadyuvar en el diagnóstico y/o tratamiento de los problemas clínicos (MINSA, 2012).

3.1.3. Residuos sólidos

Los residuos sólidos son todos los excedentes que provienen de las actividades animales y humanas, generalmente sólidos, aunque los hay semisólidos, y que son desechados por inútiles o inservibles, técnicamente llamados sin ningún valor de cambio para el generador (Villena, 1994).

3.1.4. Residuos sólidos hospitalarios

Son aquellos residuos generados en los procesos y en las actividades para la atención e investigación médica en establecimientos como: hospitales, clínicas, centros y puestos de salud, laboratorios clínicos, consultorios, entre otros afines.

Estos residuos se caracterizan por estar contaminados con agentes infecciosos o que pueden contener altas concentraciones de microorganismos que son de potencial peligro, tales como: agujas hipodérmicas, gasas, algodones, medios de cultivo, órganos patológicos, restos de comida, papeles, embalajes, material de laboratorio, entre otros. (Presidencia del Consejo de Ministros, 2004)

3.1.5. Residuos reciclables

Son aquellos que no se descomponen fácilmente y pueden volver a ser utilizados en procesos productivos como materia prima. Entre ellos se encuentran: algunos papeles y plásticos, chatarra, vidrio, telas, radiográficas, partes y equipos obsoletos o en desuso, entre otros, y que no se encuentren contaminados con agentes infecciosos, sustancias químicas o radioactivas (MINSa, 2012).

3.2. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS

La clasificación de los residuos sólidos de los establecimientos de salud (EESS) y servicios médicos de apoyo (SMA) se basa de acuerdo a su naturaleza y riesgos asociados (MINSa, 2012).

Asimismo dentro de los EESS y SMA se generan residuos sólidos de aparatos eléctricos y electrónicos los cuales están normados por el Ministerio del Ambiente y desechos radioactivos que de acuerdo a las disposiciones legales deben ser manejados por el Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN).

De acuerdo a lo descrito anteriormente se considera la siguiente clasificación de los residuos sólidos hospitalarios según la Tabla 1, los que se describen a continuación:

Tabla 1: Clasificación de residuos sólidos

Clasificación de residuos sólidos	Marco legal
Biocontaminados (clase A)	NTS N° 096-MINSA/DIGESA V.01
Especiales (clase B)	
Comunes (clase C)	
Aparatos eléctricos y electrónicos	D.S. N° 001-2012-MINAM
Desechos radioactivos	NTS N° 096-MINSA/DIGESA V.01 PR.002.95 Norma de Seguridad Radiológica

FUENTE: Yance, 2012 1

3.2.1. Clase A: Residuos Biocontaminados

Son aquellos residuos peligrosos generados en el proceso de la atención e investigación médica que están contaminados con agentes infecciosos, o que pueden contener concentraciones de microorganismos que son de potencial riesgo para la persona que entre en contacto con dichos residuos. Para identificarlos, el símbolo internacional de riesgo biológico se muestra en la Figura 1:



Figura 1: Símbolo Internacional de Riesgo Biológico

FUENTE: MINSA, Manual de Bioseguridad 2004

Los residuos biocontaminados según su origen, pueden ser:

a. Tipo A1: Biológicos

Compuestos por cultivos, inóculos, muestras biológicas, mezclas de microorganismos y medios de cultivo inoculados provenientes del laboratorio clínico o de investigación, vacunas vencidas o inutilizadas, filtro de aspiradores de aire de áreas contaminadas por agentes infecciosos y cualquier residuo contaminado por agentes biológicos (MINSA, 2004).

b. Tipo A2: Bolsas conteniendo sangre humana y hemoderivados.

Este grupo está constituido por materiales o bolsas con contenido de sangre humana, muestras de sangre para análisis, suero, plasma y otros

subproductos o hemoderivados, con plazo de utilización vencida, o usados (MINSA, 2004).

c. Tipo A3: Residuos quirúrgicos y anátomo-patológicos

Compuesto por tejidos, órganos, placentas, piezas anatómicas, restos de fetos muertos, resultantes de procedimientos médicos, quirúrgicos y residuos sólidos contaminados con sangre, u otros (MINSA, 2004).

d. Tipo A4: Punzo cortantes

Compuestos por elementos punzo cortantes que estuvieron en contacto o no con pacientes o con agentes infecciosos. Incluyen agujas hipodérmicas, con jeringa o sin ella, pipetas, bisturís, lancetas, placas de cultivo, agujas de sutura, catéteres con aguja, otros objetos de vidrios enteros o rotos u objetos cortos punzantes desechados, así como frascos de ampollas (MINSA, 2004).

e. Tipo A5: Animales contaminados

Se incluyen aquí los cadáveres o partes de animales inoculados, así como los utilizados en entrenamiento de cirugías y experimentación (centro antirrábico-centros especializados) expuestos a microorganismos patógenos o portadores de enfermedades infectocontagiosas; así como los lechos o residuos que hayan tenido contacto con éstos (MINSA, 2004).

f. Tipo A6: De Atención al paciente

Residuos sólidos contaminados o en contacto con secreciones, excreciones y demás líquidos orgánicos provenientes de la atención de pacientes, incluyéndose los restos de alimentos y bebidas de los mismos. Incluye los residuos de la nutrición parenteral y enteral y los instrumentales médicos desechables utilizados (MINSA, 2004).

3.2.2. Clase B: Residuos Especiales

Son aquellos residuos peligrosos generados en los EESS y SMA, con características físicas y químicas de potencial peligro por lo corrosivo, inflamable, tóxico, explosivo y reactivo para la persona expuesta. Los residuos especiales se pueden clasificar de la siguiente manera:

a. Tipo B1: Residuos químicos peligrosos

Recipientes o materiales contaminados por sustancias o productos químicos con características tóxicas, corrosivas, inflamables, explosivos,

reactivas, genotóxicos o mutagénicos; tales como productos farmacéuticos (quimioterápicos), productos químicos no utilizados; plaguicidas vencidos o no rotulados, solventes, ácidos y bases fuertes, ácido crómico (usado en limpieza de vidrios de laboratorio), mercurio de termómetros, soluciones para revelado de radiografías, aceites lubricantes usados, recipientes con derivados del petróleo, tóner, pilas, entre otros (MINSA, 2004).

b. Tipo B2: Residuos farmacéuticos

Productos farmacéuticos parcialmente utilizados, deteriorados, vencidos o contaminados, o generados como resultado de la atención e investigación médica, que se encuentran en un EESS o SMA. En el caso de los medicamentos vencidos, se debe considerar el proceso administrativo de baja (MINSA, 2004).

c. Tipo B3: Residuos radioactivos

Compuesto por materiales radioactivos o contaminados con radioisótopos, provenientes de laboratorios de investigación química y biología; de laboratorios de análisis clínicos y servicios de medicina nuclear. Estos materiales son normalmente sólidos o pueden ser materiales contaminados por líquidos radioactivos (jeringas, papel absorbente, frascos, secreciones, entre otros) (MINSA, 2004). La autoridad Sanitaria Nacional que norma sobre estos residuos es el IPEN, y los EESS y SMA deben ceñirse a sus normas. El símbolo universal para material radiactivo se muestra en la Figura 2:

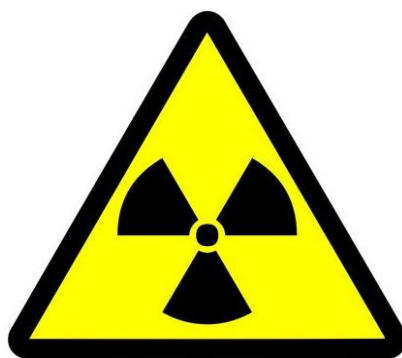


Figura 2: Símbolo Universal para Material Radiactivo

FUENTE: OIEA, Identificación de fuentes y dispositivos radiactivos. 2009

3.2.3. Clase C: Residuos Comunes

Compuesto por todos los residuos que no se encuentran en ninguna de las categorías anteriores y que no han estado en contacto directo con el paciente. En esta categoría se incluyen, por ejemplo los residuos generados en administración, aquellos provenientes de la limpieza de jardines, patios, áreas públicas, restos de la preparación de alimentos en la cocina y en general todo material que no puede clasificar en las categorías A y B (MINSa, 2004). Los residuos comunes se pueden clasificar de la siguiente manera:

a. Tipo C1

Papeles de la parte administrativa, que no hayan estado en contacto directo con el paciente y que no se encuentren contaminados, cartón, cajas, insumos y otros generados por mantenimiento, que no cuenten con codificación patrimonial y son susceptibles de reciclaje (MINSa, 2004).

b. Tipo C2

Vidrio, madera, plásticos, metales, otros que no hayan estado en contacto directo con el paciente y que no se encuentren contaminados, y son susceptibles de reciclaje (MINSa, 2004).

c. Tipo C3

Restos de la preparación de alimentos en la cocina, de la limpieza de jardines, otros (MINSa, 2004).

3.2.4. Residuos sólidos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)

Los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) son los que para funcionar necesitan corriente eléctrica o campos electromagnéticos, así como los dispositivos necesarios para generar, transmitir y medir tales corrientes y campos. Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), de acuerdo al Ministerio del Ambiente, establece responsabilidad del manejo de los residuos generados a los operadores de RAEE y consumidores o usuarios de AAE, asuman algunas etapas de este manejo, como parte de un sistema de responsabilidad compartida, diferenciada y con un manejo integral de los residuos sólidos (MINAM, 2012). Los RAEE están categorizados según lo establecido por la normativa de la Comunidad Económica Europea, los que se presentan a continuación:

- Grandes electrodomésticos.
- Pequeños electrodomésticos.
- Equipos de informática y telecomunicaciones.
- Aparatos electrónicos de consumo.
- Aparatos de alumbrado.
- Herramientas eléctricas y electrónicas.
- Juguetes o equipos deportivos y de tiempo libre.
- Aparatos médicos.
- Instrumentos de vigilancia y control.
- Máquinas expendedoras.

Las obligaciones de los operadores RAEE se enmarcan en la reutilización, reciclado, recuperación o valorización y disposición final.

3.2.5. Desechos radioactivos

Los desechos radioactivos de acuerdo a la PR.002.95 Norma de Seguridad Radiológica, son cualquier material que contiene o está contaminado con radionúclidos a concentraciones o niveles de radiactividad mayores a las cantidades exentas establecidas por la Autoridad Nacional y para el que no se ha previsto uso. La Organización Internacional de Energía Atómica (OIEA) los define como los “materiales radiactivos que contienen radionucleidos, o están contaminados por ellos en concentraciones o actividades superiores a los niveles de dispensa establecidos por el órgano regulador, y para los cuales no se prevé ningún uso” (OIEA, 2007). La “Convención Conjunta sobre Seguridad en la Gestión del Combustible Gastado y sobre la Gestión de Desechos Radiactivos” elaborada por el mismo ente multilateral identifica a los residuos nucleares como “los materiales radiactivos en forma gaseosa, líquida o sólida para los cuales la parte contratante o una persona natural o jurídica cuya decisión sea aceptada por la parte contratante no prevé ningún uso ulterior y que el órgano regulador controla como desechos radiactivos según el marco legislativo y regulatorio de la parte contratante” (Martinez et al., 2011).

a. Gestión de residuos radioactivos

A continuación se presenta los manejos de residuos radioactivos de baja, media y alta actividad.

- **Gestión de residuos de baja y media actividad**

La gestión de los residuos radiactivos de baja y media actividad consiste en una serie de actividades encaminadas a aislarlos del medio ambiente, de manera que se impida su liberación en cualquier circunstancia, durante el tiempo necesario para que su radiactividad decaiga hasta niveles inferiores al mineral de uranio en su estado natural. Para acondicionar los residuos radiactivos se reduce su volumen todo lo posible, separando y evacuando la parte no contaminada, que suele ser la mayor, y concentrándolo. Periódicamente, se procede al transporte de los bidones acondicionados, siguiendo las recomendaciones del OIEA y las prescripciones de la legislación vigente. Se controlan y se disponen en grandes contenedores cúbicos de hormigón armado que se rellenan con cemento y se colocan en celdas mayores, con capacidad; las celdas, una vez llenas, se tapan con losas de hormigón y, cuando estén todas llenas, se cubrirán con arcilla y grava para integrar la instalación en la zona. (Verdaguer, 2010).

- **Gestión de residuos de alta actividad**

La investigación alrededor de la gestión de residuos de alta actividad a largo plazo se centra en las siguientes estrategias:

- Almacenamiento geológico profundo: La mayoría de países tienen en estudio la construcción de instalaciones de disposición definitiva (repositorios) de los residuos de alta actividad, especialmente de elementos combustibles gastados, pero también de residuos vitrificados procedentes de la reelaboración de los combustibles sometidos al ciclo cerrado. En estos repositorios, también llamados AGP (almacén geológico profundo) está previsto que los residuos se encierren en cápsulas herméticas construidas con materiales

transmisores del calor y resistentes a la corrosión (barreras tecnológicas) que se disponen después, debidamente cementadas, en galerías subterráneas en formaciones geológicas profundas y estables (barreras naturales), donde no se prevea la circulación de aguas subterráneas ni movimientos sísmicos en un futuro muy prolongado. Aunque es imposible garantizar la integridad de las cápsulas durante millones de años, los estudios realizados con prospecciones geológicas profundas y modelos de cálculo dan suficiente seguridad de que el contenido radiactivo de los isótopos de vida más larga no llegará nunca a la biosfera.

- Partición y transmutación (P&T): la transmutación se plantea como una opción para convertir los núcleos de vida larga en otros estables o de vida más corta. El concepto es equivalente a “quemar” los radionucleidos como si de una incineradora se tratara. Esta transmutación puede ser llevada a cabo mediante muchas formas de bombardeo aunque la única que parece tener aplicación práctica es el bombardeo mediante neutrones rápidos que pueden provenir de reactores nucleares o de aceleradores de partículas. Se han considerado diferentes opciones técnicas mediante las cuales llevar a cabo la transmutación. No obstante, con la tecnología actual ninguna de ellas es la solución definitiva. Los sistemas propuestos inicialmente para llevar a cabo la transmutación han sido los reactores nucleares convencionales (térmicos) y reactores rápidos, aunque en la actualidad están cobrando mucho interés los sistemas subcríticos accionados por aceleradores de partículas. (Verdaguer, 2010).

3.3. TIPOS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS

De acuerdo a la NTS N° 096-MINSA/DIGESA V.01, el tratamiento de los residuos se puede realizar al interior del EESS o SMA, para ello se debe considerar el proceso, método o técnica que permita modificar las características físicas, químicas o biológicas del residuos, a fin de reducir o eliminar su potencial peligro; asimismo se debe contar con el instrumento ambiental y autorizaciones de construcción y autorización de infraestructura de tratamiento de residuos y personal capacitado; en el Anexo 1 se muestra los tipos de tratamiento.

3.4. ETAPAS DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS

Los residuos sólidos generados en los establecimientos de salud se adecuan a las siguientes etapas (MINSA, 2010):

- Acondicionamiento
- Segregación
- Almacenamiento primario
- Recolección y transporte interno
- Almacenamiento intermedio
- Almacenamiento central o final
- Tratamiento
- Recolección y transporte externo
- Disposición final

A continuación se detallan cada uno de estas etapas.

3.4.1. Acondicionamiento

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

Para esta etapa se debe considerar la información del diagnóstico de los residuos sólidos, teniendo en cuenta principalmente el volumen de producción y clase de residuos que genera cada servicio del establecimiento de salud (MINSA, 2010). Los requerimientos son los siguientes:

- Listado de recipientes y bolsas por servicios.
- Recipientes con tapa para residuos sólidos.
- Bolsas de polietileno de alta densidad de color rojo, negro y amarillo.

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

3.4.2. Segregación y almacenamiento primario

La segregación es uno de los procedimientos fundamentales de la adecuada gestión de residuos y consiste en la separación en el punto de generación, de los residuos sólidos ubicándolos de acuerdo a su tipo en el recipiente (almacenamiento primario) correspondiente. La eficacia de este procedimiento minimizará los riesgos a la salud del personal del hospital y al deterioro ambiental, así como facilitará los procedimientos de transporte, reciclaje y tratamiento (MINSA, 2010). Los requerimientos son los siguientes:

- Servicios debidamente acondicionados para descartar los residuos sólidos.
- Personal capacitado.

3.4.3. Almacenamiento intermedio

Es el lugar o ambiente en donde se acopian temporalmente los residuos generados por las diferentes fuentes de los servicios cercanos. Este almacenamiento se implementa de acuerdo al volumen de residuos generados en el establecimiento de salud. En el caso de volúmenes menores a 130 litros se puede prescindir de este almacenamiento (MINSA, 2010). Los requerimientos son los siguientes:

- Ambiente debidamente acondicionado, con buena ventilación e iluminación (recipientes, bolsas, estantes, etc.).

3.4.4. Transporte interno

Consiste en trasladar los residuos del lugar de generación al almacenamiento intermedio o final, según sea el caso, considerando la frecuencia de recojo de los residuos establecidos para cada servicio (MINSA, 2010). Los requerimientos son los siguientes:

- Coches de transporte o recipientes con ruedas, de uso exclusivo y de acuerdo a especificaciones técnicas.
- Ruta de transporte establecida.

- Horarios de transporte establecidos, en función de aquellas horas de menor afluencia de personas, asimismo en horas en las cuales no se transporten alimentos.

3.4.5. Almacenamiento final

En la etapa de almacenamiento final los residuos sólidos hospitalarios provenientes del almacenamiento secundario o de la fuente de generación según sea el caso, son depositados temporalmente para su tratamiento y disposición final en el relleno sanitario (MINSA, 2010). Los requerimientos son los siguientes:

- Ambiente de uso exclusivo y debidamente señalizado.
- Ambiente debidamente acondicionado: pisos limpios y desinfectados. En el caso de establecimientos de salud que generen menos de 130 litros por día, se pueden disponer de recipientes.
- El personal de limpieza que ejecuta el almacenamiento debe contar con ropa de trabajo y equipo de protección personal.

3.4.6. Tratamiento

El tratamiento de los residuos sólidos hospitalarios consiste en transformar las características físicas, químicas y biológicas de un residuo peligroso en un residuo no peligroso o bien menos peligroso a efectos de hacer más seguras las condiciones de almacenamiento, transporte o disposición final. El método de tratamiento a aplicar debe ser sin perjuicio a la población hospitalaria y al medio ambiente (MINSA, 2010).

3.4.7. Recolección externa

La recolección externa implica el recojo por parte de la empresa prestadora de servicios de residuos sólidos (EPS-RS), registrada por DIGESA y autorizada por el Municipio correspondiente. El transporte externo de los residuos sólidos normalmente a través de grandes distancias a un lugar de procesamiento o evacuación (desde el hospital hasta su disposición final, rellenos sanitarios autorizados) (MINSA, 2010).

