

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE CIENCIAS



**“PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA UNIDAD
DE SERVICIOS MÉDICOS DE LA UNALM”**

Presentada por:

Nixon Villanueva Delgado

Tesis para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO AMBIENTAL

Lima-Perú

2018

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE CIENCIAS

**“PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA UNIDAD
DE SERVICIOS MÉDICOS DE LA UNALM”**

Presentada por:

Nixon Villanueva Delgado

Tesis para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO AMBIENTAL

Sustentada y aprobada por el siguiente jurado:

Ph. D. Lizardo Visitación Figueroa
PRESIDENTE

Mg. Sc. Armando Aramayo Bazzetti
MIEMBRO

Dra. Rosemary Vela Cardich
MIEMBRO

Ing. Lawrence Quipuzco Ushñahua
ASESOR

A mi familia, mis padres y hermanos por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1.	DEFINICIONES	3
2.1.1.	Establecimiento de salud (EESS).....	3
2.1.2.	Servicio médico de apoyo (SMA).....	3
2.1.3.	Residuos Sólidos	3
2.1.4.	Residuo Sólido hospitalario	3
2.2.	CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	4
2.3.	TIPOS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS.....	7
2.4.	RIESGO DE LOS RESIDUOS HOSPITALARIOS	8
2.4.1.	Peligros de residuos químicos y farmacéuticos.....	8
2.4.2.	Peligros de objetos lacerantes	9
2.4.3.	Peligro de residuos citotóxicos.....	9
2.5.	ETAPAS DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	9
2.5.1.	Acondicionamiento (R.M. N° 217–MINSA, 2004).....	10
2.5.2.	Segregación y almacenamiento primario (R.M. N° 217–MINSA, 2004).....	13
2.5.3.	Almacenamiento intermedio (R.M. N° 217–MINSA, 2004).....	14
2.5.4.	Transporte interno (R.M. N° 217–MINSA, 2004).....	15
2.5.5.	Almacenamiento final (R.M. N° 217–MINSA, 2004).....	16
2.5.6.	Tratamiento de los residuos (R.M. N° 217–MINSA, 2004)	17
2.5.7.	Recolección externa (R.M. N° 217 – MINSA, 2004).	18
2.5.8.	Disposición final (NT-MINSA/DGSP, 2012).....	19
2.6.	PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS	20
2.6.1.	Diagnóstico.....	20
2.7.	MARCO LEGAL NACIONAL.....	22
III.	MATERIALES Y METODOLOGÍA	4
3.1.	Materiales	4
3.1.1.	Materiales de escritorios.....	4
3.1.2.	Materiales para la caracterización	4
3.2.	Planeamiento y coordinación.....	25
3.3.	DIAGNOSTICO	25

3.4. ÁREA DE ESTUDIO	26
3.5. Diseño de investigación	27
3.5.1. Diagnóstico de la gestión y manejo de los residuos	27
3.5.2. Caracterización física de los residuos	28
3.5.3. Elaboración del Plan de Manejo de Residuos Sólidos	33
IV. RESULTADOS	34
4.1. DIAGNOSTICO DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA UNIDAD DE SERVICIOS MÉDICOS DE LA UNALM	34
4.1.1. Inspección de los ambientes de la Unidad de Servicios Médicos de la UNALM	34
4.1.2. Aplicación de encuestas	43
4.2. CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE RESIDUOS SÓLIDOS	50
4.3.1. Implementación de una infraestructura para el almacenamiento intermedio..	62
4.3.2. Adquisición de recipientes para cubrir la demanda de acondicionamiento en materia de manejo de residuos sólidos de la unidad de servicios médicos	65
4.3.3. Frecuencia y documentación del recojo de residuos sólidos peligrosos por parte de la EPS-RS	65
4.3.4. Programa de capacitación sobre segregación de residuos sólidos	66
4.3.5. Protocolo de recolección y transporte interno de residuos.....	67
4.3.6. Informes a la autoridad.....	70
4.3.7. Planes de contingencia	70
4.3.8. Presupuesto del Plan de Manejo de Residuos Sólidos	72
V. CONCLUSIONES	90
VI. RECOMENDACIONES	91
VII. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	92
VIII. ANEXOS.....	90

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Especificaciones técnicas para los recipientes	11
Tabla 2: Especificaciones técnicas para las bolsas de revestimiento	12
Tabla 3: Características de los recipientes para residuos punzocortantes	12
Tabla 4: Promedio del Volumen obtenido durante los días de muestreo	22
Tabla 5: Promedio para los 5 días de muestreo	26
Tabla 6: Clasificación de los residuos generados según servicios de la unidad de servicios	36
Tabla 7: Recipientes para el acondicionamiento de los residuos sólidos en la unidad de servicios médicos – actual.....	36
Tabla 8: Generación total diaria de residuos sólidos (Kg/día)	51
Tabla 9: Generación total diaria de residuos sólidos (Kg/día)	52
Tabla 10: Volumen y densidad de Residuos Sólidos	53
Tabla 11: Disposición de residuos según el tipo de contenedor.....	58
Tabla 12: Problemas detectados en la unidad de servicios médicos en materia de manejo de residuos sólidos	60
Tabla 13: Propuesta del programa de capacitación del plan de manejo de residuos sólidos.....	66
Tabla 14: Horario de transporte interno de los residuos sólidos en la unidad de servicios médicos.....	68
Tabla 15: Presupuesto para la implementación del Plan de Manejo de residuos Sólidos ...	73
Tabla 16: Presupuesto para el mantenimiento del Plan de Manejo de Residuos Sólidos ...	74
Tabla 17: Multas según el tipo de infracción en materia de manejo de residuos sólidos....	75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Símbolo Internacional de Riesgo Biológico	4
Figura 2: Símbolo Universal para Material Radioactivo.....	6
Figura 3: Mapa de Procesos de la Unidad de Servicios Médicos de la UNALM	27
Figura 4: Clasificación de los residuos durante la caracterización.....	28
Figura 5: Instalaciones del CEMTRAR	29
Figura 6: Ruta de los residuos sólidos de la Unidad de servicios Médicos al punto de almacenamiento intermedio	30
Figura 7: Punto de almacenamiento intermedio para la segregación	30
Figura 8: Ruta de los residuos sólidos de la Unidad de Servicios Médicos al punto de segregación (CEMTRAR).....	31
Figura 9: Condiciones actuales de la unidad de servicios médicos.....	35
Figura 10: Recipiente para residuos de 10 litros, 12 litros y 3.5 litros	37
Figura 11: Distribución actual de los contenedores de residuos en la unidad de servicios médicos de la UNALM	37
Figura 12: Ruta actual del transporte de los residuos al punto de almacenamiento intermedio	40
Figura 13: Punto de Almacenamiento Intermedio actual	40
Figura 14: Ruta actual del transporte de los residuos al punto de almacenamiento final....	42
Figura 15: ¿Recibe capacitaciones y/o charlas sobre el manejo de residuos hospitalarios?	44
Figura 16: ¿Cuál es la clasificación de los residuos sólidos generados en EES y SMA?.....	44
Figura 17: ¿Realiza la clasificación de los residuos sólidos en su área de trabajo?	45
Figura 18: Relacione el color de bolsa según la clase de residuo.....	45
Figura 19: Si los residuos producidos por la unidad de servicios médicos no son tratados adecuadamente ¿Cuál de estos sería el más grave?	46
Figura 20: ¿Ha sufrido Ud. algún accidente, corte, pinchazo al manipular objetos punzocortantes durante sus labores en la unidad de servicios médicos?.....	46
Figura 21: Si actualmente le sucediera un accidente. ¿A dónde acudiría en horas de trabajo?	47

Figura 22: ¿Existe la cantidad suficiente de recipientes (tachos) para el manejo de residuos en su área de trabajo y otros ambientes adentro de la unidad de Servicios médicos?	48
Figura 23: ¿Existe un lugar adecuado (infraestructura y/o ambiente) para el Imacenamiento de los residuos sólidos generados por todas las áreas y ambientes de la unidad de servicios médicos?	48
Figura 24: ¿El personal de limpieza cuenta con el equipo de protección personal adecuado?	49
Figura 25: ¿Cómo califica el manejo de residuos sólidos en la unidad de servicios médicos?	49
Figura 26: ¿Qué recomendaciones daría al manejo de residuos sólidos de la unidad de servicios médicos?	50
Figura 27: Generación total diaria de residuos sólidos (kg/día).....	54
Figura 28: Generación total diaria de residuos sólidos (m3).....	55
Figura 29: Densidad de los residuos sólidos generados al día (kg/m3)	56
Figura 30: Generación per cápita de residuos solidos	57
Figura 31: Porcentaje de tipo de residuos sólidos de acuerdo a su clasificación	58
Figura 32: Punto de almacenamiento intermedio	62
Figura 33: Contenedores para el almacenamiento de residuos	63
Figura 34: Almacén para residuos peligrosos del CEMTRAR	63
Figura 35: Equipos para el tratamiento de residuos sólidos	64
Figura 36: Ruta hacia el punto de almacenamiento intermedio y final	64
Figura 37: Ruta propuesta de transporte interno de residuos sólidos en la unidad de servicios médicos.....	69

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Tipos de tratamiento de residuos sólidos hospitalarios	90
ANEXO 2: Ventajas y desventajas de las tecnologías de tratamiento más usadas	82
ANEXO 3: Ficha resume para la caracterización de los residuos	83
ANEXO 4: Declaración anual del manejo de residuos sólidos peligrosos.....	84
ANEXO 5: Manifiesto del manejo de residuos sólidos peligrosos	86
ANEXO 6: Encuesta dirigida a trabajadores de la Unidad De Servicios Médicos UNALM.....	88

GLOSARIOS DE TERMINOS Y ABREVIATURAS

- UNALM: Universidad Nacional Agraria La Molina
- MINSA: Ministerio de Salud
- DIGESA: Dirección General de Salud Ambiental
- DIRESA: Dirección Regional de Salud
- EPS-RS: Empresa Prestadora de Residuos Sólidos
- CEMTRAR: Centro Modelo de Tratamiento de Residuos
- CEPIS: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria
- EESS: Establecimiento de Salud
- SMA: Servicios Médicos de Apoyo
- PAMA: Programa de Adecuación y Manejo Ambiental
- PMRS: Plan de Manejo de Residuos Sólidos
- NTS: Norma Técnica de Salud
- R.M: Resolución Ministerial
- EPP: Equipo de Protección Personal

RESUMEN

El presente trabajo de investigación concerniente al “Plan de Manejo de Residuos Sólidos de la Unidad de Servicios Médicos de la UNALM”, se desarrolló en la unidad de servicios médicos de la Universidad Nacional Agraria La Molina..

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

El estudio se realizó en julio del 2017 dentro de las instalaciones de la unidad de servicios médicos, a través de los resultados de la caracterización física se estimó un generación promedio día de 4.6747 Kg/día de residuos sólidos y una generación per cápita promedio de 0.0379 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.

Basado en el 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 asumida por la UNALM garantizan la viabilidad del plan y el cumplimiento de los objetivos en el presente estudio.

SUMMARY

The present research work concerning the "Solid Waste Management Plan of the Medical Services Unit of the UNALM" was developed in the medical services unit of the National Agrarian University La Molina.

In this context, the present research work develops the situational diagnosis 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 July 2017 within the facilities of the medical services unit, through the results of the physical characterization was estimated an average day generation of 4.6747 Kg / day of solid waste and an average per capita generation of 0.0379 Kg / patient / day. It was also complemented with the information obtained through the applied surveys and the checklists for the management of solid waste in health establishments and public and private support medical services.

Based on the analysis and processing of the data and information obtained in the field study, the program was formulated, identifying the deficiencies in the stages of solid waste management and jointly proposing the actions according to the objectives raised, in order to improve environmental conditions in the hospital and externally, increase the levels of safety 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 responsibilities assumed by the UNALM guarantee the viability of the plan and the fulfillment of the objectives in the present study.

I. INTRODUCCIÓN

Los residuos generados en los establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo representan un grave problema que incide en la alta tasa de enfermedades infecciosas que registran los países de América Latina. Su potencial patogénico y la ineficiencia de su manejo, incluida la generación, manipulación, inadecuada segregación y la falta de tecnología para su tratamiento y disposición final, constituyen un riesgo para la salud de la comunidad y la población en general. (CEPIS; 1997)

En los últimos años ha existido una creciente preocupación sobre el riesgo de infecciones en la comunidad asociadas a los desechos hospitalarios. Esta preocupación surge de la aparición de la infección por VIH y de la percepción de que los objetos hospitalarios contienen agentes microbianos de alta peligrosidad o con resistencia a los antimicrobianos lo que les conferiría alto riesgo. Estas percepciones han motivado que en distintos países se elaboren guías, recomendaciones y legislaciones relativas al manejo de desechos hospitalario considerados infectantes. (Sociedad Chilena de Control de Infecciones y Epidemiología Hospitalaria, sociedad Chilena de Infectología, 2006)

El inadecuado manejo de los residuos sólidos hospitalarios tiene impactos ambientales negativos que se evidencian en la segregación, almacenamiento, tratamiento, recolección transporte y disposición final. Las consecuencias de estos impactos no solo afectan la salud humana sino también a la atmosfera, el suelo y las aguas superficiales y subterráneas; a lo cual se asume el deterioro de estético del paisaje natural y de los centros urbanos. Debido a que la prioridad de un centro de salud es la atención al paciente se restado importancia a los problemas ambientales que podría causar, creándose en muchos casos un circulo viciosos de enfermedades derivadas del mal manejo de los residuos. (CEPIS, 1998)

El manejo de los residuos sólidos Hospitalarios (RSH) en el Perú es uno de los aspectos de la gestión hospitalaria, que recién a partir de los últimos años ha concitado el interés de las instituciones públicas y privadas, impulsado por el desarrollo de la seguridad y salud en el trabajo hospitalario, protección al ambiente y la calidad en los servicios de salud. (DIGESA, 2004)

La norma técnica peruana: Procedimientos para el manejo de residuos sólidos hospitalarios, está dirigida a los responsables de la administración y al personal de los establecimientos de atención de salud en general, sin embargo, las diferencias que presentan entre ellos tales como tamaño, población servida, capacidades económicas, tecnologías y de recursos humanos así como el tipo de actividades que realizan, hace necesario el desarrollo de planes de gestión y manejo acorde a sus características. (RM 554 – 2012 MINSA)

Además de los centros médicos registrados en el MINSA, vienen operando otros establecimientos de salud, como la Unidad de Servicios Médicos de la Universidad Nacional Agraria la Molina, ubicado en el distrito de La Molina en la Provincia de Lima, donde son conscientes sobre la deficiencia que todavía poseen y el riesgo que conlleva el contagio por biocontaminantes de los trabajadores y usuarios de la Unidad de Servicios Médicos, y es por ello que con este trabajo pretendo aportar en la mejora de la gestión y el manejo de sus residuos sólidos hospitalarios para contribuir con seguridad del personal, pacientes y visitantes al establecimiento, a fin de prevenir controlar y minimizar los riesgos sanitarios y ocupacionales por la gestión y manejo inadecuado de los residuos sólidos, así como disminuir el impacto negativo a la salud pública y el ambiente.

El presente trabajo tiene como Objetivo Principal proponer un plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios para la Unidad de Servicios Médicos de la Universidad Nacional Agraria La Molina; y cuyos Objetivos Específicos son:

- Efectuar un diagnóstico de la situación actual del manejo de los residuos sólidos hospitalarios en la Unidad de Servicios Médicos de la UNALM.
- Caracterizar cualitativa y cuantitativamente los residuos sólidos hospitalarios que se generan en la Unidad de Servicios Médicos de la UNALM
- Establecer un Plan de Manejo de residuos sólidos en las etapas de Acondicionamiento, Segregación y Almacenamiento Primario, Almacenamiento Intermedio, Transporte Interno, Almacenamiento Final, Tratamiento y Recolección Externa de residuos sólidos de la Unidad de Servicios Médicos de la UNALM.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. DEFINICIONES

2.1.1. 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. (MINSAs, 2012)

2.1.2. Servicio médico de apoyo (SMA)

Los servicios médicos 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. (MINSAs, 2012)

2.1.3. 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)

2.1.4. Residuo Sólido hospitalario

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 puedan 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)

2.2. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUO SÓLIDOS

La clasificación de los residuos sólidos generados en los EESS y SMA, se basa principalmente en su naturaleza y en sus riesgos asociados, así como en los criterios establecidos por el Ministerio de Salud en la Norma Técnica de Salud N° 096 – MINSA/DIGESA – V.01. Los clasifica en tres categorías: Clase A: Residuo Biocontaminado, Clase B: Residuo Especial y Clase C: Residuo Común. (MINSA, 2012)

Clase A: Residuo Biocontaminado

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. (MINSA, 2012)

Los contenedores y recipientes para esta clase de residuo deberán portar el símbolo internacional de riesgo biológico como se muestra en la Figura 1.

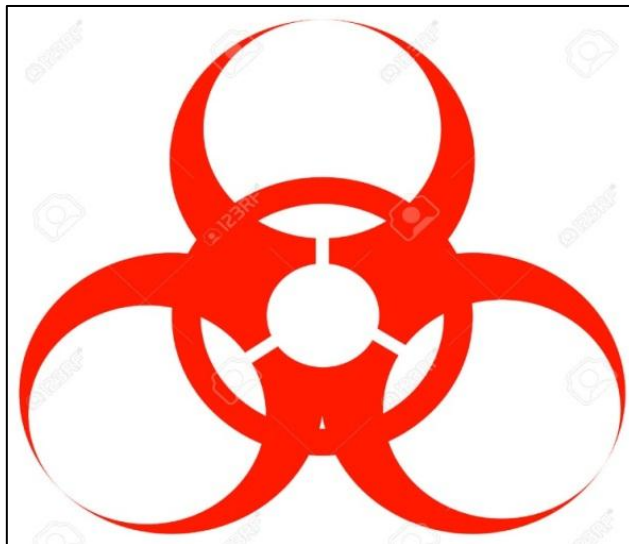


Figura 1: Símbolo Internacional de Riesgo Biológico

FUENTE: MINSA, Manual de Bioseguridad, 2004

- Tipo A.1: Atención al Paciente

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

mismos. Incluyen los residuos de la nutrición parental y enteral y los instrumentos médicos desechables. (MINSA, 2012)

- **Tipo A.2: Biológicos**

Compuestos por cultivos, inóculos, muestras biológicas, mezcla de microorganismos y medio de cultivo inoculados proveniente del laboratorio clínico o de investigación, vacunas vencidas o inutilizadas, filtro de gases aspiradores de áreas contaminadas por agentes infecciosos y cualquier residuo contaminado por agentes biológicos. Así mismo incluye productos biológicos vencidos, deteriorados o usados. (MINSA, 2012)

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

Constituye este grupo las bolsas conteniendo sangre humana de pacientes, bolsas de sangre vacías; bolsas de sangre con plazo de utilización vencida o serología vencida; (muestras de sangre para análisis; suero, plasma y; otros subproductos). Bolsas conteniendo cualquier otro hemoderivado. (MINSA, 2012)

- **Tipo A.4: Residuos Quirúrgicos y Anátomo-Patológicos**

Compuesto por tejidos, órganos, placentas, restos de fetos, piezas anatómicas, y residuos sólidos contaminados con sangre y otros líquidos orgánicos resultantes de cirugía. (MINSA, 2012)

- **Tipo A.5: Punzo cortantes**

Compuestos por elementos punzo cortantes que estuvieron en contacto o no con pacientes o con agentes infecciosos, incluyen agujas hipodérmicas, pipetas, bisturís, placas de cultivo, agujas de sutura, catéteres con aguja, pipetas rotas y otros objetos de vidrio y cortopunzantes desechados, así como frascos de ampollas. (MINSA, 2012)

- **Tipo A.6: Animales contaminados**

Se incluyen aquí los cadáveres o partes de animales inoculados, así como los utilizados en entrenamiento de cirugías y experimentación (centro antirrábico-centro especializado) expuesto a microorganismos patógenos o portadores de enfermedades infectocontagiosas, así como los lechos o residuos que hayan tenido contacto con éstos. (MINSA, 2012)

Clase B: Residuos Especiales

- **Tipo B.1: Residuos Químicos Peligrosos**

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

mutagénicos, tales como quimioterapéuticos; productos químicos no utilizados; plaguicidas vencidos o no rotulados; solventes; ácido 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 de petróleo, tóner, pilas entre otros. (MINSa, 2012)

- **Tipo B.2: 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 procedimiento administrativo de baja. (MINSa, 2012)

- **Tipo B.3: Residuos radioactivos**

Compuesto por materiales radioactivos o contaminados con radionúclidos con baja actividad, provenientes de laboratorios de investigación química y biología; de laboratorios de análisis clínicos y servicios de medicina nuclear. Estos materiales son normalmente sólidos o pueden ser contaminados por líquidos radioactivos (jeringas, papel absorbente, frascos líquidos derramados, orina, heces, etc.). (MINSa, 2004)

Los contenedores y recipientes para esta clase de residuo deberán portar el símbolo universal para material radioactivo como se muestra en la Figura 2.



Figura 2: Símbolo Universal para Material Radioactivo

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

Clase C: Residuo común

Compuesto por todos los residuos que no se encuentren en ninguna de las categorías anteriores y que, por su semejanza con los residuos domésticos, pueden ser considerados como tales. En esta categoría se incluyen, por ejemplo, residuos generados en administración, proveniente de la limpieza de jardines y patios, cocina, entre otros, caracterizado por papeles, cartones, cajas, plásticos, restos de preparación de alimentos en la cocina y en general todo material que no pueda clasificar en la categoría A y B. (MINSA, 2004)

Los residuos comunes se pueden clasificar de la siguiente manera (MINSA, 2004)

- **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 cuente con codificación patrimonial y son susceptibles de reciclaje.
- **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.
- **Tipo C3:** Restos de la preparación de alimentos en la de la limpieza de jardines, otros.