3.4.8. Disposición final

La disposición final de los residuos sólidos hospitalarios generados, de acuerdo con el Ministerio de Salud, deben ser llevados a rellenos sanitarios autorizados por la autoridad competente de acuerdo a las normas legales vigentes.

No se contempla para un sistema de manejo y menos para un sistema de gestión de residuos sólidos, la disposición final en botaderos o en rellenos sanitarios comunes adecuados para residuos urbanos (MINSA, 2010).

3.5. PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS

El Plan de Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios es una herramienta que permite planificar, organizar, alcanzar y controlar, el manejo técnico-operativo y administrativo adecuado de los residuos generados al interior de un establecimiento de salud. Éste forma parte de los documentos que en su conjunto conforman el plan general de seguridad, bioseguridad y salud ocupacional de su establecimiento de salud (Chuquillanqui y Luque, 2010). Los lineamientos técnicos y de política deben ser de aplicación práctica y directa consignando de manera clara sus fundamentos, objetivos y etapas claves para alcanzar tales objetivos. Un plan de manejo de residuos para un centro de atención de salud deberá considerar los siguientes aspectos de acuerdo a la NTS N° 096-MINSA/DIGESA V.01.

- Diagnóstico inicial de los residuos sólidos: Es un proceso de recolección, análisis y sistematización de la información acerca de la cantidad, características, composición y tipo de residuos generados en los servicios, y de las condiciones técnico operativas del manejo de dichos residuos.
- Caracterización de los residuos: Este procedimiento sirve para determinar la composición de los residuos generados en los EESS y SMA.
- Programa de capacitación: las capacitaciones permite al EESS o SMA sensibilizar y formar a todo su personal, en cuanto al manejo de los residuos sólidos.
- Actividades de mejora: El plan de manejo incluirá actividades de mejora que se realizarán relacionadas a la infraestructura central, adquisición de insumos y/o

equipos, contratación de recursos humanos, etc. Asimismo se podrá incluir las actividades relacionadas con la minimización y reciclaje de los residuos sólidos.

- Declaración anual de residuos sólidos: es el documento técnico administrativo con carácter de declaración jurada, suscrito por el EESS o SMA, mediante el cual declara como ha manejado y va a manejar durante el siguiente periodo anual los residuos sólidos que están bajo su responsabilidad.
- Manifiesto de manejo de residuos peligrosos: Documento que facilita el seguimiento de todos los residuos biocontaminados transportados desde el lugar de generación hasta su tratamiento y disposición final. Contiene información relativa a la fuente de generación, característica de los residuos, transporte y disposición final consignada en formularios especiales que son suscritos por el generador y todos los operadores que participan hasta la disposición final de dichos residuos.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. MATERIALES

Los materiales y equipos que se utilizaron en la realización de la presente investigación fueron:

4.1.1. Materiales para la caracterización

- Guantes de nitrilo, mascarilla con respirador, lentes de seguridad, botas de seguridad y mameluco
- Etiquetas
- Instrumentos de medición (wincha, balanza calibrada de 50 kg)
- Bolsa plástica de 3m x 3m
- Bolsas plásticas de diferentes colores rojo y negro
- Cilindro metálico como unidad de volumen de 100 L
- El contenedor final del centro médico
- Productos de desinfección (alcohol y jabón)

4.1.2. Materiales de escritorio:

- Libreta de anotaciones
- Útiles de escritorio (lápiz, lapicero, borrador, etc.)
- Calculadora
- Computadora personal
- Impresora
- Cámara fotográfica digital
- Plano del centro médico
- Encuestas y listas de verificación

4.2. ÁREA DE ESTUDIO

El centro de medicina alternativa en estudio se encuentra ubicado en el distrito de San Miguel, provincia de Lima, Región Lima. Consta de un edificio de dos pisos en un área de 122 m². Para el año de estudio, el centro médico cuenta con un total de 12

trabajadores (6 médicos, 1 terapeuta, 2 psicólogos y 3 administrativos) y tiene un promedio de 15 pacientes al día.

Se detalla en la Figura 3 el mapa de procesos que siguen los clientes del centro médico.

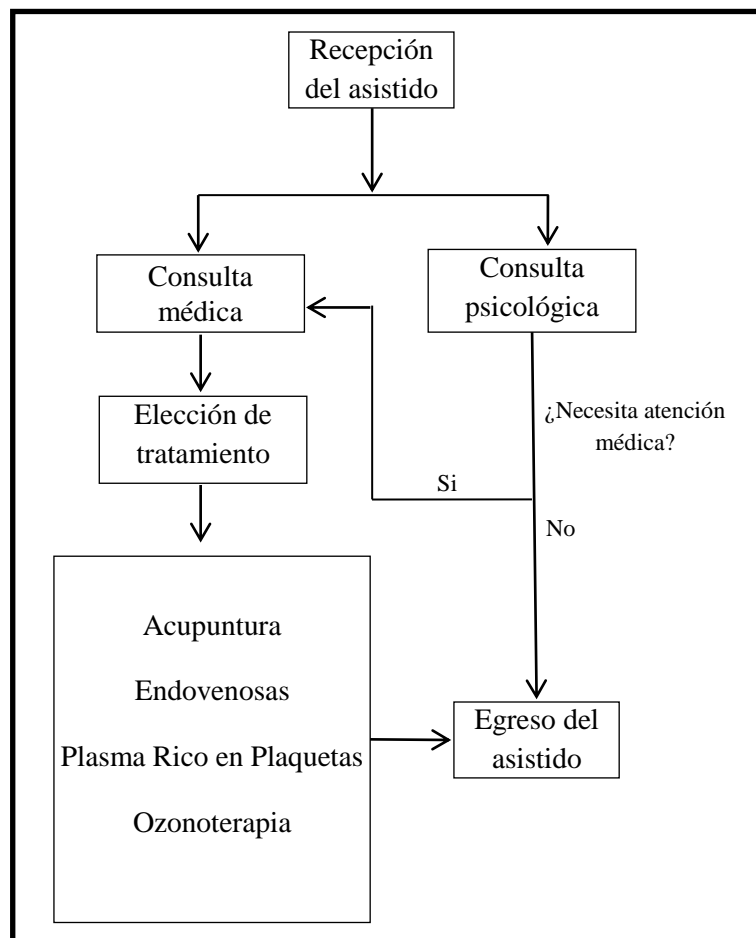


Figura 3: Mapa de proceso del centro de medicina alternativa
FUENTE: Elaboración propia

4.3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El presente estudio demandó un trabajo conforme a los objetivos planteados, describiéndose tres fases secuenciales:

4.3.1. Diagnóstico actual de la gestión y manejo del manejo de los residuos sólidos

- Se coordinó con las autoridades y responsables del centro de salud de medicina alternativa a fin de obtener la autorización de ejecución del

proyecto de investigación y facilidades de obtención de información e ingreso a los ambientes del centro médico.

- Se realizó un mapa de procesos a fin de conocer el tipo de residuos que se genera en cada etapa de atención a los pacientes y las distintas áreas del centro médico
- Se realizó la inspección del manejo de los residuos sólidos hospitalarios de acuerdo a la NTS N° 096-MINSA/DIGESA V.01 (etapas del manejo de los residuos, desde el acondicionamiento hasta la recolección y transporte externo dentro del establecimiento de salud) de las áreas del centro médico.
- Se prepararon los materiales para la etapa de campo:
 - Preparación de materiales para la recopilación de información (encuestas, listas de verificación, entrevistas).
 - Coordinación de materiales del centro médico a utilizar y adquisición de materiales y equipos faltantes.
- Se realizó encuestas a todos el personal del centro médico para determinar el nivel de conocimientos teóricos y prácticos, relacionados al manejo de residuos sólidos, con el fin de conocer sobre la gestión y manejo de los residuos sólidos así como del interés que este presenta sobre el tema.
- Se realizó entrevistas con los responsables del centro médico a fin de conocer las fortalezas y debilidades de la gestión y manejo de los residuos sólidos.
- Se ordenó y revisó la información obtenida para que sea de utilidad en las siguientes etapas de la investigación.

4.3.2. Caracterización física de los residuos sólidos

Para el presente estudio se caracterizaron los residuos del día lunes 10/10/2016 al lunes 17/10/16, considerándose la generación a partir de las 9:00 horas hasta las 9:00 horas del día siguiente, garantizando la utilización de la cantidad de residuos generados en las 24 horas.

La caracterización se desarrolló con apoyo del personal de limpieza, quienes lo hicieron durante la recolección y transporte interno de los residuos hacia el área

habilitada para dicho trabajo. Se muestra el área de trabajo y la caracterización en la Figura 4.

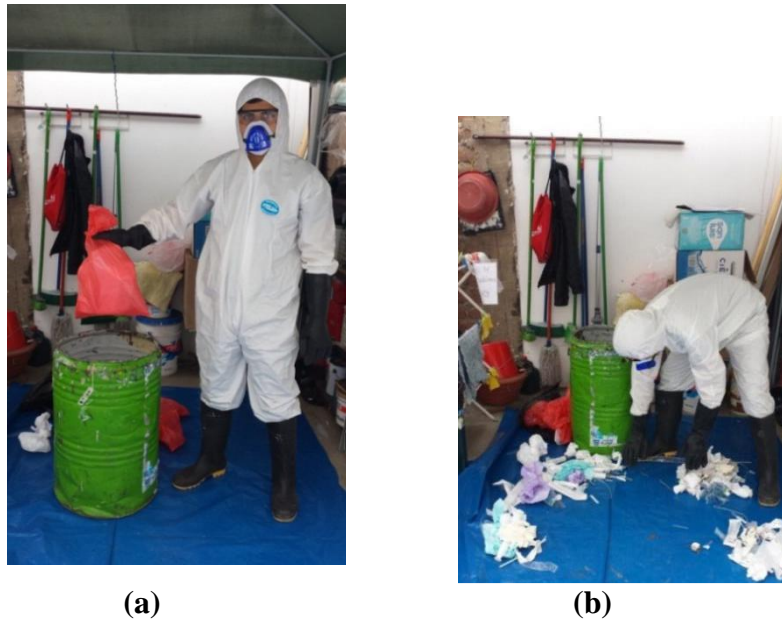


Figura 4: Clasificación de los residuos durante la caracterización

- (a) Equipo de protección personal durante la caracterización
- (b) Clasificación de los residuos durante la caracterización

a. Acciones previas a la caracterización

- Se estableció 2 puntos de almacenamiento intermedio debidamente señalizados (uno la fecha del día de acopio y la indicación de no desechar, y el otro con la fecha del día anterior y la indicación de desechar) para los residuos generados durante todo el día. Esto en concordancia con la generación diaria que ascendía a un estimado de 90 litros. En la Figura 5 se muestran los dos contenedores para el almacenamiento de residuos.



Figura 5: Contenedores el almacenamiento de residuos

- Se coordinó con el área de limpieza a fin que dispongan los residuos generados durante todo el día en uno de los recipientes y que no los eliminen hasta el día siguiente por la noche (9pm, hora de recojo de basura del camión municipal). Esto se realizó durante 8 días. (CEPIS/OPS/OMS. 1995)
- Se identificó las bolsas plásticas de residuos de cada una de las áreas para diferenciar su proveniencia.

b. Caracterización

- La caracterización se realizó para las bolsas identificadas con residuos peligrosos (rojas) y para las bolsas identificadas con residuos comunes (negras).
- Se pesó cada una de las bolsas identificadas con la balanza.
- Se midió el volumen de los residuos peligrosos y comunes por separado, disponiéndolos dentro del cilindro y midiendo con la wincha la altura alcanzada. Con la altura alcanzada y el diámetro del cilindro se determinó el volumen de los residuos. Con el peso y volumen de los residuos se determinó la densidad de los mismos.
- Se extendió la bolsa de plástico de 4m x 4xm en el suelo para disponer los residuos sobre este y separarlos según los siguientes componentes para residuos peligrosos y comunes:
 - Gasas y algodones
 - Papel Higiénico
 - Residuos de alimentos
 - Papel y cartón
 - Otros
- Se pesó cada uno de los componentes diferenciados en la balanza y se anotaron los resultados.
- Se ordenó y revisó la información obtenida para que sea de utilidad en las siguientes etapas de la investigación.

4.3.3. Elaboración del Plan de manejo residuos sólidos

- Se elaboró la propuesta del Plan de Manejo de Residuos Sólidos, comprendiendo los siguientes documentos:

- Propuesta Inicial: Esta propuesta se revisó con la Dirección y Áreas responsables del manejo de residuos sólidos.
- Propuesta Final: Se elaboró con las recomendaciones, observaciones y/o aportes del centro de medicina alternativa.
- Este plan de manejo consideró la información obtenida durante el diagnóstico actual de la gestión y manejo del manejo de los residuos sólidos, la caracterización física de los residuos y los aspectos de acuerdo a la NTS N° 096-MINSA/DIGESA V.01.; así como la evaluación del costo de implementación del mismo.

V. RESULTADOS

5.1. DIAGNÓSTICO ACTUAL DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CENTRO DE MEDICINA ALTERNATIVA

5.1.1. INSPECCIÓN DE LOS AMBIENTES DEL CENTRO MÉDICO

Las inspecciones realizadas en el centro médico se llevaron a cabo mediante y la utilización de las Listas de Verificación para el Manejo de los Residuos Sólidos de la NTS N° 096-MINSA/DIGESA V.01(Anexo 2), permitiendo evaluar el cumplimiento de la norma técnica peruana; esta información se constató en contraste con los resultados de las encuestas y el estudio de caracterización de residuos sólidos.

Así también, en la Tabla 2 se aprecia los tipos de residuos generados en los diferentes servicios del centro médico, tanto los correspondientes a la atención de los pacientes así como los que se generan en las áreas administrativas y de servicios generales.

Tabla 2: Clasificación de los residuos generados según servicio del centro de medicina alternativa

Departamento	Servicio	Tipos de Residuos Generados			
		Biocontaminados	Punzocortantes	Especiales	Comunes
Medicina	Medicina General	A1,A2	A5	-	C1
	Psicología	-	-	-	C1
	Acupuntura	A1,A2	A5	-	C1,C2
	Endovenosas	A1,A2	A5	-	C1
	Plasma Rico en Plaquetas	A1,A2	A5	-	C1,C2
	Ozonoterapia	A1,A2	A5	-	C1
Mantenimiento				C2	
Logística				C1	
Jefaturas y ambientes				C1	

FUENTE: Elaboración propia

A continuación, los hallazgos encontrados durante la inspección de las diferentes etapas del manejo de residuos sólidos hospitalarios.

a. **Acondicionamiento**

El centro médico cuenta actualmente con 15 recipientes para residuos (7 para peligrosos y 8 para comunes) distribuidos en diferentes ambientes. Estos tienen diferente tamaño (10 litros y 20 litros), los cuales se pueden visualizar en la Figura 6 y se identificó que en el consultorio del primer nivel la capacidad de los dos recipientes son insuficientes a la generación de residuos.



Figura 6: Recipientes para residuos de 10 litros y 20 litros

Los recipientes rígidos no se encuentran distribuidos en los puntos de generación. Cada médico acumula las agujas que utilizó en recipientes metálicos (riñoneras) para luego trasladarlos al único punto de recepción de materiales punzocortantes ubicado uno en el tópicó del centro médico, el cual se puede visualizar en la Figura 7.



Figura 7: Único recipiente de caja para residuos punzocortantes ubicado en el tópicó

Solo cuentan con un solo tipo de recipiente en los consultorios, contaminando los residuos no peligros, elevando el volumen de residuos peligrosos.

Este centro médico no trabaja con residuos sólidos peligroso especiales.

La calificación promedio en este punto fue aceptable; sin embargo, no cuenta con acondicionamiento para residuos sólidos reaprovecharles.

El centro médico tiene implementado recipientes en cada área y/o servicio, 7recipientes para residuos biocontaminados, 8 para comunes, como se puede visualizar en la Tabla 3 y su distribución en la Figura 8 y la Figura 9.