2.3. TIPOS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS.

El tratamiento de Residuos Sólidos Hospitalarios consiste en cualquier proceso, método o técnica que permita modificar la característica física, química o biológica del residuo sólido, a fin de reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud y el ambiente. (NT-MINSA/DGSP, 2012)

Los métodos de tratamiento recomendados son (NT-MINSA/DGSP, 2012):

- Esterilización por autoclave
- Incineración y
- Desinfección por microondas
- Tratamiento químico

En el Anexo 1 se muestran las descripciones, especificaciones técnicas y aspectos operativos de los tipos de tratamiento.

En el Anexo 2 se muestran las ventajas y desventajas de las tecnologías de tratamiento más usadas.

2.4. RIESGO DE LOS RESIDUOS HOSPITALARIOS

Los residuos hospitalarios y similares representan un riesgo para la salud del personal médico, paramédico y enfermería, pacientes, visitantes, personal de recolección de residuos y otros, y de la comunidad en general, además del riesgo ambiental que de ellos se derivan. (MINAMBIEMTE/MINSALUD)

El carácter peligroso de los residuos biomédicos o sanitarios puede obedecer a las siguientes propiedades de los mismos o una combinación de ellas (PNUMA /SBC, 2003):

- Contenido de objetos infecciosos, incluido material contaminante.
- Carácter citotóxico o genotóxico.
- Contenido de productos químicos o farmacéuticos tóxicos o peligrosos.
- Objetos con carácter radiactivo.
- Contenido de objetos lacerantes

Frente al carácter peligroso de estos residuos pueden ocurrir accidentes, de los cuales los trabajadores de la salud no están exentos aun cuando se ciña a la aplicación de las normas de bioseguridad. Es así que se considera como accidente laboral con riesgo para infección con VIH y otros patógenos, el que se presenta cuando un trabajador de la salud sufre un trauma cortopunzante (con aguja, bisturí, vidrio, etc.) o tiene exposición de sus mucosas o de la piel no intacta con líquidos orgánicos de precaución universal.

Según el Dr. Mario Pezua, jefe de la Unidad de Servicios Médicos en el presente año, alega que en promedio al año en dicha institución se atienden ocho pacientes con diagnóstico de TBC (Tuberculosis).

2.4.1. Peligros de residuos químicos y farmacéuticos

Muchos productos químicos y farmacéuticos utilizados en establecimientos de asistencia sanitaria son peligrosos (es decir tóxicos, corrosivos, inflamables, reactivo, explosivos, sensibles a choques, cito tóxicos o genotóxicos). Se encuentran fracciones de los mismos en residuos biomédicos y de asistencia sanitaria después de su utilización o cuando ya no se requieren. (PNUMA /SBC, 2003)

2.4.2. Peligros de objetos lacerantes

Los objetos lacerantes no sólo pueden causar cortes y punciones, sino también infectar las heridas con agentes que hayan contaminado anteriormente a dichos objetos. Debido a este doble riesgo de lesiones y transmisión de enfermedades, los objetos lacerantes se consideran fuentes de problemas. Causan especial preocupación las agujas de jeringas, porque constituyen una importante proporción de los objetos lacerantes en cuestión y porque suelen estar contaminadas con sangre de los pacientes. (PNUMA /SBC, 2003)

2.4.3. Peligro de residuos citotóxicos

La gravedad de los peligros sanitarios que corren los trabajadores sanitarios que manejan residuos citotóxicos obedece a los efectos combinados de toxicidad de la sustancia y la escala de la exposición que puede producirse durante el manejo o eliminación de los desechos. La exposición a sustancias citotóxicas en el contexto de la asistencia sanitaria puede producirse también durante los preparativos para el tratamiento. Las principales sendas de exposición son la inhalación de polvo o aerosoles, la absorción por la piel y la ingestión accidental de alimentos en contacto con medicamentos citotóxicos (antineoplásicos), sustancias químicas o residuos, o por contacto con las secreciones de pacientes sometidos a quimioterapia. (PNUMA /SBC, 2003)

2.5. ETAPAS DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

El manejo apropiado de los residuos sólidos hospitalarios sigue un flujo de operaciones que tiene como punto de inicio el acondicionamiento de los diferentes servicios con los insumos y equipos necesarios, seguido de la segregación, que es una etapa fundamental porque requiere del compromiso y participación activa de todo el personal del establecimiento de salud.

El transporte interno, el almacenamiento y el tratamiento son operaciones que ejecuta generalmente el personal de limpieza, para lo cual se requiere de la logística adecuada y de personal debidamente entrenado. (MINSAL, 2004)

Las etapas establecidas en el manejo de los residuos sólidos, son las siguientes (MINSAL, 2004):

- Acondicionamiento
- Segregación y Almacenamiento Primario
- Almacenamiento Intermedio
- Transporte Interno

- Almacenamiento Final
- Tratamiento
- Recolección Externa
- Disposición final

2.5.1. Acondicionamiento (R.M. N° 217–MINSA, 2004)

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.

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

Requerimientos

1. Recipiente con tapa en forma de Embudo invertido, con pedal, o de media luna.
2. Bolsa de polietileno de alta densidad, según especificaciones.
3. Recipientes rígidos e impermeables resistentes a fracturas y a pérdida del contenido. Herméticamente cerrados.
4. Deben tener un símbolo que identifique su peligrosidad

Procedimiento

1. Seleccionar los tipos de recipientes y determinar la cantidad a utilizar en cada servicio, considerando capacidad, forma y material de fabricación.
2. Determinar la cantidad, color y capacidad de las bolsas (que debe ser al menos 20% mayor de la capacidad del recipiente) a utilizar según la clase de residuos. Se emplearán: bolsas rojas (residuos biocontaminados), bolsas negras (residuos comunes) y bolsas amarillas (residuos especiales).
3. El personal encargado de la limpieza colocará los recipientes con sus respectivas bolsas en los diferentes servicios y áreas hospitalarias, de acuerdo a los requerimientos identificados en el punto anterior.
4. Colocar la bolsa en el interior del recipiente doblándola hacia fuera, recubriendo los bordes del contenedor.
5. Ubicar los recipientes lo más cerca posible a la fuente de generación.
6. Para descartar residuos punzocortantes se colocarán recipientes rígidos especiales para este tipo de residuos.

7. Ubicar el recipiente para el residuo punzocortante de tal manera que no se caiga ni voltee.
8. Verificar el cumplimiento del acondicionamiento de acuerdo a la clase de residuo y volumen que genera el servicio. Es importante verificar la eliminación de los residuos con la bolsa correspondiente.

En la Tabla 1 podemos observar las especificaciones técnicas para los recipientes, en la Tabla 2 las especificaciones técnicas para las bolsas de revestimiento y la Tabla 3 nos muestra las características de los recipientes para los residuos punzocortantes.

Tabla 1: Especificaciones técnicas para los recipientes

Recipientes para residuos sólidos: Comunes, biocontaminados y especiales			
Ítem	Almacenamiento		
	Primario	Intermedio	Central o final
Capacidad	Capacidad Variable de acuerdo a la generación	No menor de 150 ltrs ni mayor a 180 ltrs	Contenedores o recipientes no menores de 180 ltrs hasta 1000 ltrs
Material	Polietileno de alta densidad sin costuras		
Espesor	No menor a 2 mm	No menor a 5 mm	
Forma	Variable		
Color	De preferencia claro		Variable
Requerimientos	Con tapa resistente a las perforaciones, material que prevenga el crecimiento bacteriano, lavable	Con tapa removible, con ruedas de jebe o estables, lavable, resistente a las perforaciones, filtraciones y a sustancias corrosivas, material que prevenga el crecimiento bacteriano, altura no mayor de 110 cm	Con tapa removible, con ruedas de jebe o estables, lavable, resistente a las perforaciones, filtraciones y a sustancias corrosivas, material que prevenga el crecimiento bacteriano, altura no mayor de 150 cm

FUENTE: RM 554 – MINSA, 2012

2.5.1.1. Color de bolsa/recipiente y símbolo según Clase de Residuo (R.M. N° 217–MINSa, 2004)


- a. Residuos Biocontaminados: Bolsa roja
- b. Residuos Comunes: Bolsa Negra
- c. Residuos Especiales: Bolsa Amarilla
- d. Residuos Punzocortantes: Recipiente rígido

Tabla 2: Especificaciones técnicas para las bolsas de revestimiento

Bolsa para revestimiento			
	Almacenamiento		
Ítem	Primario	Intermedio	Final
Capacidad	20 % mayor al recipiente seleccionado		
Material	Polietileno		
Espesor	50.8 micras	72.6 micras	72.6 micras
Forma	Estándar		
Color	Residuo Común: Bolsa negra		
	Residuo Biocontaminado: Bolsa roja		
	Residuo Especial: Bolsa amarilla		

FUENTE: RM 554 – MINSa, 2012

Tabla 3: Características de los recipientes para residuos punzocortantes

Ítem	Características
Capacidad	Rango: 0.5 litros – 20 litros
Material	Rígido, impermeable, resistente al traspaso por material punzocortante
Forma	Variable
Rotulo	“RESIDUO PUNZOCORTANTE ”
	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 20px;"> Límite de llenado: $\frac{3}{4}$ partes </div>  </div>
Requerimientos	Con tapa que selle para evitar derrames

FUENTE: RM 554 – MINSa, 2012

2.5.2. Segregación y almacenamiento primario (R.M. N° 217–MINSA, 2004)

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. Es importante señalar que la participación activa de todo el personal de salud permitirá una buena segregación del residuo.

Requerimientos

1. Servicios debidamente acondicionados para descartar los residuos sólidos.
2. Personal capacitado.

Procedimiento

1. Identificar y clasificar el residuo para eliminarlo en el recipiente respectivo.
2. Desechar los residuos con un mínimo de manipulación, sobre todo para aquellos residuos biocontaminados y especiales.
3. Al segregar los residuos cualquiera sea el tipo verificar que no se exceda de las dos terceras partes de la capacidad del recipiente.
4. En el caso de jeringas descartar de acuerdo al tipo de recipiente rígido:
 - 4.1. Si el recipiente tiene dispositivo para separar aguja de la jeringa, descartar sólo la aguja en dicho recipiente
 - 4.2. Si el recipiente no cuenta con dispositivo de separación de aguja, eliminar el conjunto (aguja-jeringa) completo. Si la jeringa contiene residuos de medicamentos citotóxicos se depositará en el recipiente rígido junto con la aguja. En caso de que las jeringas o material punzocortante, se encuentren contaminados con residuos radioactivos, se colocarán en recipientes rígidos, los cuales deben estar rotulados con el símbolo de peligro radioactivo.
5. No separar la aguja de la jeringa con la mano a fin de evitar accidentes.
6. Nunca reencapsular la aguja.
7. Si se cuenta con un Destructor de Agujas, utilícelo inmediatamente después de usar la aguja y descarte la jeringa u otro artículo usado en el recipiente destinado para residuos biocontaminados.
8. Para otro tipo de residuos punzocortantes (vidrios rotos) no contemplados en el tipo A.5 se deberá colocar en envases o cajas rígidas sellando adecuadamente para

evitar cortes u otras lesiones. Serán eliminados siguiendo el manejo de residuo biocontaminado y deben ser rotuladas indicando el material que contiene.

9. Los medicamentos generados como residuos sólidos en hospitales deberán de preferencia incinerarse, en caso contrario se introducirán directamente en recipientes rígidos exclusivos, cuyo tamaño estará en función del volumen de generación. Los medicamentos citotóxicos deberán necesariamente incinerarse.
10. En el caso de los residuos procedentes de fuentes radioactivas encapsuladas, como Cobalto (Co-60), Cesio (Cs-137), o el Iridio (Ir-192) no podrán ser manipulados por el personal del establecimiento de salud, siendo competencia exclusiva de su manipulación del personal del IPEN.
11. Los residuos procedentes de fuentes radioactivas no encapsuladas, tales como: agujas, algodón, vasos descartables, viales, papel, que hayan tenido contacto con algún radioisótopo líquido, se almacenarán temporalmente en un recipiente especial plomado, herméticamente cerrado, de acuerdo a lo establecido por el IPEN.
12. En caso de los residuos generados en el área de microbiología y específicamente con los cultivos procesados, estos residuos deberán ser previamente autoclavados.
13. Los recipientes deberán ser lavados.

2.5.3. Almacenamiento intermedio (R.M. N° 217–MINSA, 2004)

Es el lugar o ambiente en donde se acopian temporalmente los residuos generados por las diferentes fuentes de los servicios cercanos. Este almacenamiento se implementará de acuerdo al volumen de residuos generados en el establecimiento de salud. En el caso de volúmenes menores a 130 litros se podrá prescindir de este almacenamiento.

Requerimientos

1. Ambiente apropiado de acuerdo a las especificaciones técnicas.
2. Ambiente debidamente acondicionado, con buena ventilación e iluminación (recipientes, bolsas, estantes, etc.).

Procedimiento

1. Depositar los residuos embolsados provenientes de los diferentes servicios, en los recipientes acondicionados, según la clase de residuo. (todos los residuos sólidos deberán eliminarse en sus respectivas bolsas).
2. No comprimir las bolsas con los residuos a fin de evitar que se rompan y se generen derrames.

3. Mantener los recipientes debidamente tapados.
4. Mantener la puerta del almacenamiento intermedio siempre cerrada con la señalización correspondiente.
5. Una vez llenos los recipientes no deben permanecer en este ambiente por más de 12 horas.
6. Verificar que los residuos del almacén intermedio hayan sido retirados de acuerdo al cronograma establecido.
7. Mantener el área de almacenamiento limpia y desinfectada para evitar la contaminación y proliferación de microorganismos patógenos y vectores.

2.5.4. Transporte interno (R.M. N° 217–MINSA, 2004)

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.

Requerimientos

1. Coches de transporte o recipientes con ruedas, de uso exclusivo y de acuerdo a especificaciones técnicas.
2. Ruta de transporte establecida de acuerdo a:
 - Las rutas serán definidas de manera tal que, en un menor recorrido posible se transporte los residuos de un almacenamiento a otro.
 - Evitar el cruce con las rutas de alimentos, ropa limpia, traslado de pacientes y en caso contrario asegurar que los recipientes de los residuos sólidos estén cerrados.
 - En ningún caso usar ductos.
3. Horarios de transporte establecidos, en función de aquellas horas de menor afluencia de personas, asimismo en horas en las cuales no se transporten alimentos.

Procedimiento

1. El personal de limpieza contando con el equipo de protección personal realizará el recojo de residuos dentro de los ambientes de acuerdo a la frecuencia del servicio o cuando el recipiente esté 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.

2. Para el recojo de los residuos se debe cerrar la bolsa torciendo la abertura y amarrándola, no se debe vaciar los residuos de una bolsa a otra.
3. Al cerrar la bolsa se deberá eliminar el exceso de aire, teniendo cuidado de no inhalarlo o exponerse a ese flujo de aire.
4. Para el traslado de los recipientes rígidos de material punzocortante, asegurarse de cerrarlos y sellarlos correctamente.
5. Transportar los recipientes de residuos utilizando transporte de ruedas (coches u otros) con los recipientes cerrados. No se debe compactar los residuos en los recipientes.
6. Las bolsas se deben sujetar por la parte superior y mantener alejadas del cuerpo durante su traslado, evitando arrastrarlas por el suelo.
7. Los residuos de alimentos se trasladan directamente al almacenamiento final según las rutas y el horario establecidos.
8. En caso de contar con ascensores, el uso de estos será exclusivo durante el traslado de los residuos de acuerdo al horario establecido (preferiblemente en horas de menor afluencia de personas) y se procederá a su limpieza y desinfección inmediata para su normal funcionamiento.
9. El personal de limpieza debe asegurar que el recipiente se encuentre limpio luego del traslado y acondicionado con la bolsa respectiva para su uso posterior.

2.5.5. Almacenamiento final (R.M. N° 217–MINSA, 2004)

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.

Requerimientos

1. Ambiente de uso exclusivo y debidamente señalizado de acuerdo a las especificaciones técnicas del presente manual.
2. Ambiente debidamente acondicionado: pisos limpios y desinfectados. En el caso de establecimientos de salud que generen menos de 130 litros por día, se dispondrán de recipientes.
3. El personal de limpieza que ejecuta el almacenamiento debe contar con ropa de trabajo y equipo de protección personal.

Procedimiento

Almacenar los residuos sólidos de acuerdo a su clasificación en el espacio dispuesto y acondicionado para cada clase (biocontaminados, común y especial). En caso de que el establecimiento de salud, genere menos de 130 litros por día, las bolsas que contienen los residuos se depositarán en los recipientes respectivos.

1. Colocar los residuos punzocortantes en una zona debidamente identificada con un rótulo que indique "Residuos Punzocortantes" y con el símbolo internacional de Bioseguridad.
2. Apilar los residuos biocontaminados sin compactar.
3. Colocar los residuos de alimentos, en los recipientes respectivos, para evitar derrames.
4. Los residuos sólidos se almacenarán en este ambiente por un período de tiempo no mayor de 24 horas.
5. Limpiar y desinfectar el ambiente luego de la evacuación de los residuos para su tratamiento o disposición final.

2.5.6. Tratamiento de los residuos (R.M. N° 217–MINSA, 2004)

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 será sin perjuicio a la población hospitalaria y al medio ambiente.

Los métodos de tratamiento recomendados son:

- Esterilización por Autoclave
- Incineración
- Desinfección por Microondas
- Enterramiento Controlado

Requerimientos Generales

1. Equipos en buen estado y con capacidad suficiente para tratar los residuos generados en el establecimiento de salud.

2. Ambiente cerrado con sistema de ventilación (natural o mecanizada) para el caso de esterilización por autoclave o desinfección por microondas e incineración.
3. Personal entrenado y con el equipo de protección personal respectivo
4. Contar con el Programa de Adecuación al Medio Ambiente (PAMA)

Procedimientos Generales

1. Para cada método de tratamiento contemplar los procedimientos establecidos por el proveedor del equipo (autoclave, horno microondas, incinerador). Para el caso de Enterramiento controlado, cumplir con las disposiciones emitidas por el MINSA y/o el Municipio correspondiente, del Ministerio de Transporte y Comunicaciones y Ministerio de Vivienda y Construcción.
2. El procedimiento escrito, del método de tratamiento empleado por el establecimiento de salud debe ubicarse en un lugar visible para el personal que ejecuta el tratamiento de los residuos.
3. El transporte de las bolsas de los residuos del almacenamiento final al área de tratamiento se debe realizar con coches de transporte a fin de evitar el contacto de las bolsas con el cuerpo así como arrastrarlas por el piso.
4. Verificar que los parámetros de tratamiento (temperatura, humedad, volumen de llenado, tiempo de tratamiento) para cualquier método empleado alcancen los niveles respectivos indicados por el proveedor del sistema de tratamiento y acordes con la legislación vigente.
5. Cualquier método de tratamiento de los residuos sólidos biocontaminados será objeto de constante monitoreo y supervisión por el responsable designado por el establecimiento de salud para garantizar la inocuidad de los residuos post-tratamiento.

2.5.7. Recolección externa (R.M N° 217 – MINSA, 2004).

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, desde el hospital hasta su disposición final (rellenos sanitarios autorizados).

Requerimientos

1. Coches de transporte.
2. Balanzas.

3. Registros de cantidad de residuos recolectados.
4. Personal entrenado con equipos de protección personal respectivo.

Procedimiento

1. Pesar los residuos evitando derrames y contaminación en el establecimiento de salud, así como el contacto de las bolsas con el cuerpo del operario. Es recomendable llevar registro del peso de residuo sólido generado.
2. Trasladar las bolsas de residuos a las unidades de transporte utilizando equipos de protección personal y a través de rutas establecidas.
3. Para realizar la recolección y transporte de las bolsas de residuos hacia el camión recolector, emplear técnicas ergonómicas de levantamiento y movilización de cargas.
4. Verificar el traslado al relleno sanitario, al menos una vez al mes.
5. Verificar que el camión recolector de residuo sólido hospitalario cumpla con las normas sanitarias vigentes.

2.5.8. Disposición final (NT-MINSA/DGSP, 2012)

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

Requerimientos

1. La disposición final de los residuos sólidos previamente tratados, deberá realizarse en una Infraestructura de Disposición Final (IDF-RS).
2. La IDF-RS debe estar registrada en la DIGESA y autorizada por la autoridad competente.
3. Contar con los formatos de manifiesto de manejo de residuos sólidos peligrosos debidamente llenados. Ver Anexo 5

Procedimiento

1. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos sólidos corresponde a quien los genere, en este caso la EESS o SMA. En el caso de que se contraten los servicios de transporte, recolección, tratamiento y posterior disposición final de los residuos biocontaminado por las EPS-RS registrada y autorizada, y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por

las operaciones será también de estas independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

2. Los residuos sólidos biocontaminados que son tratados pasan de ser residuos peligrosos a no peligrosos y se disponen finalmente como residuos comunes.
3. Los residuos sólidos comunes podrán ser transportados y dispuestos por los Municipios, siempre y cuando se demuestren que no estuvieron expuestos a ningún tipo de contaminación dentro del EESS o SMA
4. El Responsable del manejo de residuos en el EESS o SMA Debe verificar que el manifiesto de manejo de residuos sólidos peligrosos cuente con el sello de recepción correspondiente de la EPS-RS que brindo el servicio de trasporte y tratamiento para su disposición final.