Tabla 3: Recipientes para el acondicionamiento de los residuos sólidos - actual

ÁREA	Residuos biocontaminados			Residuos comunes		
	Cantidad	Capacidad de recipiente (L)		Cantidad	Capacidad de recipiente (L)	
		10	20		10	20
Medicina General	3	2	1			
Psicología	1	1		1	1	
Acupuntura	1	1				
Endovenosas	2	1	1			
Plasma Rico en Plaquetas						
Ozonoterapia						
Mantenimiento						
Logística				4	4	
Jefaturas y ambientes				3	3	
Total	7			8		

FUENTE: Elaboración propia

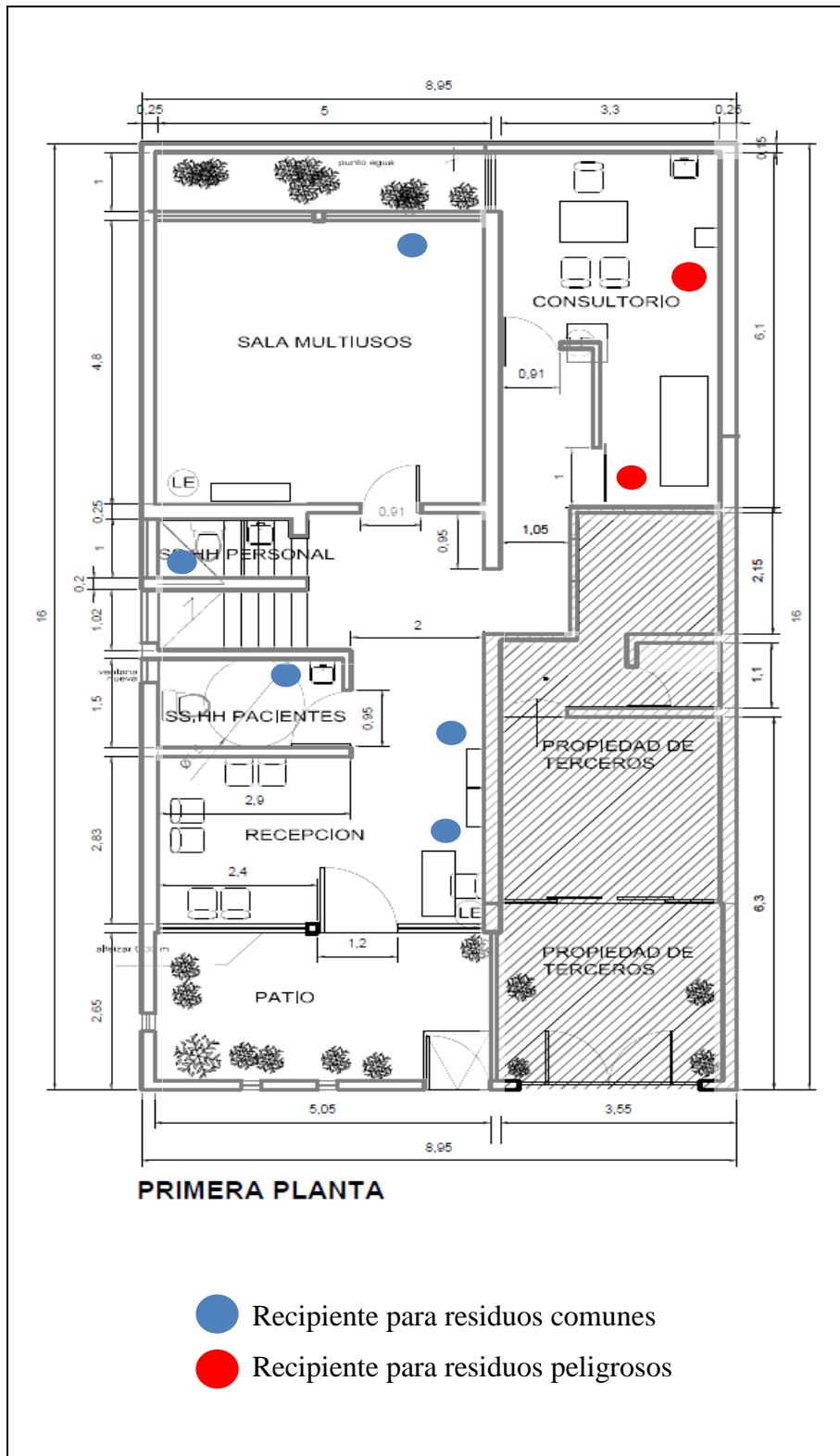


Figura 8: Ubicación de contenedores de residuos del centro de medicina alternativa – Primera planta

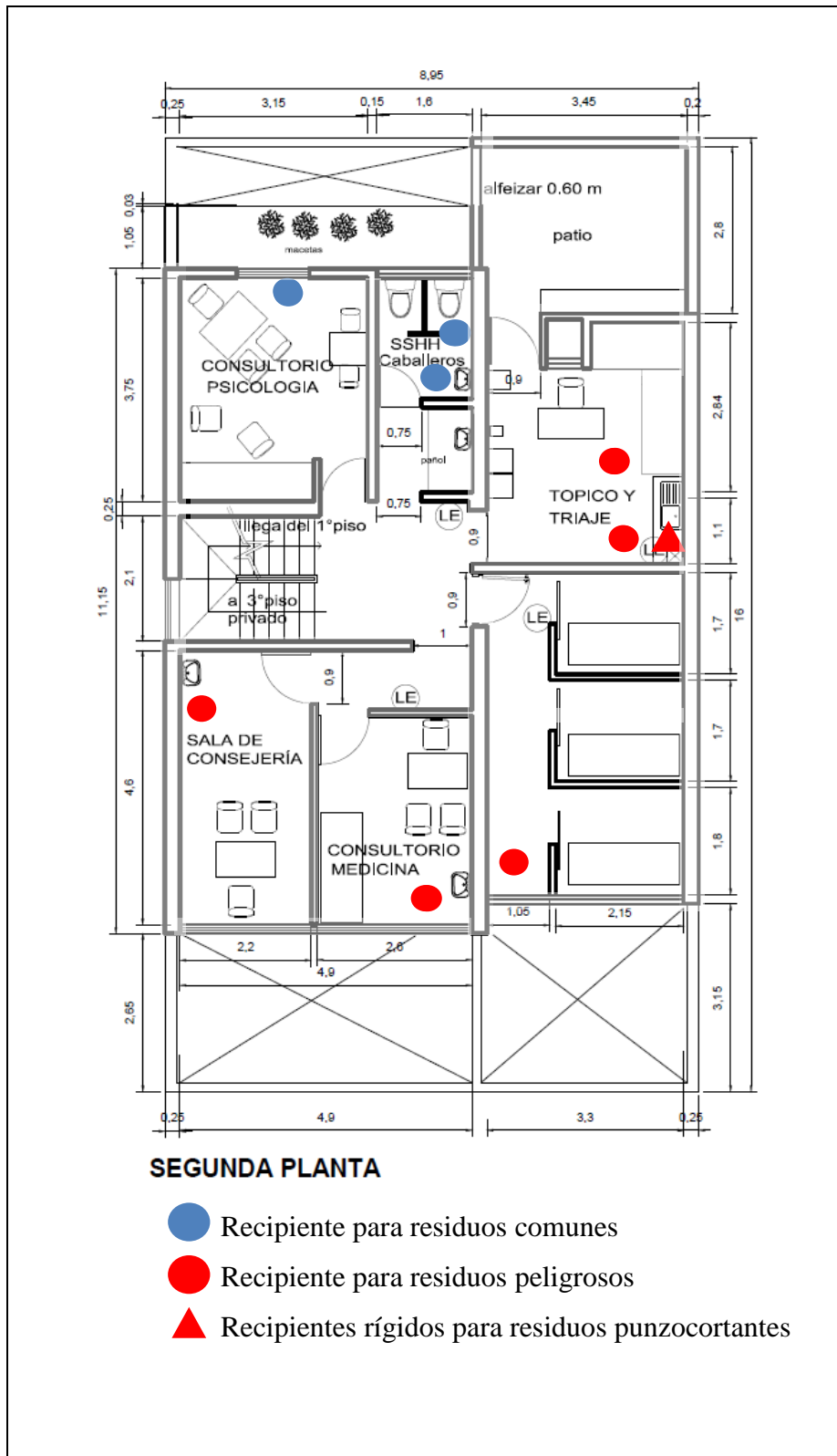


Figura 9: Ubicación de contenedores de residuos del centro de medicina alternativa – Segunda planta

b. Segregación y almacenamiento primario

Se constató que existen deficiencias en la segregación debido a que se mezcla los residuos comunes con los no peligrosos, esto a partir de la inexistencia de los dos tipos de recipientes en las fuentes de generación.

Se encontraron cajas de cartón, vasos de tecnopor, papeles y tubos de plástico para las agujas de acupuntura en recipientes para residuos peligrosos como se puede apreciar en la Figura 10.

La calificación promedio fue de deficiente, debido a que el personal no segrega adecuadamente los residuos según el tipo.



Figura 10: Inadecuada segregación de residuos comunes y biocontaminados

c. Recolección y transporte interno

El personal de limpieza es el grupo encargado de la recolección de los residuos sólidos en el establecimiento de salud, los residuos se recogen y transportan en horarios establecidos desde las 9:00 a 10:00, y de 16:00 a 17:00 horas.

Para el año de estudio el centro médico cuenta con una sola persona para los trabajos de limpieza, el cual está contratado de miércoles a sábado.

Los lunes y martes, el personal de recepción se encarga de recoger y transportar la basura.

También una de las deficiencias del centro médico es su distribución. Dado que inicialmente el uso del edificio era domiciliario, la distribución actual de ambientes y rutas de transporte no es la más adecuada, pues presenta pasadizos estrechos. Además que solo se cuenta con una sola escalera estrecha entre los dos niveles.

Con respecto al personal, no cuenta con ningún equipo de protección personal para la recolección y transporte de residuos, generándose una condición de alto riesgo. Esto reforzado con el hallazgo en dos oportunidades de material punzocortante en las bolsas de residuos peligrosos durante la caracterización.

En la Figura 11 y la Figura 12 se describen las rutas actuales para el transporte interno de los residuos sólidos. Se puede observar que para llegar al centro de acopio final es necesario pasar por el tóxico (segunda planta), lo cual genera riesgos a la salud.

La calificación promedio para este punto fue de deficiente, debido a que la frecuencia recojo y transporte no es la adecuada.

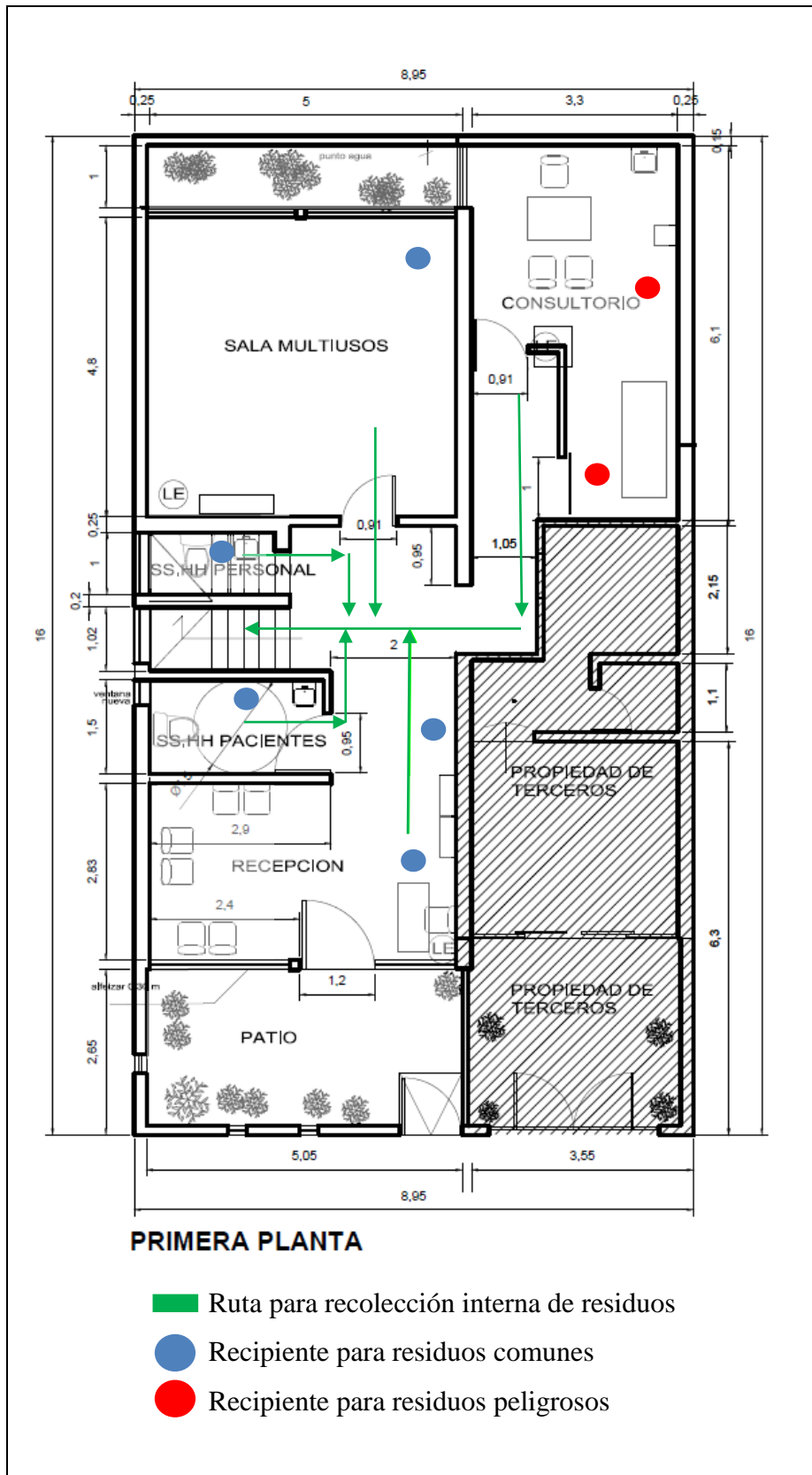


Figura 11: Rutas para el transporte interno de los residuos sólidos – Primera planta

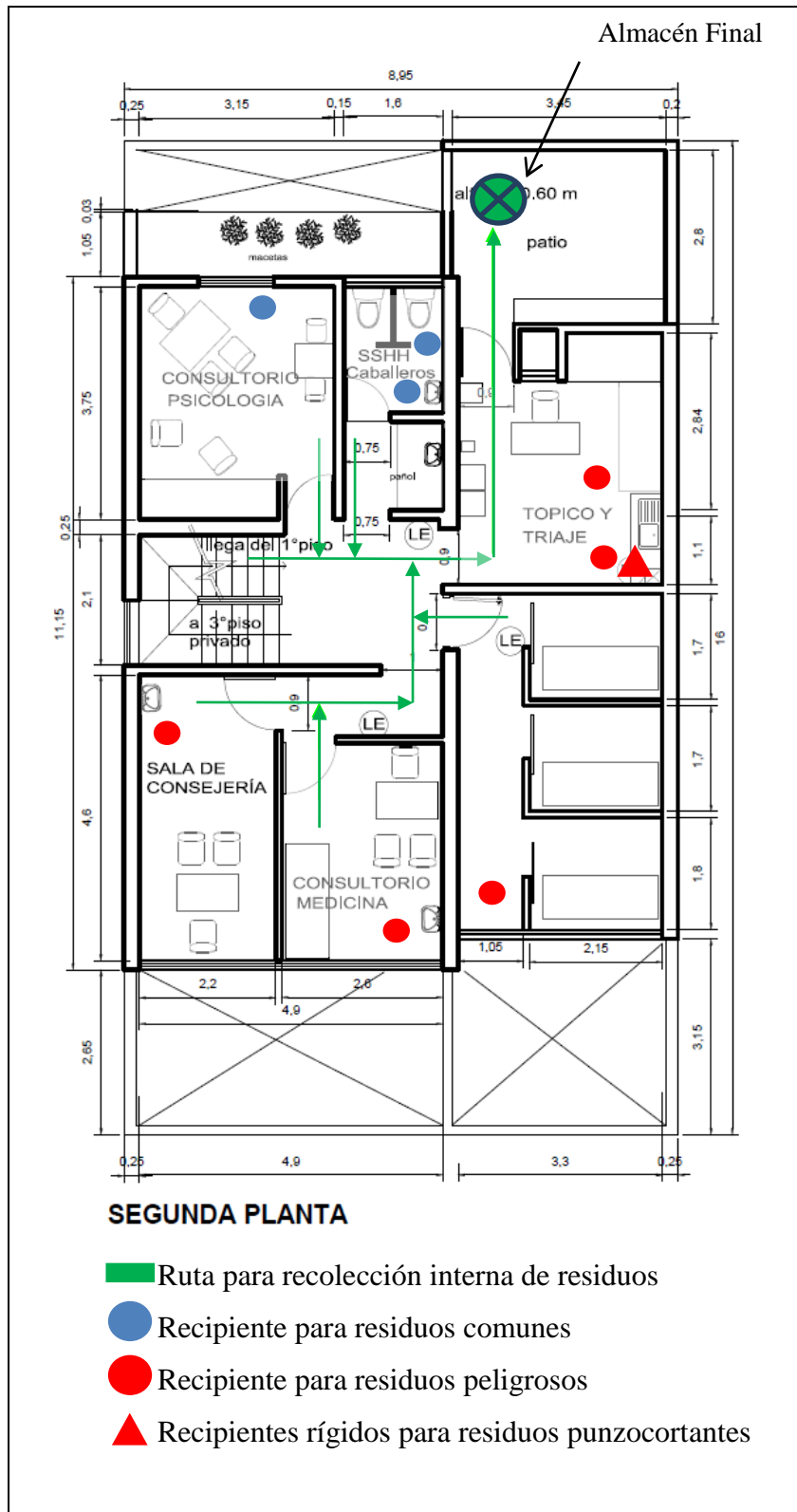


Figura 12: Rutas para el transporte interno de los residuos sólidos – Segunda planta

d. Almacenamiento central o final

Para el año de estudio los residuos generados de todas las fuentes de generación se derivan a un solo contenedor ubicado en el pañol del centro médico en el segundo piso con exposición aérea sin otro tipo de recubrimiento como se aprecia en la Figura 13. Si bien el contenedor tiene tapa, durante la caracterización se observó filtraciones de agua.

La calificación para este punto fue de muy deficiente, debido a que el establecimiento de salud no cuenta con ambientes de almacenamiento final que cumpla con la norma técnica y garanticen el cuidado del ambiente y la salud de las personas. Además de solo tener un solo contenedor como almacenamiento final, mezclándose los residuos peligrosos con los comunes. En el centro médico no se cuenta con punto de almacenamiento intermedio, siendo los residuos recolectados y trasladados desde el punto de almacenamiento primario hasta el ambiente de almacenamiento final.



Figura 13: Almacén final de Residuos sólidos

(a) Área de limpieza del centro médico

(b) Contenedor final de residuos sólidos

e. Tratamiento de residuos sólidos

El centro de medicina alternativa en estudio no realiza tratamiento sobre ninguno de sus residuos.

f. Recolección y transporte externo

Le recolección externa de todos los residuos comunes (mezclados con los residuos peligroso) generados por el centro de medicina alternativa lo realiza la Empresa Prestadora de Servicio de Residuos Sólidos (EPS-RS), SC & C CONTRATISTAS GENERALES S.A.C., registrado en la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA). La EPS-RS se encarga del barrido, recolección y transporte de los residuos municipales del distrito de San Miguel.

La frecuencia de recolección es diaria en el horario de 9:00pm a 10:00pm. El material punzocortante almacenado en los recipientes rígidos es recolectado por una EPS-RS ASISTENCIA AMBIENTAL S.A.C., registrado en la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA). La frecuencia de recolección de este tipo de residuos es mensual.

g. Disposición final

Para el año de estudio, la municipalidad y la EPS-RS realizan la disposición final por administración directa en el relleno sanitario El Zapallal (véase Figura 14).



Figura 14: Relleno Sanitario El Zapallal

5.1.2. APLICACIÓN DE ENCUESTAS

Para la evaluación del manejo actual de residuos sólidos en el centro médico se aplicaron encuestas dirigidas a todo el personal (administrativos y área asistencial) con un total de 15 preguntas (Anexo 3), para conocer el grado de concientización, competencia y formación en materia del manejo de residuos sólidos en el establecimiento de salud y la percepción de la eficacia del manejo de residuos sólidos en el establecimiento de salud.

Para el presente estudio de investigación se toma la encuesta al 100% del personal (9 encuestados), los años de servicios del personal encuestado varió en el rango de 2 meses a 8 años y respecto al grado de instrucción el 67% posee un grado universitario, el 33% instrucción técnica.

A continuación se detallan los resultados de las encuestas según los objetivos de la encuesta:

a. Sobre la concientización, competencia y formación en materia del manejo de residuos sólidos

La Figura 15 nos muestra la frecuencia de capacitación del personal en materia de manejo de residuos sólidos. Los resultados concluyen en que el centro médico no ha realizado capacitaciones al personal con la frecuencia adecuada.