2.6. PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS

El plan de manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios es una herramienta que permita planificar, organizar, alcanzar y controlar, el manejo técnico operativo y administrativo adecuado de los residuos generados al interior de un establecimiento de salud. Este 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 consignado 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 NT-MINSA/DGSP, 2012.

2.6.1. Diagnóstico

El diagnóstico 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 en el establecimiento de salud.

El procedimiento a realizar para ejecutar el diagnóstico comprende:

- Identificar las fuentes principales de generación y las clases de residuos (biocontaminados, especiales y comunes) que generan cada una de ellas.
- Determinar en promedio la cantidad de residuo generado en los diferentes servicios, mediante muestreos.

- Analizar cualitativamente la composición (materia orgánica, telas, plásticos, vidrios, metal, etc.) y las características físico químicas (humedad, combustibilidad, etc.) de los residuos.
- Obtener información de los aspectos administrativos y operativos del manejo de los residuos sólidos en el establecimiento de salud.

Las herramientas y métodos a emplear para elaborar el Diagnóstico serán: encuestas, inspecciones y observaciones planeadas, toma de muestras y la revisión de archivos.

Es necesario considerar que la cantidad y clase de residuos generados está en relación directa con el tamaño del establecimiento de salud y su nivel de complejidad. El riesgo y la naturaleza de los residuos generados presentan diferencias apreciables entre los diferentes servicios.

Es importante considerar el apoyo técnico de las Direcciones de Saneamiento Ambiental de las Direcciones de Salud correspondientes para labores de asesoramiento y capacitación (NT-MINSA/DGSP, 2012).

2.6.1.1. Etapas a Considerar en la elaboración del diagnóstico

Procedimiento para determinar la composición de los residuos sólidos generados en el Centro Medico de acuerdo a su clase, tipo y volumen.

Para ello se determinara lo siguiente:

- a) **Clases de residuos** (comunes, biocontaminados y especiales) que genera el EESS o SMA.
- b) **Volúmenes de residuos sólidos** generados en cada área/unidad/servicio del EESS o SMA identificadas. En el Anexo 3 se encuentra la ficha resumen para la caracterización de la residuos, es decir el cálculo en volumen de la generación que permitirá conocer la capacidad de los recipientes que se requerirá implementar en cada área o servicio de EESS o SMA, el mismo que será expresado en volumen (Litros), en base a la información obtenida durante siete días como se muestra en la Tabla 4. (NT-MINSA/DGSP, 2012)

Tabla 4: Promedio del Volumen obtenido durante los días de muestreo

Clase de residuo	Promedio día
Biocontaminados = Bc	$(Bc1+Bc2+Bc3+BC4+Bc5+Bc6+Bc7) / 7$
Comunes = C	$(C1+C2+C3+C4+C5+C6+C7) / 7$
Especiales = E	$(E1+E2+E3+E4+E5+E6+E7) / 7$

FUENTE: NT-MINSA/DGSP, 2012

2.7. MARCO LEGAL NACIONAL

- Ley N° 27314, ley general de residuos sólidos, aprobado el 21 de julio del 2000 y su modificatoria el 26 de junio de 2008.
- Norma Técnica de Salud NTS N° 096-MINSA/DIGESA "Gestión y Manejo de Residuos Sólidos de Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo"
- Decreto legislativo N° 1065 que modifica la ley N° 27314, ley general de Residuos Sólidos aprobada el 26 de junio del 2008.
- Reglamento de la ley N°27314 aprobado mediante el decreto supremo N° 057-2004-PCM el 24 de julio del 2004.
- Reglamento general de los hospitales del sector salud, aprobado por decreto supremo N° 005-90SA el 27 de octubre de 1990.
- Aprueban normas y procedimientos para la acreditación de establecimientos de salud y servicios de apoyo, aprobado mediante Resolución Ministerial N° 261-98-SA/DM el 16 de junio de 1998.
- Sistema Metropolitano de Gestión de Residuos Sólidos, aprobado mediante Ordenanza Municipal N°147-Municipalidad Metropolitana de lima.
- Sistema Metropolitano de Gestión de Residuos Sólidos, aprobado por Decreto de Alcaldía N° 147- Municipalidad Metropolitana de lima.
- Modifican Reglamento de la Or4denanza N° 295 NML “Sistema Metropolitano de Gestión de Residuo Sólidos”, aprobado por Decreto de Alcaldía N°093 del 28 de febrero del 2003
- Resolución Ministerial N° 217 – 2004 / MINSA Norma Técnica N° 008 – MINSA/DGSP – V.=! “Procedimientos para el Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios”.
- Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM - Aprueba estándares de calidad para Aire.

- Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM – Aprueban Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.

III. MATERIALES Y METODOLOGÍA

3.1. Materiales

Los materiales y quipos utilizados en la realización presente investigación fueron los siguientes

3.1.1. Materiales de escritorios

- ✓ Lapicero, borrador, lápiz.
- ✓ Calculadora.
- ✓ Hojas de registro de resultados.
- ✓ Computadora Libreta de campo.
- ✓ personal con programas office.
- ✓ Impresora.
- ✓ Cámara fotográfica digital.
- ✓ Plano de la Unidad de Servicios Médicos de la UNALM.
- ✓ Encuestas y listas de verificación.

3.1.2. Materiales para la caracterización

- ✓ Guantes, mascarillas, botas de seguridad y mandiles.
- ✓ Etiquetas.
- ✓ Vehículo para transportar los residuos de La Unidad de Servicios Médico a las instalaciones del CENTRAR (Centro Modelo de Tratamiento de Residuos), lugar de caracterización.
- ✓ Recipientes de plástico graduados a diferentes volúmenes: 12, 20 y 50 litros.
- ✓ Wincha de 3 metros y cinta métrica.
- ✓ Balanza calibrada, de capacidad máxima 60 Kg y límite de detección 0.0001 Kg.
- ✓ Bolsas plásticas de diferentes colores: rojas, amarillas, negras Planchas de plástico para impermeabilizar el piso.
- ✓ Recipientes de plástico duro
- ✓ 6 m² de plástico blanco

- ✓ Ficha de caracterización de residuos sólidos.
- ✓ Lapicero, tijera y tablero para anotaciones.
- ✓ Cinta de embalaje transparente.
- ✓ Productos de desinfección: alcohol, jabón.

3.2. **Planeamiento y coordinación**

- Solicitar los permisos correspondientes al CEMTRAR y la Oficina de Bienestar Universitario para realizar el Diagnostico.
- Visitar el área de estudio.
- Informar, coordinar y comprometer al personal asistencial administrativo.
- Elaborar un plan operativo.
- Conformar el Comité de Gestión y manejo de Residuos Sólidos.
- Entrenar al personal responsable del manejo “Comité de Gestión y manejo de Residuos Sólidos”.
- Adquirir equipos y materiales.
- Identificar dos áreas de intervención.
 - ✓ **Áreas médicas:** donde se ejecutan medidas de salud constituida principalmente por unidades de internamiento, ambulatorios, departamentos médicos, y el conjunto de unidades destinadas a la atención del paciente interno o ambulante.
 - ✓ **Área administrativa o general:** Donde se encuentran los servicios de alimentación, transporte, almacenamiento, energía, entre otros.

3.3. **DIAGNOSTICO**

- Identificar las fuentes principales de generación y las clases de residuos que se generan en cada una de las áreas de la Unidad De Servicios Médicos (Común, Biocontaminante o especial).
- Determinar la cantidad promedio en peso y volumen de residuos generados en los diferentes servicios cada día, aplicando la técnica de segregación en la fuente.
- Se llevaran a cabo 5 días de muestreo, ya que en la unidad de servicios médicos la atención es de lunes a viernes. Por lo tanto se obtendrá el promedio de solo los 5 días de muestreo como se aprecia en el Tabla 5.

Tabla 5: Promedio para los 5 días de muestreo

Clase de residuo	Promedio día
Biocontaminados = Bc	$(Bc1+Bc2+Bc3+BC4+Bc5) / 5$
Comunes = C	$(C1+C2+C3+C4+C5) / 5$
Especiales = E	$(E1+E2+E3+E4+E5) / 5$

FUENTE: Elaboración propia

- El cálculo en volumen de la generación nos permitirá conocer la capacidad de los recipientes que se requerirá implementar en cada área o servicio de EESS o SMA, el mismo que será expresado en volumen (Litros)
- Obtener información de los aspectos administrativos y operativos del manejo de los residuos sólidos en la Unidad De Servicios Médicos.
- Encuesta acerca del manejo de los RRSS Hospitaleros al personal que labora en la Unidad De Servicios Médicos de la UNALM.
- Sistematización y Análisis de la información.

3.4. ÁREA DE ESTUDIO

La unidad de servicios médicos en estudio se encuentra ubicada en el campus de la Universidad Nacional Agraria La Molina, en el distrito de La Molina, provincia de Lima, región Lima. Ocupa un área de 350 m² de la planta baja de un edificio de 2 pisos. Para el año de estudio, la unidad de servicios médicos cuenta con un total de 12 trabajadores (3 medicos, 2 psicólogos, 1 Dentista, 1 enfermero, 1 técnico, 2 administrativos, 1 chofer, 1 personal de limpieza).

En la Figura 3 se detalla el mapa de procesos que siguen los pacientes y/o asistidos de la Unidad de Servicios Médicos de la UNALM.

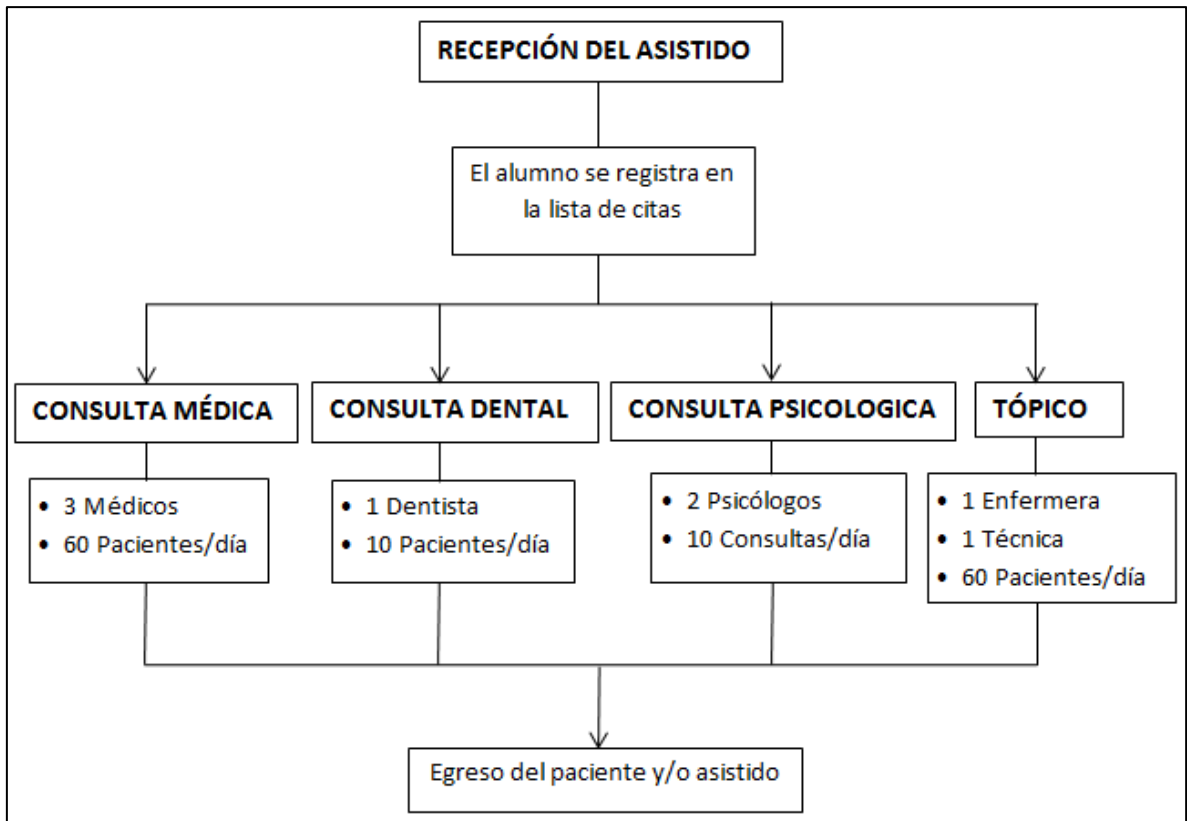


Figura 3: Mapa de Procesos de la Unidad de Servicios Médicos de la UNALM
FUENTE: Elaboración propia

3.5. Diseño de investigación

El presente estudio demandó un trabajo acorde a los objetivos planteados describiendo tres fases secuenciales.

3.5.1. Diagnóstico de la gestión y manejo de los residuos

- Se coordinó con las autoridades y responsables de la unidad de servicios médicos a fin de obtener la autorización de ejecución del proyecto de investigación y facilidades de obtención de información e ingreso a los ambientes de la unidad de servicios médicos.
- 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 de la unidad de servicios médicos.
- Se realizó la inspección del manejo de los residuos sólidos hospitalarios de acuerdo a la NTS N° 096-MINSA/DIGESA V.01.
- Se prepararon los materiales para la etapa de campo.

- Preparación de materiales para la recopilación de información (encuestas, etiquetas, listas de verificación, entrevistas).
- Coordinación de materiales de la unidad de servicios médicos a utilizar y adquisición de materiales y equipos faltantes.
- Se realizó una encuesta a todo el personal de la unidad de servicios 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. Anexo 6.
- Se ordenó y reviso la información obtenida para que sea de utilidad en las siguientes etapas de la investigación.

3.5.2. Caracterización física de los residuos

Para el presente estudio se caracterizaron los residuos durante 6 días, del día martes 04/07/17 al día martes 11/07/17, sin tomar en cuenta los días sábado y domingo, ya que en dichos días no se labora en la unidad de servicios, considerándose la generación de las 15:00 horas hasta las 15:00 horas del día siguiente, garantizando la utilización de la cantidad de residuos generados en las 24 horas, Figura 4.



Figura 4: Clasificación de los residuos durante la caracterización

La Caracterización se desarrolló en las instalaciones del CEMTRAR de la UNALM con el apoyo del personal que labora en dicha institución, quienes lo hicieron durante el transporte de los residuos del punto de almacenamiento intermedio hacia el área habilitada para el trabajo de caracterización (Figura 5).



Figura 5: Instalaciones del CEMTRAR

a) Acciones previas a la caracterización

- Se coordinó con el Ph.D. Lizardo Visitación jefe del CEMTRAR para realizar el proceso de segregación de los residuos sólidos en sus instalaciones, ya que cuenta con materiales, equipos y las especificaciones técnicas para realizar la segregación y además porque se encuentra en la ruta hacia el punto de almacenamiento final.
- Tomando en cuenta especificaciones técnicas se estableció como punto de almacenamiento intermedio un contenedor ubicado en el estacionamiento frente a las instalaciones de la Tuna de la UNALM, ya que este lugar es un ambiente alejado del comedor, aulas y oficinas además de tener buena iluminación, la ruta la podemos observar en la Figura 6 y las características descritas las podemos apreciar en la Figura 7.



Figura 6: Ruta de los residuos sólidos de la Unidad de servicios Médicos al punto de almacenamiento intermedio



Figura 7: Punto de almacenamiento intermedio para la segregación

- También se coordinó con el personal de limpieza de la unidad de servicios médicos a fin que dispongan los residuos generados en todas las áreas, los cuales son

transportados al área de almacenamiento intermedio a las 15:00 horas de cada día, para luego ser transportados por una unidad de recolección de residuos proporcionada por el CEMTRAR hacia el punto de segregación en las instalaciones del CEMTRAR.

- Posteriormente luego de segregar los residuos y recopilar la información, estos residuos son transportados al punto de almacenamiento final, en donde se acopian, los residuos generados en toda la universidad. Este recorrido se puede apreciar en la Figura 8.



Figura 8: Ruta de los residuos sólidos de la Unidad de Servicios Médicos al punto de segregación (CEMTRAR)

b) Caracterización

- La caracterización se realizó para las bolsas identificadas con residuos comunes (bolsa negra), residuos peligrosos (bolsa roja) y residuos especiales (bolsa amarilla).
- Se midió la masa de cada una de las bolsas identificadas, con la balanza.

- Se midió el volumen de los residuos peligrosos, residuos comunes y residuos especiales, disponiéndolos dentro de un cilindro de diámetro conocido y midiendo la altura alcanzada con una huincha obtuvimos el volumen de los residuos. Con la masa y volumen de los residuos se determina la densidad de los mismos.

$$\text{Volume} = \pi D^2 \frac{H}{4}$$

Dónde:

Π : 3,141592654

D: Diámetro del recipiente

H: Altura que ocupa el residuo

- Se extendió una lona de plástico de 3m x 2m en el suelo para disponer los residuos sobre este y sepáralos según los siguientes componentes para residuos peligrosos, comunes y especiales.

✓	Papel	✓	Vidrio
✓	Cartón	✓	Caucho y/o goma
✓	Residuos de alimentos	✓	Metales
✓	Plásticos duros	✓	Trapos, gasas y algodón
✓	Plásticos suaves	✓	Placas de Rayos X
✓	Moldes de yeso	✓	Piezas orgánicas
✓	Cenizas	✓	Lodos
✓	Otros		

- Se midió la masa de cada uno de los elementos diferenciados en la balanza y se anotaron los resultados.
- Se ordenó y reviso la información obtenida para que sea de utilidad en las siguientes etapas de la investigación.

3.5.3. Elaboración del Plan de Manejo de Residuos Sólidos

La propuesta de Plan de Manejo de Residuos Sólidos considero la información obtenida durante el manejo de los residuos sólidos, la caracterización física de residuos y los aspectos de acuerdo a la NTS N° 096-MINSA/DIGESA V.01; así como la evaluación del costo de implementación y costo de mantenimiento del mismo.

IV. RESULTADOS

4.1. DIAGNOSTICO DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA UNIDAD DE SERVICIOS MÉDICOS DE LA UNALM

4.1.1. Inspección de los ambientes de la Unidad de Servicios Médicos de la UNALM

Las inspecciones realizadas en la unidad de servicios médicos se llevaron a cabo mediante la utilización de las Listas de Verificación para el manejo de los residuos Sólidos de la NTS N° 096-MINSA/DIGESA V.01, 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 la caracterización de residuos sólidos.

En las Figura 9 observamos las condiciones actuales de la unidad de servicios médicos en donde se muestra el área de ingreso, consultorios médicos, tópico, odontología, recepción, sala de espera, cocina y psicología.



Figura 9: Condiciones actuales de la unidad de servicios médicos

Así También, en la Tabla 6 se aprecia los tipos de residuos generados en los diferentes servicios de la unidad, los correspondientes a la atención de los pacientes así como los que se generan las áreas administrativas y de servicios generales.

Tabla 6: Clasificación de los residuos generados según servicios de la unidad de servicios

Departamento	Servicio	Tipos de Residuos Generados			
		Biocontaminados	Punzocortantes	Especiales	Comunes
Medicina	Consultorio Médico 1	A1	-	-	C1
	Consultorio Médico 2	A1	-	-	C1
	Consultorio Médico 3	A1	-	-	C1
	Psicología 1	-	-	-	C1, C2
	Psicología 2	-	-	-	C1, C2
	Odontología	A1, A2	A5	B1, B2	C1
	Tópico	A1, A2	A5	B2, B2	C1
	Dermatología y Ginecología	A1, A2	-	-	C1
Rayos X	-	-	B3	C1	
	Farmacia	-	-	B2	C1, C2, C3
	Logística y administración	-	-	-	C1, C2
	Comedor	-	-	-	C1, C2, C3
	Ambientes y sala de espera	-	-	-	C1, C2
	Baños	A1	-	-	-

FUENTE: Elaboración propia

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

a. Acondicionamiento

La unidad de servicios médicos cuenta actualmente con 25 recipientes para residuos (5 para peligrosos y 25 para comunes) distribuidos en diferentes ambientes.

Estos tienen diferente tamaño (10 litros y 12 litros), los cuales se pueden visualizar en la Figura 10 y se identificó que en los consultorios médicos y en Dermatología y Ginecología hace falta recipientes para residuos biocontaminados, así como también en Odontología, Rayos X, Farmacia y Tópico hace falta recipientes para residuos especiales.



Figura 10: Recipiente para residuos de 10 litros, 12 litros y 3.5 litros

La unidad de servicios médicos solo cuenta con recipientes y envolturas para residuos no peligrosos, contaminándolos, y aumentando el volumen de residuos peligrosos

La unidad de servicios médicos no cuenta con tachos para residuos sólidos peligrosos especiales a pesar que se requieran en 4 de sus áreas (tópico, odontología, Rayos X y Farmacia).

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

La unidad de servicios médicos tiene implementado recipientes en cada área y/o servicio, 3 recipientes para residuos biocontaminados, 20 para residuos comunes y 2 para residuos cortopunzantes, como se puede visualizar en la Tabla 7 y su distribución en la Figura 11.