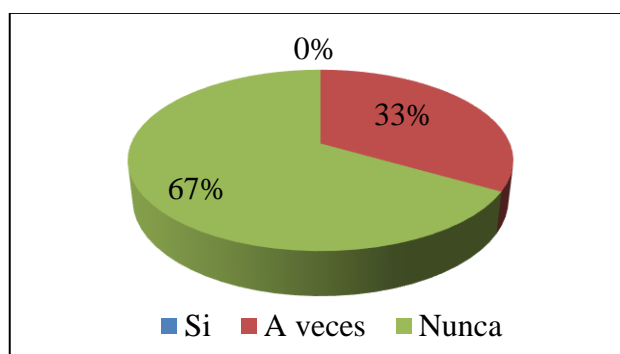


Figura 15: ¿Recibe capacitaciones y/o charlas sobre el manejo de residuos hospitalarios?

La Figura 16 hace referencia a una evaluación corta sobre la clasificación de los residuos sólidos en EES y SMA. Los resultados no fueron muy satisfactorios, lo cual guarda relación con el gráfico anterior. Solo un 11%

respondió de manera correcta la clasificación de los residuos sólidos. Un argumento más para reforzar la capacitación en el centro de medicina alternativa en estudio.

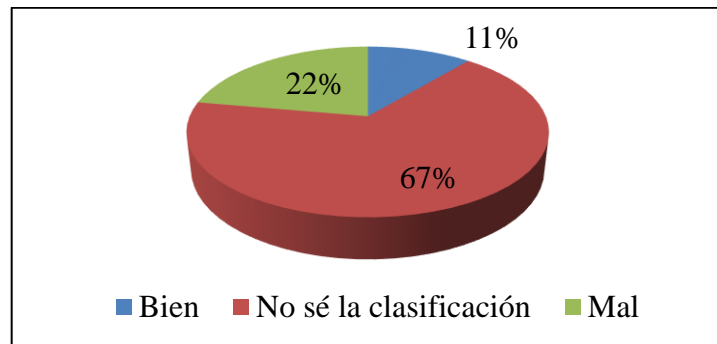


Figura 16: ¿Cuál es la clasificación de los residuos sólidos generados en los Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo?

La Figura 17 hace referencia a la ejecución de segregación en la fuente de generación de los residuos sólidos. El 56% respondió que nunca lo hace, el 22% a veces y el otro 22% respondió que si lo hace. Esto se puede explicar debido a que en las fuentes de generación no hay recipientes diferenciados para dichos residuos y solo se segregan las agujas en recipientes rígidos.

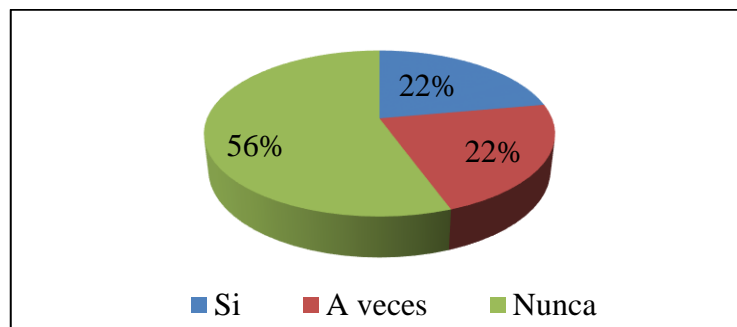


Figura 17: ¿Realiza la clasificación de los residuos sólidos en su área de trabajo?

La Figura 18 nos muestra otro aspecto sobre los conocimientos del manejo de residuos sólidos hospitalarios del centro médico. Hay un 25% del personal que no respondió de manera correcta el uso de colores de bolsa para cada tipo de residuo.

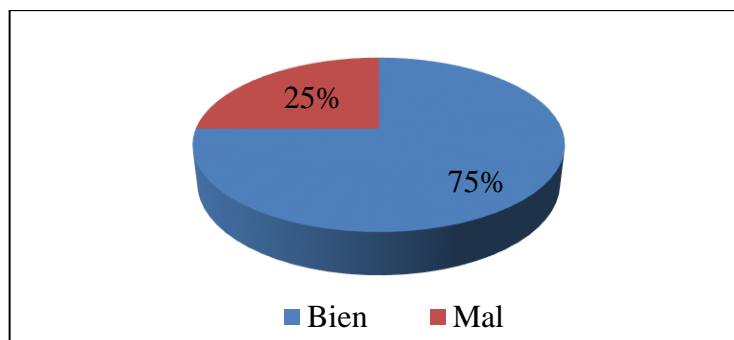


Figura 18: Relacione el color de bolsa según el tipo de residuo

La Figura 19 hace referencia a la concientización sobre el manejo de residuos sólidos hospitalarios en el centro médico con respecto a las consecuencias de una mala gestión. Un buen porcentaje del personal califica con mayor importancia a las enfermedades que podrían contraer aquellos que manipulen los residuos, seguido de proliferación de vectores y pérdidas económicas, dejando en última instancia las pérdidas económicas asociadas.

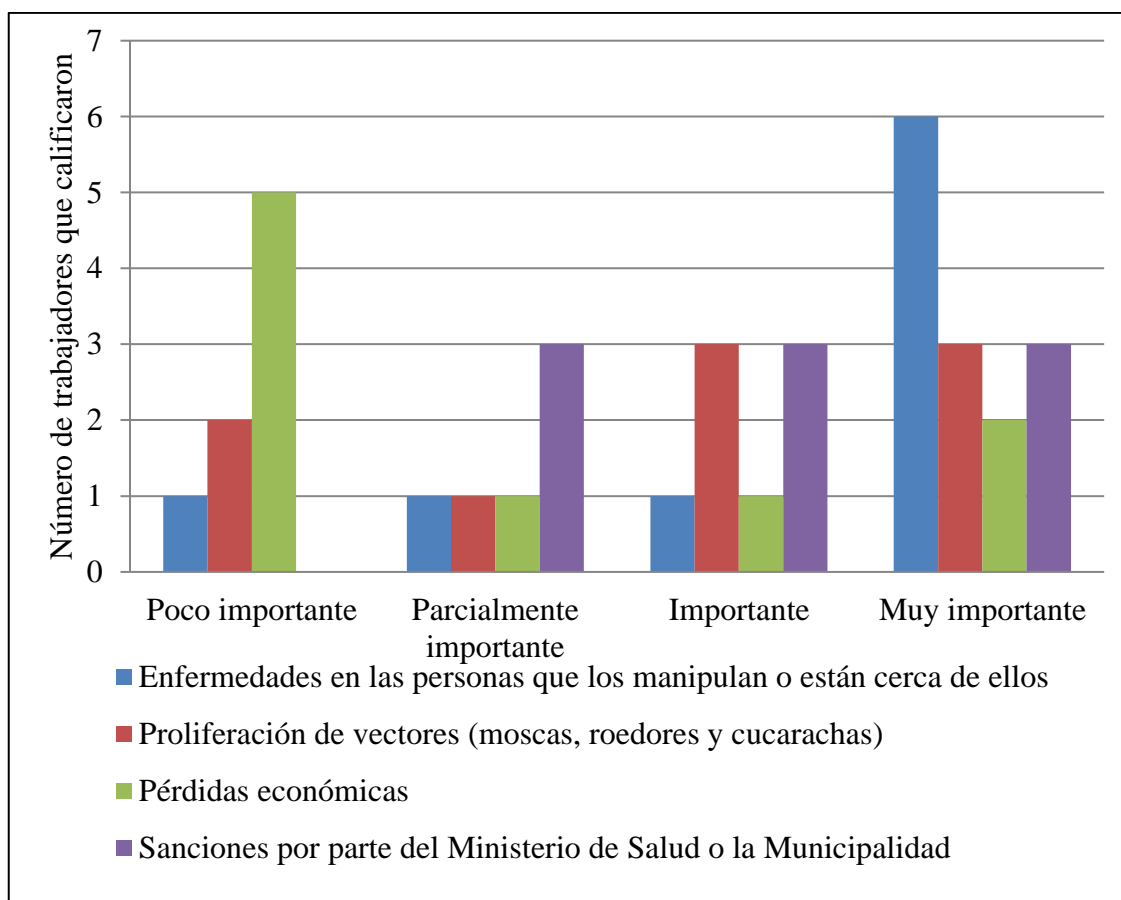


Figura 19: Si los residuos producidos por el centro médico no son tratados adecuadamente, ¿cuál consecuencia sería más grave?

La Figura 20 permite cerciorar la ocurrencia de uno de los accidentes más comunes en el manejo de residuos sólidos hospitalarios. Un 78% respondió que no ha sufrido este accidente en las labores del centro médico.

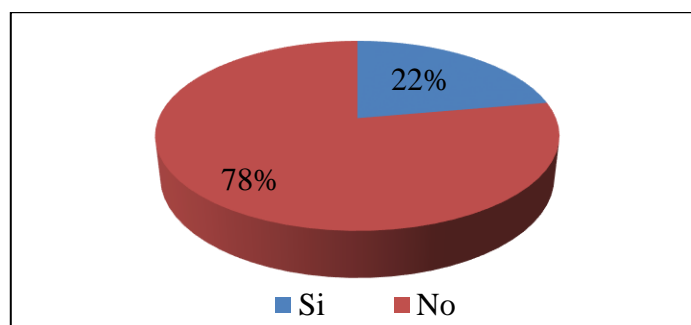


Figura 20: ¿Ha sufrido Ud. alguna vez algún accidente, corte, pinchazo al manipular objetos punzocortantes durante sus labores en el centro médico?

La Figura 21 nos muestra otro aspecto sobre los conocimientos del manejo de residuos sólidos hospitalarios del centro médico. Un 67% respondió que acudiría al tópico, esto debido a que en esas instalaciones se cuenta con la mayor cantidad de equipamiento del centro médico, esperando encontrar ahí la mejor atención. Sin embargo el 33% respondió tomar otras medidas. De estas destacaron acudir al ESSALUD más cercano, siendo esta la respuesta mejor acertada.

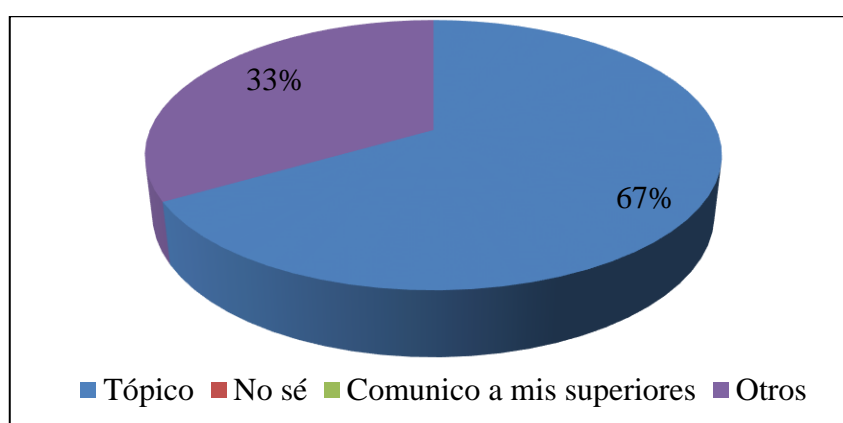


Figura 21: Si actualmente le sucediera un accidente. ¿A dónde acudiría en horas de trabajo?

b. Sobre la percepción del manejo de residuos sólidos

De la Figura 22 se puede observar un buen porcentaje de conformidad (89%) por parte del personal del centro médico con respecto a la cantidad suficiente de recipientes para el manejo de los residuos. Sin embargo, durante la inspección de los procesos con referencia la norma técnica, se determinó que la oferta actual de recipientes no cubre la demanda de recipientes para residuos debido a que en las fuentes de generación no existen recipientes para residuos contaminados y comunes diferenciados. La insuficiente capacitación del personal sobre este aspecto puede haberlos motivado a concluir que la cantidad de recipientes es la suficiente.

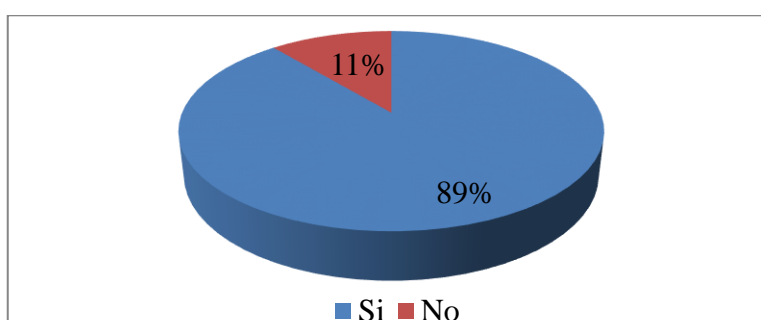


Figura 22: ¿Existe la cantidad suficiente de recipientes (tachos) para el manejo de residuos en su área de trabajo y otros ambientes dentro del centro médico?

La Figura 23 hace referencia la conformidad del personal con respecto al almacén de los residuos sólidos generados en el centro médico. Solo un 22% lo considera como adecuado, un 33% como no adecuado y un 45% no se consideró en la capacidad para calificar el ambiente. Según la inspección realizada, el ambiente para el almacén de los residuos sólidos no es el adecuado según la norma técnica.

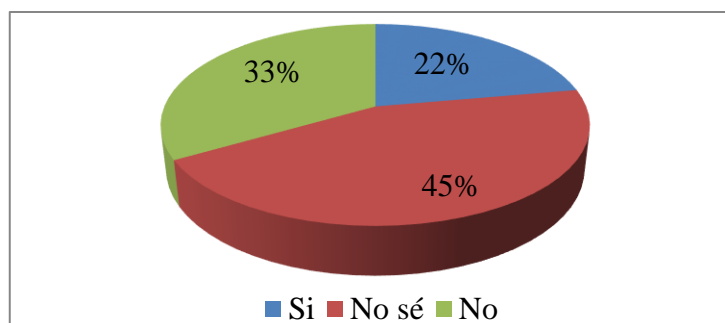


Figura 23: ¿Existe un lugar adecuado (infraestructura y/o ambiente) para el almacenamiento de los residuos sólidos generados por todas las áreas y ambientes del centro médico?

La Figura 24 nos muestra la calificación de conformidad del personal del centro médico con respecto al equipo de protección personal del personal de limpieza. Solo un 11% califico de adecuado el EPP, mientras un 78% se muestra informe y un 11% no se consideró en la capacidad para calificarlo. Esto argumenta la implementación de controles de seguridad y salud ocupacional en el plan de manejo de residuos sólidos.

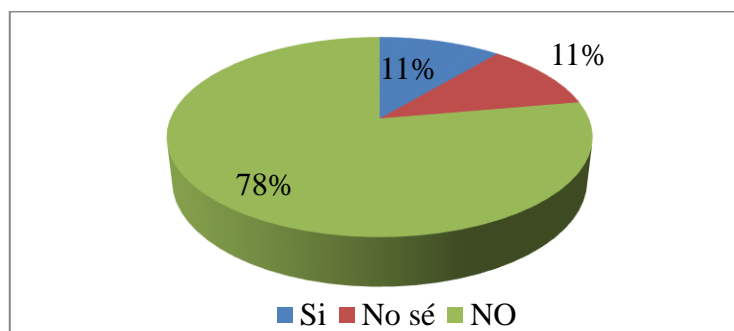


Figura 24: ¿El personal de limpieza cuenta con el equipo de protección personal adecuado?

La Figura 25 concluye la encuesta con la calificación del personal al manejo de residuos sólidos en el centro médico. Solo un 11% lo califico de excelentes, mientras un 11% de malo y un 78% de regular. Entre las recomendaciones que el personal comentó destacaron la necesidad de trabajar sobre el equipamiento e infraestructura (57%), el 29% sobre la capacitación al personal y un 14% sobre medidas de seguridad, estas afirmaciones se ven reflejadas en la Figura 26. Estas respuestas servirán de argumento para la elaboración de un plan de manejo de residuos sólidos que contemple estos aspectos.

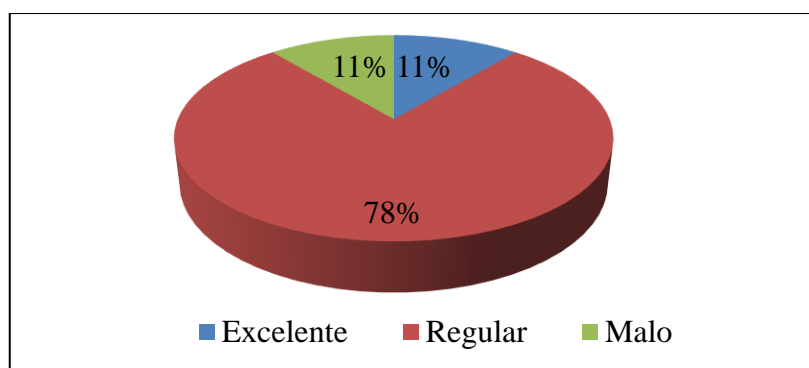


Figura 25: ¿Cómo califica el manejo de residuos sólidos en el centro médico?

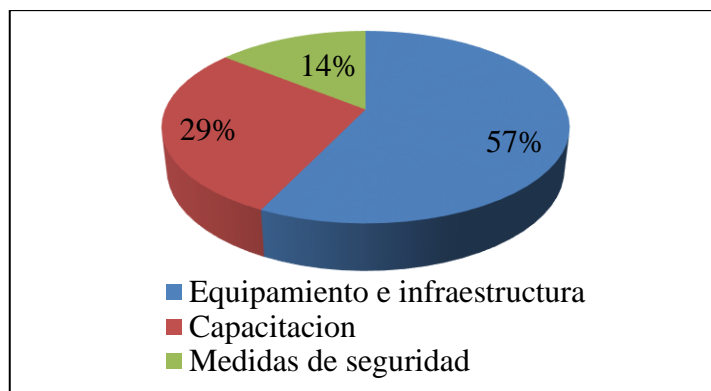


Figura 26: ¿Qué recomendaciones daría al manejo de residuos sólidos del centro médico?

5.2. CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE RESIDUOS SÓLIDOS

A partir de los datos obtenidos en la caracterización se han elaborado las siguientes tablas y figuras que nos permiten ilustrar mediante gráficos la información procesada.

En la Tabla 4 se presenta la generación total diaria de residuos sólidos en los días de estudio del 11/10/2016 al 18/10/2016, llevado a cabo en el centro de medicina alternativa. Sin embargo, cabe resaltar que ese mes corresponde a la temporada baja de afluencia al centro médico en comparación a otros meses como enero, febrero, julio y agosto.

Tabla 4: Generación total diaria de residuos sólidos (Kg/día)

Nº	Días de muestreo		Peso (Kg/día)	GPC (Kg/paciente/día)	Densidad (Kg/m ³)
0	Lunes*	10/10/2016	2.91	0.19	31.08
1	Martes	11/10/2016	2.60	0.17	27.77
2	Miércoles	12/10/2016	3.20	0.20	36.05
3	Jueves	13/10/2016	3.70	0.25	24.90
4	Viernes	14/10/2016	2.20	0.15	32.18
5	Sábado	15/10/2016	1.80	0.12	28.84
6	Domingo	16/10/2016	0.00	0.00	0.00
7	Lunes	17/10/2016	2.80	0.17	27.77
PROMEDIO			2.32	0.15	25.36

FUENTE: Elaboración propia

*Se descartan los valores obtenidos de ese día, según la metodología usada (CEPIS/OPS/OMS, 1995)

En la Tabla 5 se detalla los componentes de los residuos caracterizados en el presente estudio. De la misma manera, en la Tabla 6 se detallan los volúmenes y densidades de los residuos para residuos comunes y peligrosos.

Tabla 5: Generación total diaria de residuos sólidos (Kg/día)

TIPO		Lunes*	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes
		10/10/2016	11/10/2016	12/10/2016	13/10/2016	14/10/2016	15/10/2016	16/10/2016	17/10/2016
Residuos comunes	Residuos de alimentos	0.20	0.66	1.10	0.70	0.80	0.70	0.00	0.28
	Plástico blando	0.45	0.24	0.15	0.30	0.00	0.00	0.00	0.64
	Papel y cartón	0.20	0.26	0.50	0.20	0.15	0.10	0.00	0.10
	Otros	0.40	0.34	0.15	0.40	0.45	0.60	0.00	0.20
	SUB TOTAL	1.25	1.50	1.90	1.60	1.40	1.40	0.00	1.22
Residuos peligrosos	Papel higiénico	1.20	0.95	1.15	1.45	0.60	0.20	0.00	1.37
	Algodón	0.46	0.15	0.15	0.65	0.20	0.20	0.00	0.21
	Material punzocortante	0.50	0.60	0.75	0.80	0.50	0.40	0.00	0.70
	SUB TOTAL	1.66	1.10	1.30	2.10	0.80	0.40	0.00	1.58
TOTAL (kg)		2.91	2.60	3.20	3.70	2.20	1.80	0.00	2.80

FUENTE: Elaboración propia

*Se descartan los valores obtenidos de ese día, según la metodología usada (CEPIS/OPS/OMS, 1995)

Tabla 6: Volumen y densidad de residuos sólidos

TIPO		Lunes*	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes
		10/10/2016	11/10/2016	12/10/2016	13/10/2016	14/10/2016	15/10/2016	16/10/2016	17/10/2016
ALTURA DE RESIDUOS (m)	COMUN	0.48	0.48	0.14	0.42	0.32	0.12	0.38	0.48
	PELIGROSO	0.15	0.15	0.42	0.58	0.14	0.30	0.20	0.15
	TOTAL	0.63	0.63	0.56	1.00	0.46	0.42	0.58	0.63
DIÁMETRO (m)		0.435	0.435	0.435	0.435	0.435	0.435	0.435	0.435
VOLUMEN DE RESIDUOS	COMUN	0.071	0.071	0.021	0.062	0.048	0.018	0.056	0.071
	PELIGROSO	0.022	0.022	0.062	0.086	0.021	0.045	0.030	0.022
	TOTAL (m ³)	0.094	0.094	0.083	0.149	0.068	0.062	0.086	0.094
DENSIDAD DE RESIDUOS (kg/m ³)	COMUN	17.523	21.027	91.318	25.633	29.438	78.501	0.000	17.102
	PELIGROSO	74.464	49.344	20.827	24.363	38.450	8.972	0.000	70.876
	TOTAL	31.080	27.769	38.450	24.896	32.181	28.837	0.000	29.905

FUENTE: Elaboración propia

*Se descartan los valores obtenidos de ese día, según la metodología usada (CEPIS/OPS/OMS, 1995)

Se puede observar en la Figura 27 que el día de mayor generación de residuos corresponde al día jueves 13/10/2016 con 3.7 Kg, debido a que es uno de los días centrales de la semana, incrementándose la afluencia al centro médico. El día sábado 15/10/2016 fue el día con menor generación de residuos debido a que el sábado la atención es solo hasta las 13:00 horas. Los días donde se generaron más volúmenes de residuos comunes están en relación a la generación de más residuos orgánicos (residuos de alimentos). La generación promedio de residuos es de 2.32 Kg/día.

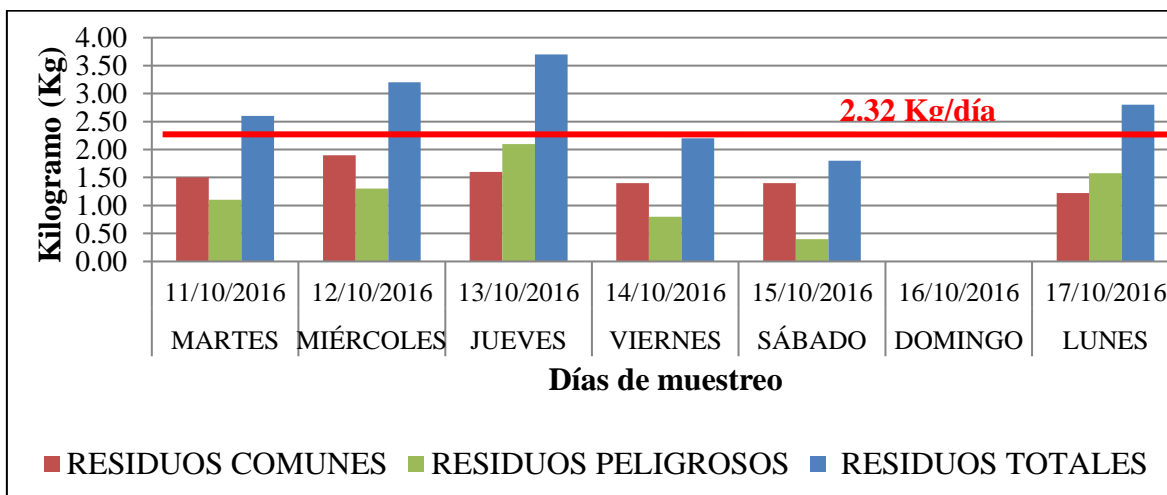


Figura 27: Generación total diaria de residuos sólidos (Kg/día)

Se puede observar en la Figura 28 los volúmenes de residuos generados en los días de estudio para cada uno de los tipos de residuos generados. La generación promedio de residuos es de 79 litros y alcanzó un máximo de 149 litros. Este valor será de importancia para dimensionar el nuevo almacén final de los residuos.

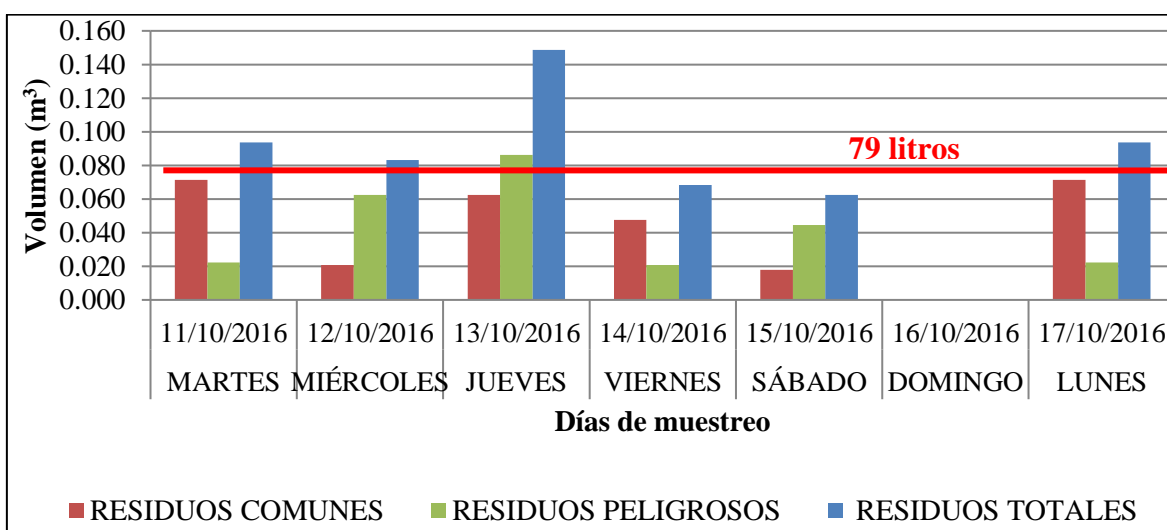


Figura 28: Generación total diaria de residuos sólidos (m³)

Así mismo se puede observar en la Figura 29 valores de densidad bajos para el día jueves 13/10/2016, puesto que es el día que se generaron más residuos y buen porcentaje de los residuos que se generan es papel higiénico y algodones (42%), el cual tiene baja densidad. Se obtuvo una densidad promedio de 25.36 Kg/m³.

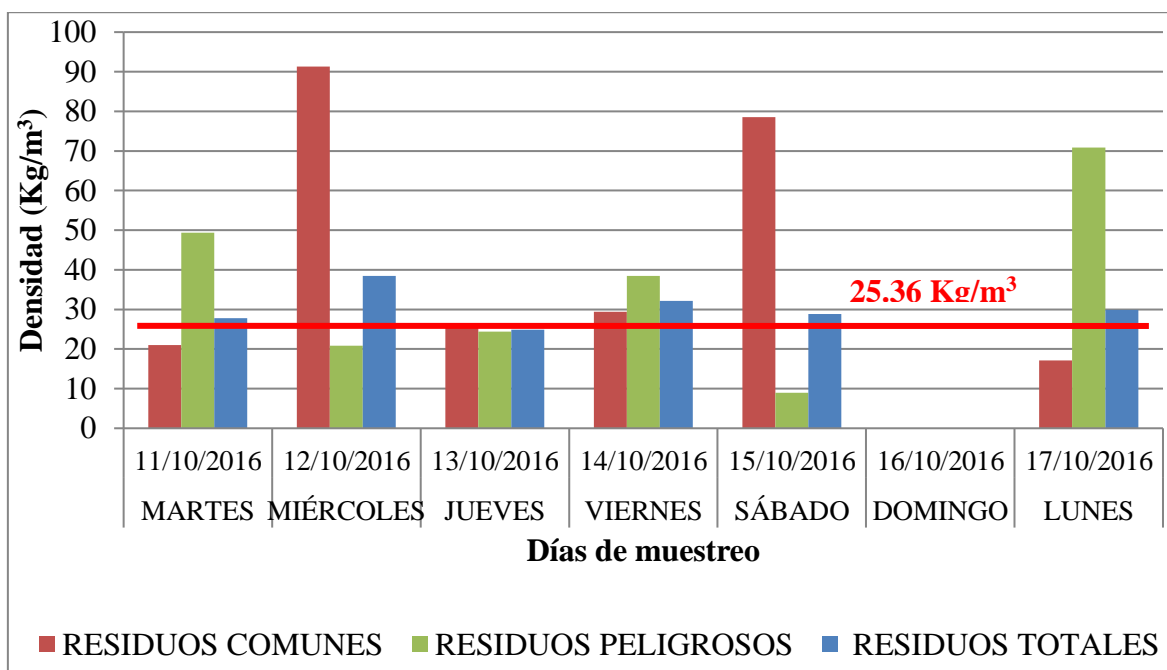


Figura 29: Densidad de los residuos sólidos generados al día (Kg/m³)

La generación per cápita (GPC) de residuos sólidos, se determinó en función al parámetro “paciente”, el cual representa el promedio de personas atendidas al día haciendo un total de 15 pacientes por día. La Figura 30 muestra la variación de esta variable en los días de caracterización. Se puede observar que presenta bajos valores para el día sábado esto debido a que, como se dijo líneas arriba, la atención es solo hasta las 13:00 horas. Se obtuvo una GPC promedio de 0.15 Kg/paciente/día. Al año de estudio no se encontraron otros diagnósticos respecto a centros de salud de medicina alternativa a esta escala para comparar los datos obtenidos. Sin embargo, podemos discutir este resultado con el de otros estudios. La Ex Empresa de Servicios Municipales de Limpieza de Lima, hizo un estudio de diagnóstico de establecimientos de salud (hospitales y clínicas) a nivel de Lima metropolitana en 1987 obteniéndose una GPC promedio de 2,79 Kg/paciente/día. Según DIGESA y CEPIS realizaron Diagnóstico Preliminar de la Situación de los Residuos Sólidos Hospitalarios en la Ciudad de Lima Metropolitana en 1990, obteniéndose una GPC promedio de 2,92 Kg/paciente/día. Otro estudio en 1997 en 8 hospitales obtiene una GPC promedio de

1,61 Kg/paciente/día (Aranibar, 1997). Se pueden mencionar diversos argumentos en relación a las diferencias de valores encontrados:

- Fueron estudios para hospitales en donde la demanda muchas veces sobrepasa la oferta, generando residuos a capacidad máxima de los hospitales.
- El centro médico en estudio no cuenta con todas las áreas que hospitales y clínicas cuentan en donde se generan mayor cantidad de residuos por paciente (por ejemplo: cirugía, pediatría, geriatría y maternidad).
- El centro médico en estudio no ofrece el servicio de hospitalización.

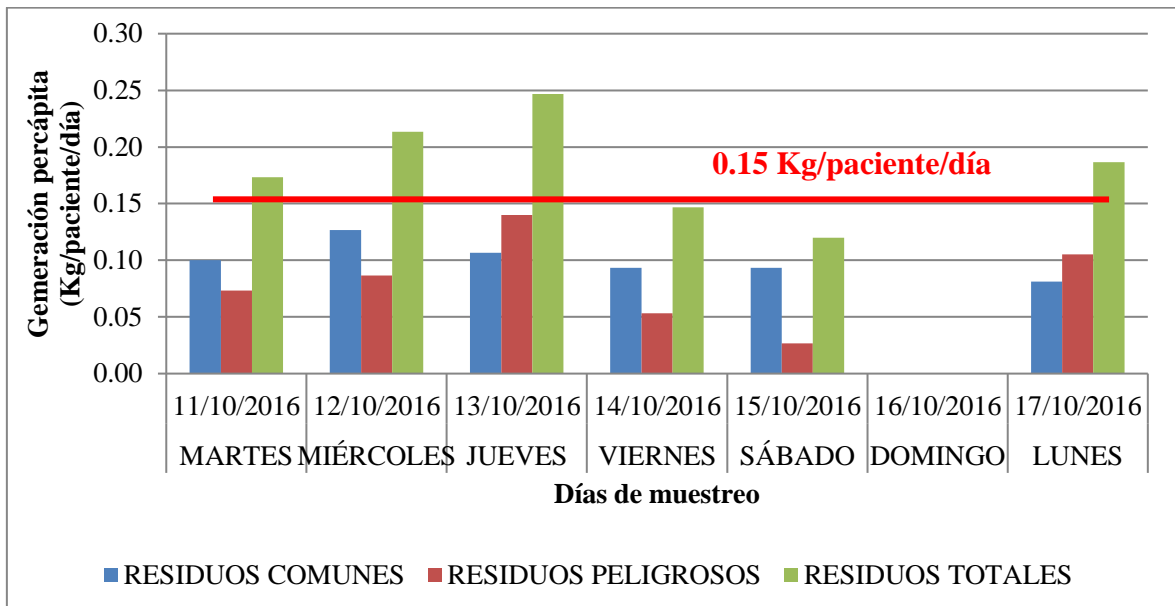


Figura 30: Generación per cápita (Kg/paciente/día)

En la Figura 31 se observa que un 23% de lo generado corresponde a residuos biocontaminados y el 43% son residuos comunes.

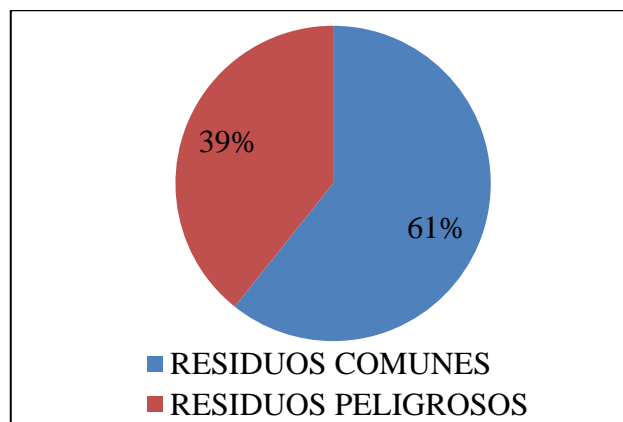


Figura 31: Porcentaje de tipo de residuos sólidos de acuerdo a su clasificación

Debido a la inadecuada segregación de los residuos, producto de una deficiencia en el acondicionamiento de recipientes y la capacitación del personal, se generan disposición inadecuada de residuos en ambos tipos de recipientes. Esta información se detalla en la Tabla 7.

Tabla 7: Disposición de residuos según tipo de contenedor (Kg/día)

Tipo de contenedor	Tipo de residuo dispuesto		Total
	Común	Peligroso	
Residuos comunes	0.80	0.61	1.41
Residuos peligrosos	0.48	0.43	0.91

FUENTE: Elaboración propia

De la tabla se observa que de los 2.32 Kg/día de residuos generados promedio, 1.09 Kg/día son mal dispuestos en los recipientes (Residuos comunes en recipientes para peligrosos y residuos peligrosos en recipientes para comunes), representando el 47% de los residuos totales generados.

5.3. ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL CENTRO DE MEDICINA ALTERNATIVA

El plan de manejo de residuos sólidos es un instrumento guía para una mejor gestión de los residuos acorde a lo establecido en la normatividad actual. La presente propuesta del plan de manejo de residuos sólidos se realizó acorde al diagnóstico inicial, resultados de inspecciones y entrevistas, caracterización de los residuos; donde involucra las etapas desde el acondicionamiento hasta el transporte externo de los residuos del establecimiento de salud.

Así la propuesta del plan de manejo tiene la finalidad de dar soluciones bajo un enfoque preventivo que permita controlar y minimizar los riesgos a la salud de la población expuesta durante el ciclo de manejo de los residuos sólidos hospitalarios y sus efectos negativos que podría tener en el medio ambiente.

A fin de hacer efectiva la ejecución del presente plan de manejo de residuos sólidos, es necesario que el plan de manejo contemple soluciones a los problemas detectados, las cuales se describen en la Tabla 8.