Tabla 7: Recipientes para el acondicionamiento de los residuos sólidos en la unidad de servicios médicos – actual

ÁREA	Residuos Biocontaminados		Residuos Comunes			Residuos Cortopunzantes	
	Cantidad	Capacidad de recipiente (L)	Cantidad	Capacidad de recipiente (L)		Cantidad	Capacidad de recipiente (L)
		12		10	12		3.5
Consultorio Médico 1			1	1			
Consultorio Médico 2			1	1			
Consultorio Médico 3			1	1			
Psicología 1			1	1			
Psicología 2			1	1			
Odontología	1	1	1	1		1	1
Tópico	1	1	4	3	1	1	1
Dermatología y Ginecología			1	1			
Rayos X			1	1			
Farmacia			1	1			
Logística y administración			3	3			
Comedor			1	1			
Ambientes y sala de espera			3	1	2		
Baños	1	1					

FUENTE: Elaboración propia

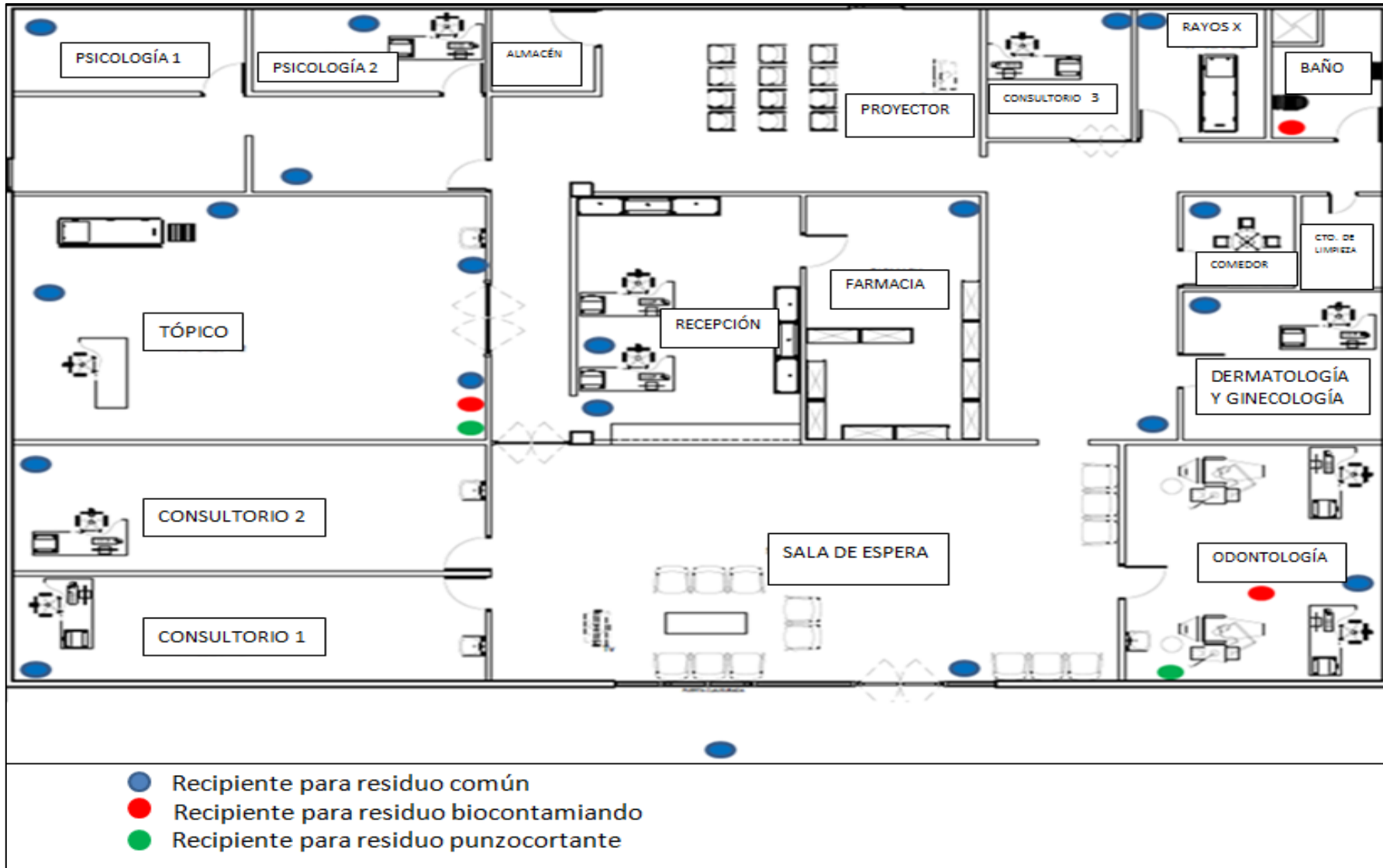


Figura 11: Distribución actual de los contenedores de residuos en la unidad de servicios médicos de la UNALM

FUENTE: Elaboración propia

b. Segregación y almacenamiento primario

Se constató que existe deficiencias en la segregación debido a que se mezclan los residuos comunes con los peligrosos, esto a partir de la inexistencia de los dos tipos de recipientes en las fuentes de generación.

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

c. Recolección y transporte intermedio

El personal de limpieza es la persona encargada de la recolección de los residuos sólidos en el establecimiento de salud, los residuos se recogen y transportan al punto de almacenamiento central en el horario establecido, 15:00 horas.

El personal de limpieza, no cuenta con equipo de protección personal para la recolección y transporte de residuos, generándose una condición de alto riesgo.

Actualmente no hay una ruta definida de recolección y transporte de residuos sólidos en la unidad de servicios médicos. Se puede observar que para retirar los residuos es necesario pasar por la sala de espera, seguida de las oficinas circundantes de Bienestar Universitario, lo cual genera riesgos a la salud.

Los residuos sólidos de la unidad de servicios médicos transportados al contenedor en el punto de almacenamiento intermedio son apilados junto a otros residuos no peligrosos generados en otros departamentos de la UNALM, incrementándose de esta forma el volumen de residuos peligrosos.

En la Figura 12 se puede apreciar la ruta actual de los residuos hacia punto de almacenamiento intermedio y en la Figura 13 podemos observar dicho punto.

La calificación promedio para este punto fue de deficiente, debido a que se mezclan los residuos de la unidad de servicios médicos con residuos de otros departamentos, la ruta usualmente utilizada está alejada y genera riesgo.



Figura 12: Ruta actual del transporte de los residuos al punto de almacenamiento intermedio

Figura 13: Punto de Almacenamiento Intermedio actual



d. Almacenamiento final

Los residuos sólidos del contenedor en el punto de almacenamiento intermedio son transportados mediante un camión recolector de residuos al punto de almacenamiento final, donde se apilan los residuos sólidos generados en toda la universidad, este punto se ubica en un área poco transitada y ventilada, lo que resulta positivo, pero sin embargo, la calificación para este punto fue de deficiente debido a que la unidad de servicios médicos no cuenta con contenedores exclusivos para residuos sólidos peligrosos. La ruta la podemos apreciar en la Figura 14.



Figura 14: Ruta actual del transporte de los residuos al punto de almacenamiento final

e. Tratamiento de residuos solidos

La unidad de servicios médicos de la UNALM no realiza tratamiento sobre ninguno de sus residuos.

f. Recolección y transporte externo

La recolección externa de todos los residuos comunes y peligrosos generados por la Unidad de Servicios Médicos es transportada al exterior junto a todos los residuos generados en la UNALM por la Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS), PETRAMAS S.A.C, registrada 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 La Molina. Estos residuos son transportados al relleno sanitario Huaycoloro.

La frecuencia de recolección es diaria en el horario de 6:00 a.m. a 7:00 a.m.

El material punzocortante almacenado es los recipientes rígidos, es rotulado y desechado, mensualmente.

4.1.2. Aplicación de encuestas

Para evaluar la percepción del manejo actual de residuos sólidos en la unidad de servicios médicos se aplicaron encuestas dirigidas al personal (administrativos, mantenimiento y asistencial) con un total de 13 preguntas (Anexo 6), para conocer el grado de concientización, competencia y formación en materia del manejo de residuos sólidos en el establecimiento de salud.

Para el presente estudio de investigación se toma la encuesta al 100% del personal (12 encuestados), el tiempo de servicios vario del personal encuestado varió en el rango de 5 años a 18 años y respecto al grado de instrucción el 58% posee un grado universitario, 25% instrucción técnica, 8% secundaria y 8% primaria.

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

La Figura 15 representa la frecuencia de capacitación del personal en materia de manejo de residuos sólidos. Los resultados concluyen que la unidad de servicios médicos no ha realizado capacitaciones al personal con la frecuencia adecuada

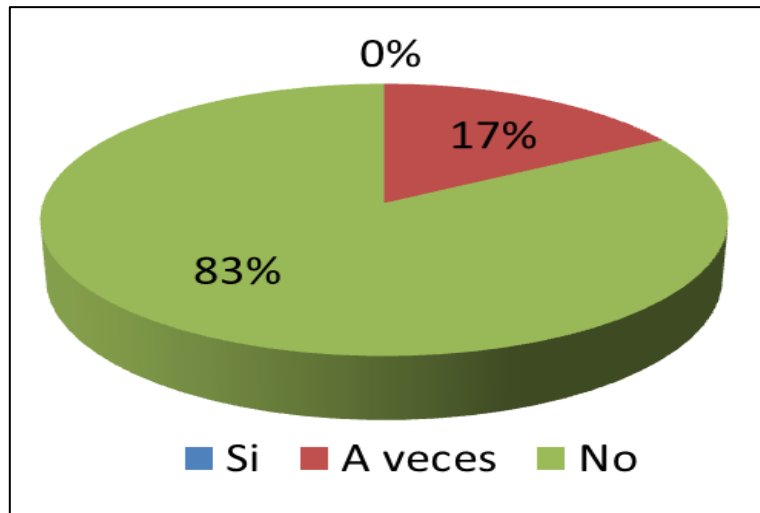


Figura 15: ¿Recibe capacitaciones y/o charlas sobre el manejo de residuos hospitalarios?

La Figura 16 hace referencia a la clasificación de residuos sólidos en EES y SMA, los resultados no fueron muy satisfactorios, lo cual guarda relación con el gráfico anterior. Solo 42% respondió de manera correcta.

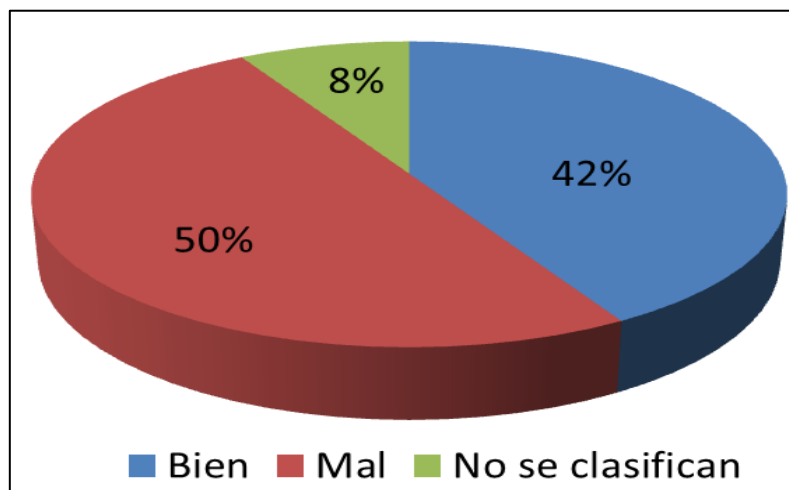


Figura 16: ¿Cuál es la clasificación de los residuos sólidos generados en EES y SMA?