Tabla 8: Problemas detectados en el centro de medicina alternativa en materia de manejo de residuos sólidos

PROBLEMA	CAUSAS	CONSECUENCIAS NEGATIVAS	SOLUCIÓN	CONSECUENCIAS POSITIVAS
Insuficiente cantidad de recipientes para residuos comunes y biocontaminados	<ul style="list-style-type: none"> - Bajo presupuesto asignado - Ausencia de asesoría técnica 	<ul style="list-style-type: none"> - Inadecuada segregación de residuos comunes y peligrosos - Incremento del volumen de residuos peligrosos 	<ul style="list-style-type: none"> - Destinar recursos a la adquisición de más contenedores para ambos tipos de residuos - Distribución adecuada de recipientes 	Disminución de volumen de residuos peligrosos
Desinformación del personal sobre la problemática ambiental del manejo de residuos sólidos	Deficiente programa de capacitación al personal de salud y administrativo en material de manejo de residuos sólidos	Inadecuada segregación de residuos comunes y peligrosos	Ejecutar el programa de capacitación detallado en el Plan de Manejo de Residuos Sólidos del centro de medicina alternativa 2017	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento de las competencias en materia de gestión de residuos sólidos del personal del centro médico - Disminución de volumen de residuos peligrosos
Ausencia de una infraestructura adecuada para el almacenamiento final	Ausencia de asesoría técnica	<ul style="list-style-type: none"> - Riesgo de contaminación cruzada por animales - Condiciones inseguras para personal del centro médico y clientes - Multas por incumplimiento de norma técnica competente. - Desprestigio de imagen pública 	Instalación de infraestructura según el Plan de Manejo de Residuos Sólidos del centro de medicina alternativa 2017	<ul style="list-style-type: none"> - Condiciones seguras para personal del centro médico y clientes - Cumplimiento de norma técnica competente

Continúa

Continuación

PROBLEMA	CAUSAS	CONSECUENCIAS NEGATIVAS	SOLUCIÓN	CONSECUENCIAS POSITIVAS
Inadecuado equipo de protección personal de los trabajadores encargados de la recolección	Deficiente programa de capacitación al personal de salud y administrativo en material de manejo de residuos sólidos	Ocurrencia de accidentes por parte de operarios del personal de limpieza	Ejecutar el programa de capacitación detallado en el Plan de Manejo de Residuos Sólidos del centro de medicina alternativa 2017	Disminución de accidentes por parte de operarios del personal de limpieza
Baja frecuencia de recolección externa de los residuos peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> - Bajo presupuesto asignado - Ausencia de asesoría técnica 	<ul style="list-style-type: none"> - Riesgos por contaminación cruzada al personal del centro médico y clientes - Multas por incumplimiento de norma técnica competente. - Desprestigio de imagen pública. 	<ul style="list-style-type: none"> - Renovar el contrato con la EPS-RS considerando una frecuencia de recojo de 48 horas 	<ul style="list-style-type: none"> - Condiciones seguras para personal del centro médico y clientes - Cumplimiento de norma técnica competente

FUENTE: Elaboración propia

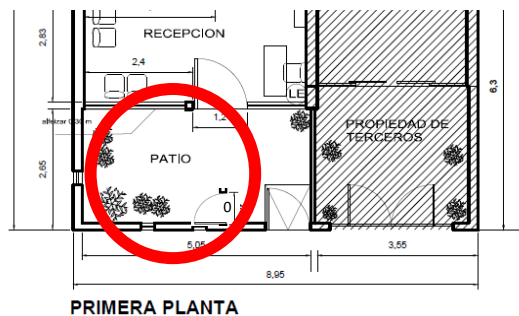
5.3.1. Implementación de una infraestructura para el almacén final de los residuos colectado

Este no deberá cumplir con todos los requerimientos de la norma técnica NTS N° 096-MINSA/DIGESA V.01, debido a que el volumen de residuos generados llega a un máximo de 149 litros diarios y la norma técnica hace obligatorios todos los requerimientos a partir de 150 litros de generación. Sin embargo, se tomarán en cuenta las recomendaciones más adecuadas a fin asegurar la seguridad y salud ocupacional así como la viabilidad ambiental.

Su ubicación se detalla en la actual entrada al centro médico, se puede observar en la Figura 32, ya que es propicio al estar cerca al ingreso del centro médico y sobre un suelo de mayólica además de contar con puntos de agua y desagüe. Se instalará una plancha de drywall a fin de separar los ambientes el cual tendrá revestimiento interior de mayólica. Dentro se instalará un contenedor de 200 litros para los residuos comunes y para los residuos peligrosos respectivamente, esto debido a que el volumen de residuos aumentará en meses de mayor afluencia de clientes.



(a)



PRIMERA PLANTA

(b)

Figura 32: Localización del almacén final

(a) Entrada del centro médico

(b) Localización del futuro almacén final en el plano del centro médico

5.3.2. Adquisición de recipientes para cubrir la demanda de acondicionamiento en materia de manejo de residuos sólidos del centro médico

El cumplimiento de este aspecto es fundamental debido a que aseguraría una mejor segregación en la fuente. De acuerdo a la demanda calculada, sería necesario cambiar el tipo de residuos para algunos recipientes y la adquisición de las siguientes cantidades de recipientes de la siguiente manera.

- Cambiar recipiente para residuos peligros a residuos comunes: 3
- Cambiar recipiente para residuos comunes a residuos peligrosos: 1
- Adquirir recipientes para residuos peligrosos: 4 (2 de 10 litros y 2 de 20 litros)
- Adquirir recipientes para residuos comunes: 1 de 10 litros
- Adquirir recipientes rígidos para residuos punzocortantes: 5 cajas de 7 litros (cada 48 horas)

5.3.3. Frecuencia y documentación del recojo de residuos sólidos peligrosos por parte de la EPS-RS

Se requiere renovar el contrato con la EPS-RS considerando aumentar la frecuencia de recolección externa a 48 horas en cumplimiento con la norma técnica. De esta manera no se almacenarán residuos peligrosos más tiempo del que deberían.

También regularizar la generación del Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos, el cual será devuelto por la EPS-RS a través de una carta con el sello del relleno de seguridad de manera mensual. Se programará hacer seguimiento cada tres meses del recorrido al vehículo de la EPS-RS a fin de que se cumpla la ruta programada.

La EPS-RS contratada para el traslado de los residuos sólidos está en la obligación de presentar mensualmente la ruta y si esta varia será informada al centro médico.

El personal deberá contar con un programa de vigilancia de salud del trabajador frente a riesgos biológicos, físico y químicos. Así mismo, el personal deberá acreditar estar inmunizado contra Influenza, hepatitis A, B y

tétanos, así como un chequeo médico ocupacional (énfasis en TPC y otras enfermedades transmisibles) con una antigüedad no mayor de seis meses emitido por un centro médico.

El personal de la empresa EPS-RS de recojo, transporte externo y disposición final de residuos peligrosos debe contar obligatoriamente con evaluación médica anual y su carnet de Vacunación dosis completa (Antitetánica, Influenza y contra Hepatitis B).

Cada operario es responsable de informar al supervisor inmediato todos los hechos relacionados con situaciones que puedan provocar daños personales, enfermedades y/o daños estructurales, o cualquier acción, condición que puedan causar incidente o accidentes.

5.3.4. Programa de capacitación sobre segregación de residuos sólidos

Se requieren charlas sobre diferentes temas en materia de manejo de residuos sólidos a los trabajadores del centro médico a lo largo del año de tal manera que se minimicen los riesgos asociados en su manejo. En la Tabla 9 se muestra una propuesta del programa de capacitación del plan de manejo de residuos sólidos.

Tabla 9: Programa de capacitación sobre segregación de residuos sólidos

TEMA	PÚBLICO OBJETIVO	FECHA	RESPONSABLE
Generación y etapas del manejo de los residuos sólidos en establecimientos de salud y responsabilidad laboral	Personal en entrenamiento	Febrero Julio	Profesionales del Área de Medio Ambiente y Salud
Gestión en el manejo de residuos sólidos en establecimientos de salud	Jefe de Servicios Generales y Mantenimiento	Junio	Profesionales del Área de Medio Ambiente y Salud
Salud Ocupacional	Jefe de Servicios Generales y Mantenimiento	Abril	Profesionales del Área de Medio Ambiente y Salud
Conceptos de Bioseguridad Hospitalaria	Trabajadores del área de limpieza Personal médico	Setiembre	Profesionales del Área de Medio Ambiente y Salud
Segregación de residuos en establecimientos de salud y responsabilidad laboral	Trabajadores del área de limpieza Personal médico	De febrero a diciembre	Profesionales del Área de Medio Ambiente y Salud

FUENTE: Elaboración propia

5.3.5. Protocolo de recolección y transporte interno de residuos

La recolección y transporte interno de residuos estará a cargo del Área de Limpieza. El personal operativo de limpieza deberá contar un equipo de protección personal que conste de:

- Mascarillas simples
- Guantes de Nitrilo resistente al corte con refuerzo – un par por mes
- Botas de jebe color claro un par cada 6 meses
- Gafas
- Guardapolvo

El personal operativo de limpieza, no deberá recoger la basura biocontaminada si está mal dispuesta debiendo comunicar a su supervisor y la jefa de servicio

de generación, este hecho debe estar consignado en el cuaderno de ocurrencias que será revisado por el encargado de Medio Ambiente y Salud para tomar las medidas correctivas del caso.

Una vez que las bolsas de residuos se encuentran llenas a las $\frac{3}{4}$ partes de su capacidad, estas deben ser amarradas torciendo el borde superior externo o borde sobrante procurando coger por la cara externa de la bolsa y haciendo un nudo con ella. Al cerrar la envoltura se deberá eliminar el exceso de aire teniendo cuidado de no inhalar o exponerse a ese flujo de aire.

Luego de cada retiro de residuos debe colocarse una bolsa nueva en el recipiente. En ningún caso deben vaciarse los residuos sólidos recolectados a otra bolsa o recipiente aunque este no haya llegado a las $\frac{3}{4}$ partes de capacidad. El personal de limpieza no debe arrastrar las bolsas ni pegarlas sobre su cuerpo, ni cargarlas, sino de llevar las mismas, en un coche de transporte, que estará ubicado junto a la puerta sin interrumpir el paso de las personas.

Los recipientes utilizados para la recolección deberán ser lavados y desinfectados al final de la operación. Se utilizará hipoclorito de sodio al 1% para la desinfección.

No se deben mezclar las bolsas rojas con las negras durante su recolección y transporte.

La recolección propuesta se realizará con la frecuencia y horario detallados en la Tabla 10. Estos horarios se establecieron con la finalidad de no generar interferencia con las actividades del staff médico y administrativo, así como el de atención a los clientes. La atención empieza a las 9:00am, por lo cual se podrá recolectar los residuos desde una hora antes. De 1:00pm a 2:00pm es el horario de descanso del staff médico y administrativo y por consiguiente de atención a los clientes.

Tabla 10: Horario propuesto de transporte interno de los residuos sólidos en el centro de medicina alternativa

Tipo de residuos	Horario	Responsable	Color de bolsa	Lugar	Número de transportes al día (24hr)
Peligroso	8:00am a 9:00am 1:00pm a 2:00pm	Personal de Limpieza	Rojo	Almacén final	2
Común	8:00am a 9:00am 1:00pm a 2:00pm	Personal de Limpieza	Negra	Almacén final	2

FUENTE: Elaboración propia

Con respecto a las rutas de transporte, se establecerá una sola ruta para la recolección de los residuos peligrosos y comunes, esto debido a que el volumen de residuos generados de cada tipo (común y peligroso) no demanda más de un viaje para llevar ambos, pues el operario de limpieza puede llevar las dos bolsas en sus manos. Tampoco amerita utilizar un carro recolector debido al bajo volumen de residuos generados y la poca practicidad del uno del vehículo en pasillos y escaleras estrechas. Las rutas de transporte propuestas se encuentran señalizadas en la Figura 33 y Figura 34.

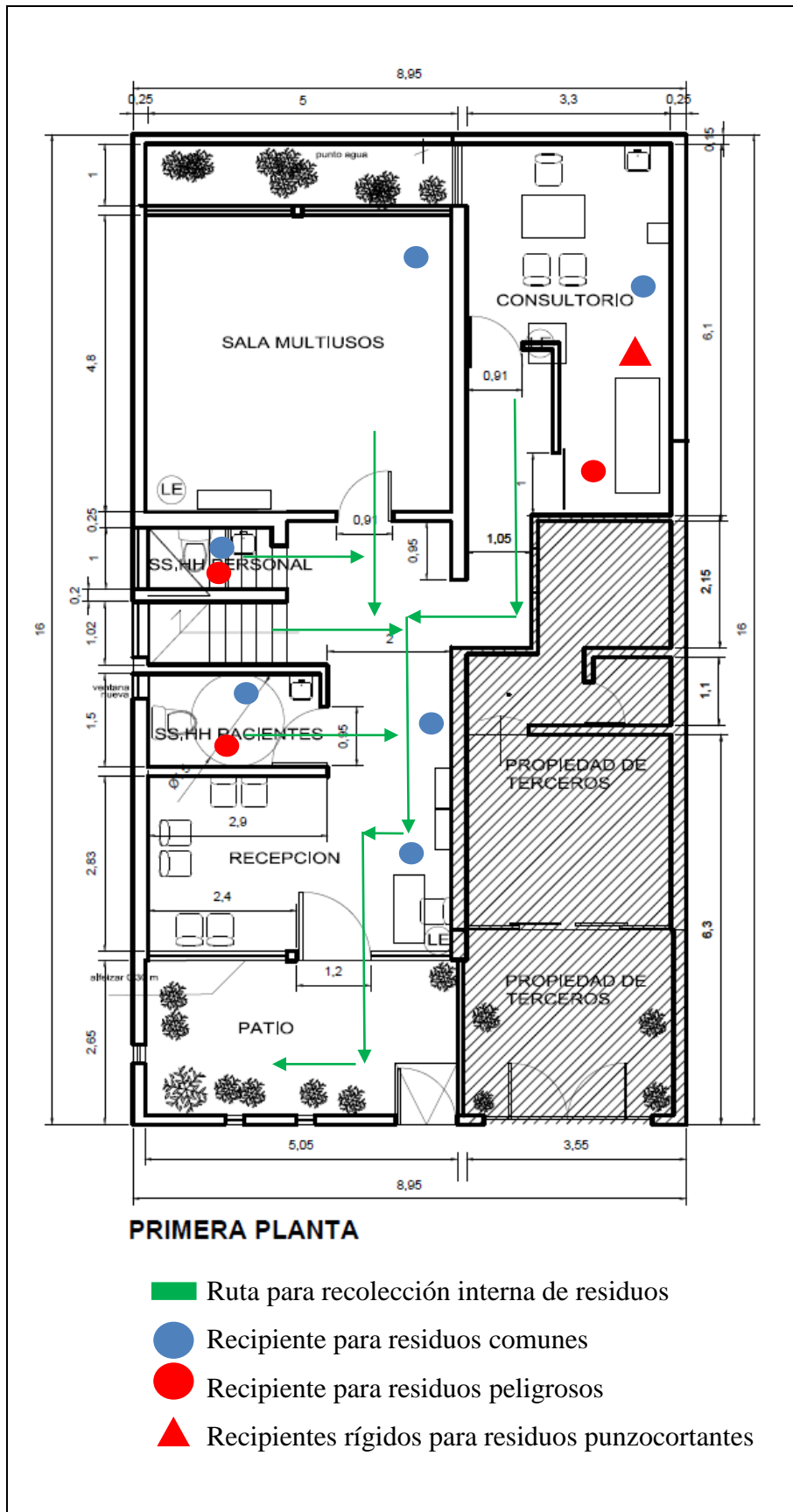


Figura 33: Rutas propuestas de transporte interno de los residuos sólidos en el centro de medicina alternativa – Primera planta

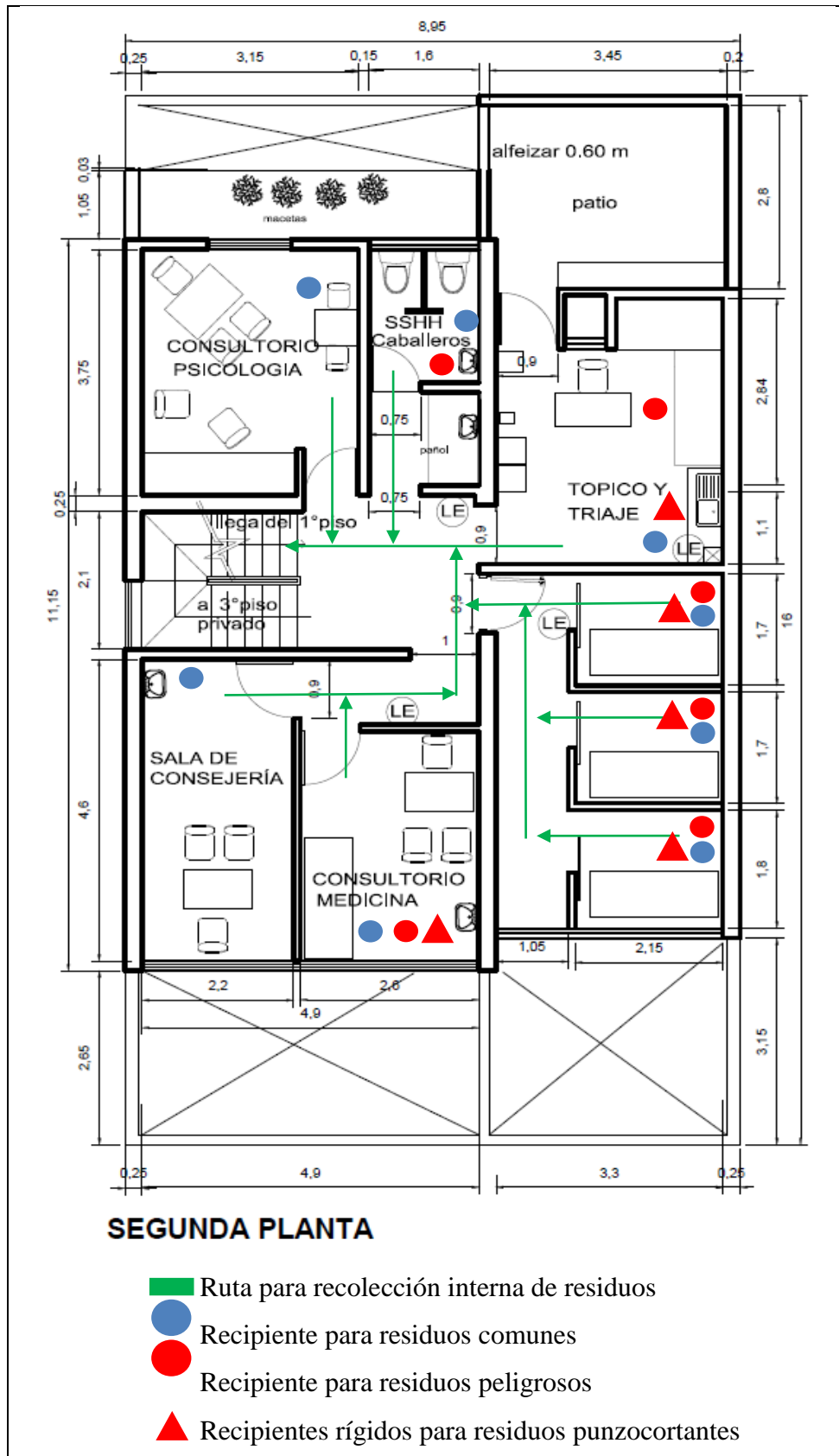


Figura 34: Rutas propuestas de transporte interno de los residuos sólidos en el centro de medicina alternativa – Segunda planta

5.3.6. Informes a la autoridad

a. Declaraciones de manejo

El centro de medicina alternativa en cumplimiento de lo establecido en la normatividad vigente como generador de residuos del ámbito de gestión no municipal, presentara cada año una Declaración de Manejo de Residuos Sólidos, a la autoridad competente y este organismo a su vez remitirá una copia de la misma a la DIGESA. Ver Anexo 4.

b. Manifiestos de manejo de residuos peligrosos

El centro de medicina alternativa realizará el envío mensual de los Manifiestos de Manejo de Residuos Sólidos a la DISA competente según el Anexo 5.

El generador y las EPS-RS que han intervenido hasta la disposición final, remitan y conservaran el manifiesto, ciñéndose a lo siguiente:

- El generador entregara a la autoridad competente durante los quince primeros días de cada mes, lo manifiestos originales acumulados del mes anterior.
- El generador y las EPS-RS según sea el caso, conservaran durante cinco años copia de los manifiestos debidamente firmados y sellados como se señaló anteriormente.

c. Plan de manejo de residuos sólidos

Se realizaran el envío anual del plan de Manejo de Residuos Sólidos a la Dirección de Salud correspondiente.

5.3.7. Planes de contingencia

Es importante que la administración del centro médico tenga en cuenta las siguientes eventualidades que se podrían presentar:

- Falta de recipientes en los servicios, lo que implica que el Área de Medio Ambiente y Salud determinará la deficiencia para la formulación de la requisición a la Oficina de Logística para un adecuado acondicionamiento de recipientes a los servicios.
- Falta de bolsas en los servicios, debido a un mayor uso de estos por eventos no previstos, lo que implica que el personal operativo de limpieza

no cambie de bolsa y solo realice el vaciado de residuos en otra bolsa y mantenga contaminada la inicial.

- Contar con el directorio de todas las empresas autorizadas en el servicio de Limpieza y desinfección en establecimientos de salud y de EPS-RS.

Entre las eventualidades más probables destaca el derrame de residuos, ante el cual se deberán tomar las siguientes medidas:

a. Antes del evento

- Todo trabajador que labore dentro de las instalaciones del centro de medicina alternativa recibirá información básica referente a derrame de residuos sólidos.
- Todo personal designado a la limpieza y desinfección del centro médico deben estar capacitados en gestión residuos sólidos comunes y peligrosos.

b. Durante el evento

- Aviso inmediato al jefe o personal del Área de Seguridad y Medio Ambiente informando que tipo de residuos se derramo, donde y que cantidad
- El Área de Seguridad y Medio Ambiente realiza la coordinación inmediata con el supervisor de limpieza para la ejecución de acciones inmediatas.
- Se designara 2 operarios de limpieza y desinfección capacitados, sin exponerse al derrame, para aislar el área y así evitar exposición accidental de otros trabajadores, utilizara las herramientas y materiales del Kit de contingencia ante derrames.
- Previa limpieza y desinfección del área, los residuos serán evacuados al almacén final de residuos sólidos del centro médico.
- Profesionales del Área de Medio Ambiente y Salud evaluarán los riesgos inherentes.
- De presentarse simultáneamente una interrupción y un derrame, y no se cuente con personal suficiente, primero el derrame deberá de ser delimitado, la fuente controlada, la interrupción deberá ser solucionada y posteriormente el derrame será limpiado, de acuerdo al siguiente nivel de prioridad:

1. Seguridad de las personas
 2. Cuidado del ambiente
 3. Reposición de suministro eléctrico
 4. Conservación de los activos
- Se deberá evitar la presencia de personas ajenas a las actividades de mitigación del accidente

c. Después del evento

- Todos los residuos generados deberán ser embolsado en bolsas color rojo si es biocontaminados y bolsa color negro si es común y deberán ser dispuestos directamente al almacén final de residuos del centro médico.
- Registrar el incidente o accidente en actas de supervisión que incluirán como mínimo la siguiente información: características del incidente o accidente; fecha, hora, lugar y tipo de derrama; sustancia derramada; volumen derramado; recursos afectados; número de personas afectadas (en caso existan).

5.3.8. Presupuesto del Plan de Manejo de Residuos Sólidos

En la Tabla 11 se detalla el presupuesto estimado de implementación del Plan de Manejo para el año 2017 con las mejoras mencionadas.

**Tabla11: Presupuesto para implementación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos
2017**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MONTO (Soles)
1	Implementación de recipientes para el acondicionamiento	3 recipientes (15 litros)	150
		2 recipientes(20 litros)	150
		5 recipientes rígidos cada 2 días	3600
2	Implementación de proyector multimedia	1 proyector	1500
3	Capacitación	Afiches, varios	500
4	Implementación de infraestructura de almacenamiento	1 ambiente con revestimiento de mayólica, sistema de lavado y extractora de gases	2000
5	Implementación de recipientes para el almacenamiento final	2 recipientes con ruedas (200 litros)	400
6	Equipo de primeros auxilios	Varios	1000
7	Balanza	1 balanza	1200
8	Equipo de protección personal	Mascarillas simples Guantes de Nitrilo resistente al corte con refuerzo Botas de jebe color claro Gafas Guardapolvo (renovación cada 3 meses)	280
9	Recojo de residuos peligrosos por la EPS	1 servicio cada dos días	17280
Total			28060

FUENTE: Elaboración propia

El monto de implementación asciende a una suma de S/. 28060 para el año 2017. Para los siguientes años, sin considerar incrementos considerables en la generación de residuos, estos gastos se limitaran a gastos solo en los ítems detallados en la Tabla 12.

**Tabla 12: Presupuesto para el mantenimiento del Plan de Manejo de Residuos
Sólidos a partir del año 2018**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MONTO (Soles)
1	Implementación de recipientes para el acondicionamiento	5 recipientes rígidos cada 2 días	3600
2	Capacitación	Varios	200
3	Equipo de primeros auxilios	Varios	1000
4	Equipo de protección personal	Mascarillas simples Guantes de Nitrilo resistente al corte con refuerzo Botas de jebe color claro Gafas Guardapolvo (renovación cada 3 meses)	280
5	Recojo de residuos peligrosos por la EPS	1 servicio cada dos días	17280
Total			22360

FUENTE: Elaboración propia

Este presupuesto es aceptable en relación a los gastos que implicarían pagar multas por las diferentes infracciones que, al año de estudio y según los hallazgos detectados, se podría fiscalizar al centro médico. Estas multas según el tipo de infracción se describen en la Tabla 13.

Tabla 13: Multas según tipo de infracción en materia de manejo de residuos sólidos

TIPO DE INFRACCIÓN	CASOS	SANCIÓN ADMINISTRATIVA IMPUESTA	
		Leve	Negligencia en el mantenimiento, funcionamiento y control de las actividades de residuos
Leve	Incumplimiento en el suministro de información a la autoridad correspondiente	21 a 50 UIT	S/. 82950 a S/. 197500
Grave	Abandono, disposición o eliminación de los residuos en lugares no permitidos	51 a 100 UIT	S/. 201450 a S/. 395000
Grave	Incumplimiento de las disposiciones establecidas por la autoridad competente	51 a 100 UIT	S/. 201450 a S/. 395000
Muy grave	Operar infraestructuras de residuos sin la observancia de las normas técnicas	101 a 600 UIT	S/. 398950 a S/. 2370000
Muy grave	Utilizar el sistema postal o de equipaje de carga para el transporte de residuos peligrosos	101 a 600 UIT	S/. 398950 a S/. 2370000

FUENTE: Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos (D.S. N° 057-2004-PCM del 24-07-2004)

*Unidad Impositiva Tributaria (UIT). Al año 2016 asciende a S/. 3950 (Ministerio de Economía y Finanzas. D.S. N° 397-2015-EF)

Como se aprecia en la tabla anterior, incluso la multa por una infracción leve (21 UIT o S/. 82950) supera con creces el gasto de implementación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos del centro de medicina alternativa para el año 2017.

VI. CONCLUSIONES

Al realizar el diagnóstico situacional del manejo de los residuos sólidos en el centro de medicina alternativa en estudio se encontraron deficiencias en la gestión y manejo operativo de los residuos; siendo las etapas con mayor incidencia la segregación, y almacenamiento final. Esto debido a que se encontró, con respecto a la segregación, en los recipientes de residuos comunes y peligrosos residuos de ambos tipos sin diferencia alguna. Así fue tal que el 52.63% de los residuos peligrosos son depositados en los recipientes para residuos comunes y de la misma forma el 46.37% de los residuos comunes son depositados en recipientes para residuos biocontaminados. Con respecto al almacenamiento final, este se encuentra ubicado en un espacio descubierto al aire libre y de difícil acceso.

La generación promedio de residuos sólidos generados en el centro médico es de 12.17 kg/día, de los cuales un 61% corresponde a residuos comunes y el restante 39% corresponde a residuos biocontaminados. Se determinó una GPC de 0.15 Kg/paciente/día.

Dentro de las mejoras propuestas en la implementación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos destacan la implementación de una infraestructura para el almacén final de los residuos colectado, la adquisición de más recipientes para residuos en las diferentes áreas del centro médico y aumentar la frecuencia de recolección externa por una EPS para residuos peligrosos. El presupuesto estimado asciende a una suma de S/. 28060 para el año 2017 y un gasto de mantenimiento de S/. 22360 para los próximos años.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda mantener buenas relaciones con la dirección del centro de salud en estudio a fin de que se provea de los recursos, permisos e información pertinente oportunamente (planos, área de trabajo, acceso a las áreas, etc.).

Se recomienda realizar la caracterización física de residuos sólidos en diferentes fechas del año, ya que la afluencia de clientes al centro médico, y por consiguiente la generación de residuos sólidos, varía en el tiempo.

Se recomienda realizar otros análisis durante la caracterización de residuos sólidos tales como porcentaje de humedad o un análisis microbiano para evaluar de manera más específica los riesgos a la salud y considerarlo en los planes de emergencia.

Se recomienda contar con todas las medidas de seguridad durante la caracterización (equipos de protección personal, primeros auxilios, planes de contingencia) a fin de minimizar los riesgos a la salud.

Se puede mejorar el estudio mediante un análisis interdisciplinario al hacer participar profesionales del área médica y económica y adjuntar sus aportes.

Se recomienda continuar con estudios sobre el manejo de residuos hospitalarios en centros de salud de medicina alternativa o integral a fin de generar una base de datos que sirva para futuros análisis, toma de acciones y políticas.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aranibar. 1997. Gestión ambiental de los residuos hospitalarios a nivel del área Metropolitana de Lima y Callao.
2. CEPIS/OPS/OMS. 1995. Guía para el manejo interno de residuos sólidos en centros de atención de salud.
3. Chuquilanqui, M, Luque, J. 2010. Propuesta de Plan de Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios para dos centros de salud no estatales. Trabajo de Investigación Programa de Especialización en Gestión de la Calidad y Auditoría Ambiental. Universidad Nacional Agraria La Molina
4. Cortés. 2004. Gestión integral de residuos sólidos hospitalarios. centro de atención al quemado.
5. Desclazi, J., Gacia, F., Lizárraga, C. Romero, C., 2006. Propuesta de un Plan de Gestión de Residuos Sólidos para la Clínica San Bernardo.
6. Hospital Hipólito Unanue. 2013. Plan de manejo de residuos hospitalarios.
7. Hospital Santa Rosa. 2015. Plan de manejo de residuos sólidos.
8. Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA). Identificación de fuentes y dispositivos radiactivos. 2009
9. Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314 del 21-07-2000)
10. Martinez J.. Marco institucional para la regulación de los desechos radioactivos en Chile, departamento de derecho público, agosto 2011.
11. MINAM. 2006. Informe de la situación actual de la gestión de residuos sólidos no municipales.
12. MINSA. 2004. Manual de Bioseguridad
13. Monge, G. 1997. Manejo de residuos en centros de atención de salud. Hoja de Divulgación Técnica. OMS.
14. Norma técnica de salud en gestión y manejo residuos sólidos en establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo. (NTS N° 096-MINSA/DIGESA V.01 aprobada por la Resolución Ministerial N° 554 – 2012 – MINSA)

15. Organismo Internacional de Energía Nuclear. (OIEA). Terminología empleada en seguridad tecnológica nuclear y protección radiológica. 2007
16. Programa de Fortalecimiento de los Sistemas de Salud. (PFSS) 1994 “Diagnóstico de situacional del manejo de los residuos sólidos de hospitales administrados por el ministerio de salud”
17. Ministerio de Economía y Finanzas. D.S. N° 397-2015-EF
18. Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos (D.S. N° 057-2004-PCM del 24-07-2004)
19. Verdaguer A., Tesis doctoral Química del Oxígeno en el eutéctico 44.5% Plomo 55.5% Bismuto fundido. Aplicación a reactores, en el Centro Escuela Técnica Superior IQS, Departamento Química Analítica; ADS, Barcelona. 2010
20. Villena, J. Et al 1994 “Guía para el manejo interno de residuos sólidos hospitalarios”
21. Yance Tomás Cristian. 2014. Plan de manejo de residuos sólidos en el Hospital Departamental de Huancavelica.
22. Yance Tomas, Jhon. 2012. Formulación de un programa de manejo de residuos sólidos en el Hospital Daniel Alcides Sánchez Carrión de Huancayo.

IX. ANEXOS

Anexo 1: Tipos de tratamiento de residuos sólidos hospitalarios

Tipo	Descripción	Especificaciones técnicas del equipo	Aspectos técnico-operativos
a. Esterilización por autoclave con post triturado	<ul style="list-style-type: none"> - En el proceso se utiliza vapor saturado a presión dentro del cual se someten los residuos sólidos. - La temperatura de operación debe estar entre 135 °C a 150 °C. - Tiempo de tratamiento de 30 minutos como mínimo. 	<ul style="list-style-type: none"> - El equipo debe ser de acero inoxidable calidad AISI 304 o AISI 316 dentro de la cual se colocarán los residuos. - En primer lugar se produce vacío para extraer aire de la cámara, luego se inyecta vapor de agua en el interior, nuevamente se realiza un segundo vacío extrayendo el contenido de aire y vapor de la cámara, inmediatamente después se inyecta vapor. - El equipo cuenta con sistema de control de incremento de temperatura de 135 °C a 150 °C. 	<ul style="list-style-type: none"> - El establecimiento de salud debe contar con red de vapor suministrado por calderas. - Con este tratamiento no se destruye ni reduce la masa ni volumen, por lo que es necesario un tratamiento posterior que haga irreconocible los residuos.
b. Esterilización por autoclave con pre triturado.	<ul style="list-style-type: none"> - El proceso de esterilizado y triturado se realiza en una sola cámara. - Una vez depositado los residuos en el equipo, se cierra herméticamente la tapa para triturar todos los residuos. - Después del triturado se empieza a introducir vapor saturado a altas temperaturas. - Las temperaturas de esterilización deben estar entre 134°C a 150°C. 	<ul style="list-style-type: none"> - El equipo debe ser de acero inoxidable calidad AISI 304 o AISI 316 dentro de la cual, cuenta con un triturador incorporado de gran resistencia. - Esta cámara no requiere pre-vacío por cuanto los residuos son previamente triturados en la misma cámara, antes de esterilizarlos. - Esta tecnología de tratamiento realiza la trituración previa a la esterilización de residuos hospitalarios en un mismo recipiente cerrado y hermético, con procesos completamente automatizados, proceso en un solo paso. 	<ul style="list-style-type: none"> - El establecimiento de salud debe contar con red de vapor suministrado por calderas, o en su defecto, la autoclave sea suministrada con su respectivo sistema de generación de vapor. - No es necesario utilizar un tratamiento posterior que haga irreconocible los residuos que salen de la autoclave.

Continúa

Tipo	Descripción	Especificaciones técnicas del equipo	Aspectos técnico-operativos
c. Incineración	<ul style="list-style-type: none"> - Este método se utiliza para tratar los residuos Clase A y Clase B (a excepción de los residuos radiactivos), permitiendo reducir el peso y el volumen a un 90%. - Los incineradores deben contar con doble cámara: La Cámara Primaria, que alcanza temperaturas entre 650 y 850 °C; y La Cámara Secundaria, que alcanza temperaturas no menor a los 1,200 °C. - La cámara secundaria debe contar con un mayor volumen que la cámara primaria. - Debe contar con sistema de lavado y depuración de gases, el monitoreo de gases deberá ser en forma trimestral. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los incineradores Pirolíticos cuentan con una cámara primaria de acero. - La cámara secundaria debe de ser de mayor volumen que la cámara primaria, ésta cámara también es de material de acero. - En la cámara secundaria los gases producto de la combustión de los residuos sólidos son incinerados mediante un quemador adicional. La temperatura que debe alcanzar la cámara secundaria es no menor a los 1200 °C. - El incinerador además deberá contar con un sistema de tratamiento de gases, compuesto con sistema de lavado, filtrado y/o depuración de gases. El monitoreo es trimestral. 	<ul style="list-style-type: none"> - La regulación del contenido de humedad y principalmente de la proporción mínima de plástico, PVC, látex, etc., resulta necesaria para evitar la generación dioxinas y furanos, así como las variaciones excesivas de la temperatura que pudieran derivar en un tratamiento inadecuado de los gases y daños al equipo. - El operador del equipo de incineración pirolítica debe contar con la certificación correspondiente que acredite su capacidad técnica en el manejo operativo del equipo. - "...la incineración debe ser considerada como la última alternativa a seleccionar". D. S. N° 057-2004-PCM.

Continúa

Continuación

Tipo	Descripción	Especificaciones técnicas del equipo	Aspectos técnico-operativos
d. Desinfección por microondas	<ul style="list-style-type: none"> - Proceso por el cual se aplica una radiación electromagnética de corta longitud de onda que afecta a las moléculas de agua que contiene la materia orgánica. - La aplicación de esta tecnología implica una trituración y desmenuzamiento previo de los residuos biocontaminados. - Se inyecta vapor de agua y es transportado automáticamente hacia la cámara de tratamiento. - El volumen de los residuos se reduce a un 60% y está listo para ser dispuesto en un relleno sanitario. 	<ul style="list-style-type: none"> - El equipo está conformado por: el sistema de carga automático, la unidad de trituración, los generadores de microondas y el transportador tipo gusano. - El sistema de carga automático levanta los residuos sólidos hasta una cámara en la parte superior del equipo, donde los desechos son triturados previamente. - Luego de la trituración se inyecta vapor de agua al desecho para elevar la humedad de los mismos de 50 por ciento a 60 por ciento hasta 90 por ciento aproximadamente. - Las temperaturas de operación son de 95°C por un tiempo de 30 minutos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hay ausencia de emisiones peligrosas, sin embargo, podrían liberarse de la cámara de tratamiento de materiales volátiles durante la operación. Hay ausencia de vertidos líquidos y el producto final es irreconocible. En general, el impacto ambiental que ofrece este tratamiento es relativamente bajo. - Este método requiere una alta inversión económica y alto costo de operación y mantenimiento.

FUENTE: MINSA, 2012

Anexo 2: Listas de Verificación para el Manejo de los Residuos Sólidos

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS (de aplicación por servicio)				
ESTABLECIMIENTO DE SALUD: CENTRO DE MEDICINA ALTERNATIVA				
SERVICIO			FECHA:	
PUNTAJE: Si= 1 punto; No= 0 punto; Parcial= 0.5 punto; NA X			SITUACIÓN	
ETAPAS DE MANEJO PARA MEJORAMIENTO			SI	NO
			PA	NA
1. Acondicionamiento				
1.1 El servicio cuenta con el tipo y la cantidad de recipientes, los mismos que contienen bolsas de colores según el tipo de residuos a eliminar (residuo común: negro, biocontaminado: rojo, residuo especial: bolsa amarilla). Dicha bolsa debe estar doblada hacia el exterior recubriendo los bordes del recipiente.				
1.2 Para el material punzocortante se cuenta con recipiente (s) rígido(s) especial(es) el mismo que está bien ubicado de tal manera que no se voltee o caiga y se ubica cerca a la fuente de generación				
2. Segregación y Almacenamiento Primario				
2.1 El personal asistencial elimina los residuos en el recipiente respectivo de acuerdo a su clase con un mínimo de manipulación y utilizan el recipiente hasta las dos terceras partes de su capacidad				
2.2 Otros tipos de residuos punzocortantes (vidrios rotos), se empacan en papeles o cajas debidamente sellados.				
2.3 Los residuos procedentes de fuentes radiactivas encapsuladas como Cobalto (Co-60), Cesio (Cs-137), o el Iridio (Ir-192) son almacenados en sus contenedores de seguridad así como los residuos procedentes de fuentes radioactivas no encapsuladas tales como agujas, algodón, vasos, viales papel etc. que hayan tenido contacto con algún radioisótopo líquido.				
3. Almacenamiento Intermedio				
3.1 Se cuenta con un área exclusiva para el almacenamiento intermedio y los residuos embolsados provenientes de los diferentes servicios se depositan en recipientes acondicionados para tal fin, los mismos que se mantienen debidamente tapados, y la puerta cerrada.				
3.2 Una vez llenos los recipientes no permanecen en este ambiente más de 12 horas y el área se mantiene limpia y desinfectada.				
Puntaje Parcial				
Puntaje (Sumar SI + PA)				
Criterios de Valoración				
Muy deficiente	Deficiente	Aceptable	Satisfactorio	
Puntaje menor a 3.5	Puntaje entre 3.5 y 5	Puntaje entre 5.5 y 6.5	Puntaje de 7	
En caso de responder NO al ítem 3.1 se considera como muy deficiente independientemente del puntaje obtenido.				
..... REALIZADO POR		 RESPONSABLE DEL SERVICIO	

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS (de aplicación por servicio)				
ESTABLECIMIENTO DE SALUD: CENTRO DE MEDICINA ALTERNATIVA				
SERVICIO			FECHA:	
PUNTAJE: Si= 1 punto; No= 0 punto; Parcial= 0.5 punto; NA X			SITUACIÓN	
ETAPAS DE MANEJO PARA MEJORAMIENTO			SI	NO
			PA	NA
4. Transporte o Recolección Interna				
4.1 El personal de limpieza recoge los residuos de acuerdo a la frecuencia de generación del servicio o cuando el recipiente está lleno hasta las 2/3 partes de su capacidad, en caso del almacenamiento primario y cuando esté totalmente lleno en el caso del almacenamiento intermedio.				
4.2 El personal de limpieza tiene y hace uso del equipo de protección personal respectivo: Ropa de trabajo, guantes, mascarilla de tela y calzado antideslizante.				
4.3 Las bolsas cerradas se sujetan por la parte superior y se mantienen alejadas del cuerpo durante su traslado, sin arrastrarlas por el suelo.				
4.4 El transporte de los residuos se realiza por las rutas y horarios establecidos.				
4.5 Los residuos de alimentos se trasladan directamente al almacenamiento final según las rutas y el horario establecidos SINDESTINARLO para otros usos.				
4.6 En caso de contar con ascensores, el uso de estos es exclusivo durante el traslado de los residuos de acuerdo al horario establecido y son desinfectados después de su uso				
4.7 El personal de limpieza se asegura que el recipiente se encuentre limpio luego del traslado y acondicionado con la bolsa NUEVA respectiva para su uso posterior.				
4.8 Los residuos procedentes de fuentes radioactivas encapsuladas y no encapsuladas son transportados por el personal del IPEN según norma				
Puntaje Parcial				
Puntaje (Sumar SI + PA)				
Criterios de Valoración				
Muy deficiente		Deficiente		Aceptable
Satisfactorio				
Puntaje menor a 3.5		Puntaje entre 3.5 y 5		Puntaje entre 5.5 y 7.5
		Puntaje de 8		
..... REALIZADO POR		 RESPONSABLE DEL SERVICIO	

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS (de aplicación por servicio)				
ESTABLECIMIENTO DE SALUD: CENTRO DE MEDICINA ALTERNATIVA				
SERVICIO			FECHA:	
PUNTAJE: Si= 1 punto; No= 0 punto; Parcial= 0.5 punto; NA X			SITUACIÓN	
ETAPAS DE MANEJO PARA MEJORAMIENTO			SI	NO
5. Almacenamiento Final			PA	NA
5.1 El establecimiento de salud cuenta con un ambiente exclusivo para el almacenamiento final de los residuos y acorde con las especificaciones técnicas				
5.2 En el almacén final, los residuos se ubican de acuerdo a su clasificación en el espacio dispuesto y acondicionado para cada clase (biocontaminados, común y especial).				
5.3 Los residuos sólidos permanecen en el almacén final por un período de tiempo no mayor de 24 horas. Luego de la evacuación de residuos se limpia y desinfecta el almacén.				
6. Tratamiento de los Residuos Sólidos				
6.1 Los procedimientos de tratamiento de los residuos se realizan de acuerdo a lo establecido por el proveedor del equipo (autoclave, horno microondas, incinerador).				
6.2 Los trabajadores que realizan el tratamiento de los residuos, tienen las competencias técnicas para realizar este trabajo cuentan y usan el equipo de protección personal: Ropa de trabajo, guantes, zapatos de seguridad, respiradores				
6.3 En el área de tratamiento existen: cartel con el procedimiento de operación y señalización de seguridad.				
6.4 El transporte de las bolsas de los residuos del almacenamiento final al área de tratamiento se realiza con coches de transporte a fin de evitar el contacto con el cuerpo así como para no arrastrarlas por el piso a las bolsas.				
6.5 Los operadores de los equipos de tratamiento verifican que se mantengan los parámetros de tratamiento (temperatura, humedad, volumen de llenado, tiempo de tratamiento, etc.) en los niveles establecidos				
7. Recolección Externa				
7.1 Los residuos se pesan evitando derrames y contaminación, así como el contacto de las bolsas con el cuerpo del operario.				
7.2 Las bolsas de residuos se trasladan a las unidades de transporte a través de rutas establecidas y utilizando equipos de protección personal (guantes, botas de PVC, respirador y ropa de trabajo)				
Puntaje Parcial				
Puntaje (Sumar SI + PA)				
Criterios de Valoración				
Muy deficiente	Deficiente	Aceptable	Satisfactorio	
Puntaje menor a 3.5	Puntaje entre 3.5 y 5	Puntaje entre 5.5 y 9.5	Puntaje de 10	
..... REALIZADO POR	 RESPONSABLE DEL SERVICIO		

Anexo 3: Encuesta para colaboradores del centro de medicina alternativa

Tiempo de servicio:	
Ocupación:	
Grado de Instrucción:	() Primaria () Secundaria () Técnico () Profesional
Sexo:	Femenino () Masculino ()

1. ¿Considera importante la capacitación a todo el personal del centro médico sobre el manejo de residuos sólidos?

Si ()

En algunos casos ()

No ()

2. ¿Recibe capacitaciones y/o charlas sobre el manejo de residuos hospitalarios?

Si () ¿Cuándo fue la última?

A veces () ¿Cuándo fue la última?

Nunca ()

3. ¿Cuál es la clasificación de los residuos sólidos generados en los Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo?

.....

No sé la clasificación ()

4. ¿Realiza la clasificación de los residuos sólidos en su área de trabajo?

Siempre () ¿Cómo?

A veces () ¿Cómo?

Nunca ()

5. Enumere del 1 (poco) al 3 (mucho) la cantidad de residuos que se generan en el centro médico

Agujas ()

Algodones ()

Papel higiénico/papel toalla ()

6. Relacione el color de bolsa según el tipo de residuo.

A. Común () Rojo

B. Biocontaminado () Amarillo

C. Especial () Negro

7. Si los residuos producidos por el centro médico no son tratados adecuadamente, ¿cuál de estos sería más grave? Enumerar en orden del 1 (muy importante) al 4 (menos importante).

Enfermedades en las personas que los manipulan o están cerca de ellos ()

Proliferación de vectores (moscas, roedores y cucarachas) ()

Pérdidas económicas ()

Sanciones por parte del Ministerio de Salud o la Municipalidad ()

8. ¿Ha sufrido Ud. alguna vez algún accidente, corte, pinchazo al manipular objetos punzocortantes durante sus labores en el centro médico?

Si () ¿Hace cuánto?

No ()

9. Si actualmente le sucediera un accidente. ¿A dónde acudiría en horas de trabajo?

Tópico ()

No sé ()

Comunico a mis superiores ()

Otro, describir:

10. ¿Utiliza Ud. alguna medida preventiva para evitar el contagio de las enfermedades que podrían resultar del contacto con los pacientes del centro médico?

Si ¿Cuál?

No

Otras:

¿Cuenta con alguna vacuna?

.....

11. ¿Existe la cantidad suficiente de recipientes (tachos) para el manejo de residuos en su área de trabajo y otros ambientes dentro del centro médico?

Si

No

12. ¿Conoce si el centro de medicina alternativa cuenta con un programa donde se aplique las 5R (recicla, reduce, rechaza, recupera y reutiliza)?

Si ¿Dónde se realiza?

No sé

No

13. ¿Existe un lugar adecuado (infraestructura y/o ambiente) para el almacenamiento y tratamiento de los residuos sólidos generados por todas las áreas y ambientes del centro médico?

Si ¿Dónde está ubicado?

No sé

No

14. ¿El personal de limpieza cuenta con el equipo de protección personal adecuado?

Si () ¿Cuáles son?

No sé ()

No ()

15. ¿Cómo califica el manejo de residuos sólidos en el centro médico?

Excelente () ¿Por qué?.....

Regular () ¿Qué cree que puede mejorar?.....

Malo () ¿Qué cree que puede mejorar?.....

Anexo 4: Declaración Anual de Manejo de Residuo Sólidos

DECLARACION DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS - AÑO 20...					
3.5 TRANSPORTE (Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos EPS-RS)					
a) Razón Social y Siglas de la EPS-RS : (Transportista habitual)					
N° Registro EPS-RS y Fecha de vencimiento		N° Autorización Municipal		N° de aprobación de ruta (*)	
INFORMACIÓN DEL SERVICIO					
Total de servicios realizados en el año con la EPS-RS		N° servicios :		Volumen (TM):	
Almacenamiento en el vehículo					
Tipo		Capacidad (TM)	Volumen promedio transportado por mes (TM)	Frecuencia de viajes por día	Volumen de carga por viaje (TM)
Características del vehículo propio [] alquilado [] otro []					
Tipo de vehículo		N° de placa	Capacidad promedio (TM)	Año de fabricación	Número de ejes
b) Razón Social y Siglas de la EPS-RS : (Transportista eventual)					
N° Registro EPS-RS y Fecha de vencimiento		N° Autorización Municipal		N° de aprobación de ruta (*)	
INFORMACIÓN DEL SERVICIO					
Total de servicios realizados en el año con la EPS-RS		N° servicios :		Volumen (TM):	
Almacenamiento en el vehículo					
Tipo		Capacidad (TM)	Volumen promedio transportado por mes (TM)	Frecuencia de viajes	Volumen de carga por viaje (TM)
Características del vehículo propio [] alquilado [] otro []					
Tipo de vehículo		N° de placa	Capacidad promedio (TM)	Año de fabricación	Número de ejes
3.6 DISPOSICIÓN FINAL					
Razón Social y Siglas de la EPS-RS administradora:					
N° Registro EPS-RS y Fecha de vencimiento		N° Autorización Municipal		N° Autorización del relleno	
INFORMACIÓN DEL SERVICIO					
Método			Ubicación		
3.7 PROTECCIÓN AL PERSONAL					
Descripción del trabajo		N° de personal en el puesto	Riesgos a los que se exponen	Medidas de seguridad adoptadas	
Accidentes producidos en el año: Veces: Descripción:					
4.0 PLAN DE MANEJO PARA EL SIGUIENTE PERIODO					
Adjuntar el Plan de Manejo de Residuos Sólidos para el siguiente período que incluya todas las actividades a desarrollar					
Notas: a) Este formulario se deberá repetir cuantas veces sea necesario según el número de residuos generados. b) Adjuntar copias de los manifiestos de Manejo de Residuos Sólidos					
(1) NO MUNICIPALES					
ES : Establecimiento de Atención de Salud , que comprende los: EESS = Establecimiento de salud SMA = Servicio Médico de Apoyo					
(2) Reaprovechamiento: Volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye residuo sólido. Se reconoce como técnica de reaprovechamiento, el reciclaje, la recuperación y la reutilización					
<u>Recuperación:</u> toda actividad que permite re aprovechar parte de la sustancia o componentes que constituyen residuo sólido					
<u>Reciclaje:</u> toda actividad que permite re aprovechar un residuo mediante un proceso determinar transformación para cumplir su fin inicial u otros fines					
<u>Reutilización:</u> toda actividad que permite aprovechar directamente el bien artículo o elemento que constituye el residuo sólido con el objeto que cumpla el mismo fin para el que fue elaborado originalmente					

NOTA.- Basado en el Anexo 1 del Reglamento de la Ley N° 27314 Ley General de Residuos Sólidos, aprobado por D.S. N° 057-2004-PCM.

Anexo 5: Manifiesto de Manejo de Residuo Sólidos

MANIFIESTO DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS

AÑO- 20....

1.0 GENERADOR- Datos Generales			
Razón Social y Siglas:			
N° RUC:	E-MAIL:	Teléfono(s)/Fax:	
DIRECCION DE LA PLANTA (Fuente de Generación)			
Av.[] Jr.[] Calle []			N°
Urbanización:		Distrito :	
Provincia:	Departamento:	C. Postal:	
Representante legal:		DNI./LE.	
Responsable de Residuos Sólidos:		N° colegiatura (de tenerlo)	
1.1 Datos del Residuo (Llenar para cada tipo de residuo):			
1.1.1 NOMBRE DEL RESIDUO:			
1.1.2 CARACTERÍSTICAS:			
a) Estado del residuo: sólido Semi-sólido b) Cantidad Total (TM):			
c) Tipo de envase:			
Recipiente (especifique la forma)	Material	volumen (m ³)	N° de recipientes:
1.1.3 PELIGROSIDAD (Marque con una "X" donde corresponda):			
a) Auto combustibilidad	b) Reactividad	c) Patogenicidad	d) Explosividad
e) Toxicidad	f) Corrosividad	g) Radiactividad	h) Otros _____ (especifique)
1.1.4 PLAN DE CONTINGENCIA			
a) Indicar la acción a adoptar en caso de ocurrencia de algún evento no previsto:			
Derrame			
Infiltración			
Incendio			
Explosión			
Otros accidentes			
b) Directorio Telefónico de contacto de emergencia:			
Empresa/ dependencia de salud	Persona de contacto:	Teléfono (indicar el código de la ciudad)	
Observaciones:			

2.0 EPS-RS TRANSPORTISTA			
Razón social y Siglas:			N° RUC:
N° Registro EPS-RS y Fecha de vencimiento	N° Autorización Municipal		N° Aprobación de ruta (*)
Dirección: Av. [] Jr. [] Calle []			N°
Urbanización:	Distrito :	Provincia:	
Departamento:	Teléfono(s):	E-MAIL:	
Representante legal:		DNI./L.E.	
Ingeniero Responsable:		C.I.P.:	
Observaciones:			
Nombre del chofer del vehículo	Tipo de vehículo	Número de placa	Cantidad (TM)
REFRENDOS			
Generador - Responsable del Área Técnica del manejo de Residuos			
Nombre:		Firma:	
EPS-RS Transporte - Responsable			
Nombre:		Firma:	
Lugar:	Fecha:	Hora:	
3.0 EPS-RS O EC-RS DEL DESTINO FINAL			
Marcar la opción que corresponda: Tratamiento Relleno de seguridad Exportación			
Razón social y siglas:			N° RUC
N° Registro y Fecha de vencimiento	R.D. N° Autorización Sanitaria	N° Autorización Municipal	Notificación al País Importador
Dirección: Av. [] Jr. [] Calle []			N°
Urbanización:	Distrito :	Provincia:	
Departamento:	Teléfono(s):	E-MAIL:	
Representante legal:		D.N.I./L.E.	
Ingeniero Responsable:		C.I.P.:	
Cantidad de residuos sólidos peligrosos entregados y recepcionados (TM)			
Observaciones:			
REFRENDOS			
EPS-RS Transporte - Responsable			
Nombre:		Firma:	
EPS-RS Tratamiento, Disposición final o EC-RS de Exportación o Aduana - Responsables			
Nombre:		Firma:	
Lugar:	Fecha:	Hora:	
REFRENDOS - Devolución del manifiesto al Generador			
Generador - Responsable del Área Técnica del manejo de Residuos			
Nombre:		Firma:	
EPS-RS Transporte - Responsable			
Nombre:		Firma:	
Lugar:	Fecha:	Hora:	

NOTA.- Basado en el Anexo 2 del Reglamento de la Ley N° 27314 Ley General de Residuos Sólidos, aprobado por D.S. N° 057-2004-PCM.