La Figura 17 hace referencia a la ejecución de segregación en la fuente de generación de los residuos sólidos. El 42% respondió que nunca lo hacen, el 42% a veces, y el 17% respondió que si lo hace. Esto puede explicarse debido a que en las fuentes de generación no hay recipientes diferenciados para cada clase de residuo y solo se segregan las agujas en recipientes rígidos.

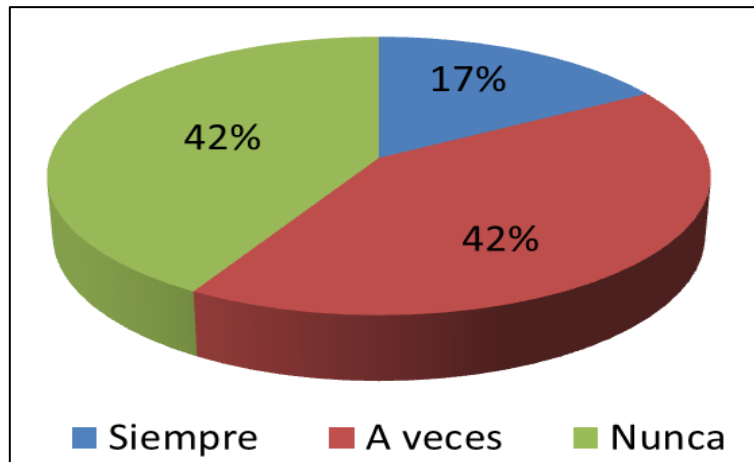


Figura 17: ¿Realiza la clasificación de los residuos sólidos en su área de trabajo?

La Figura 18, acerca de conocimiento del manejo de residuos sólidos hospitalarios de la unidad de servicios médicos nos muestra que el 25% del personal no respondió de manera correcta al uso de colores de bolsa para cada clase de residuo.

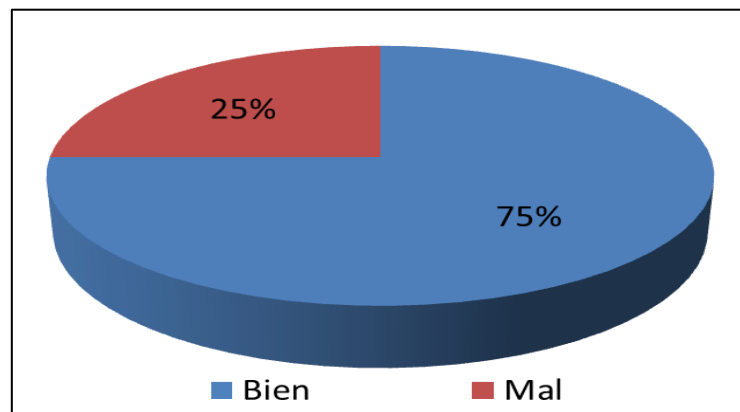


Figura 18: Relacione el color de bolsa según la clase de residuo

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

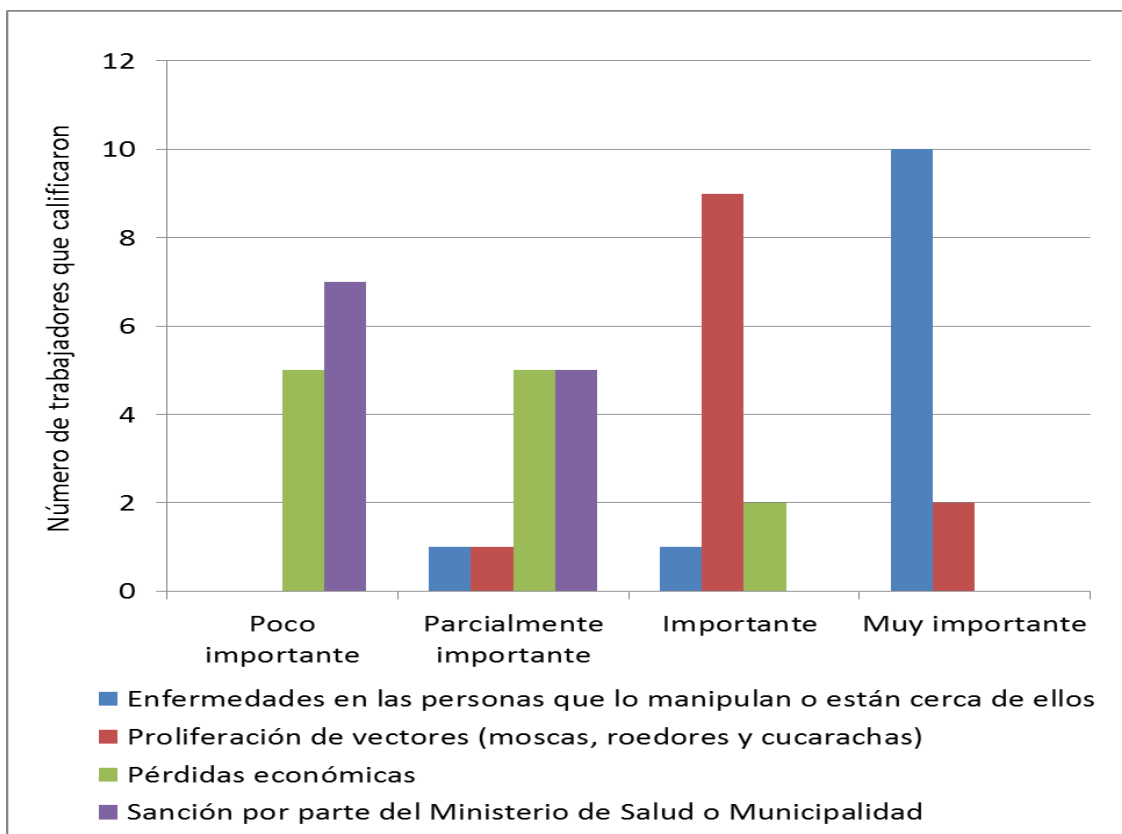


Figura 19: Si los residuos producidos por la unidad de servicios médicos no son tratados adecuadamente ¿Cuál de estos sería el más grave?

La Figura 20 muestra el porcentaje de ocurrencia de uno de los accidentes más comunes en el manejo de residuos sólidos hospitalarios. El 92% respondió que no ha sufrido este accidente en sus labores de la unidad de servicios médicos

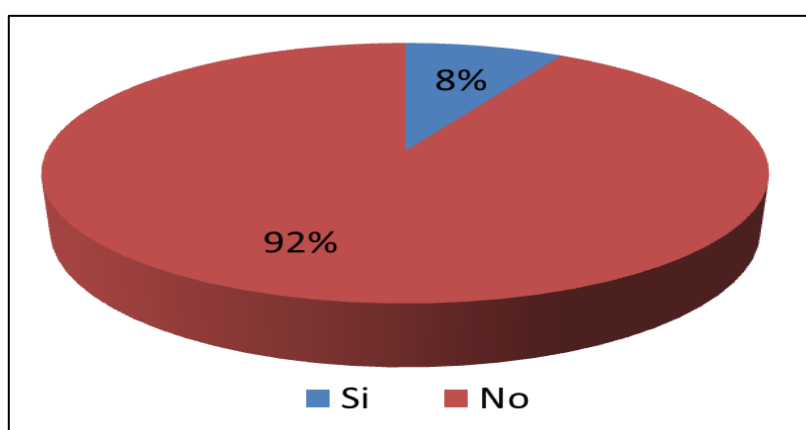


Figura 20: ¿Ha sufrido Ud. algún accidente, corte, pinchazo al manipular objetos punzocortantes durante sus labores en la unidad de servicios médicos?

La Figura 21 muestra otro aspecto sobre los conocimientos del manejo de residuos sólidos hospitalarios de la unidad de servicios médicos. El 58% respondió que acudiría al tópico, esto debido a que en esas instalaciones se cuenta con la mayor cantidad de equipamiento de la unidad de servicios médicos, esperando encontrar ahí la mejor atención. Sin embargo el 42% respondió tomar otras medidas. De estas destacaron acudir a ESSALUD más cercano, siendo esta la respuesta mejor acertada

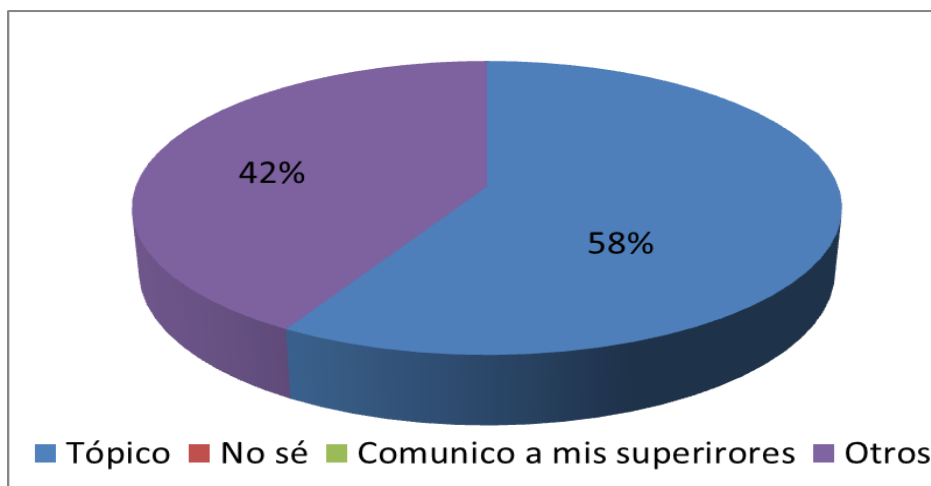


Figura 21: Si actualmente le sucediera un accidente. ¿A dónde acudiría en horas de trabajo?

b. Sobre la percepción del manejo de residuos sólidos

Con respecto a la cantidad de recipientes para el manejo de residuos sólidos, se observa en la Figura 22 que el porcentaje de conformidad por parte del personal que labora en la unidad de servicios médicos es de 75%. Sin embargo durante la inspección tomando como referencia la norma técnica, se determinó que la oferta actual de recipientes no cubre la demanda de recipientes para residuos sólidos debido a que en las fuentes de generación no existen recipientes diferenciados para residuos comunes, bicontaminado y especiales; demostrado de esta forma que la falta de capacitación en el personal puede haberlos motivado a concluir que la cantidad de recipientes es la suficiente.

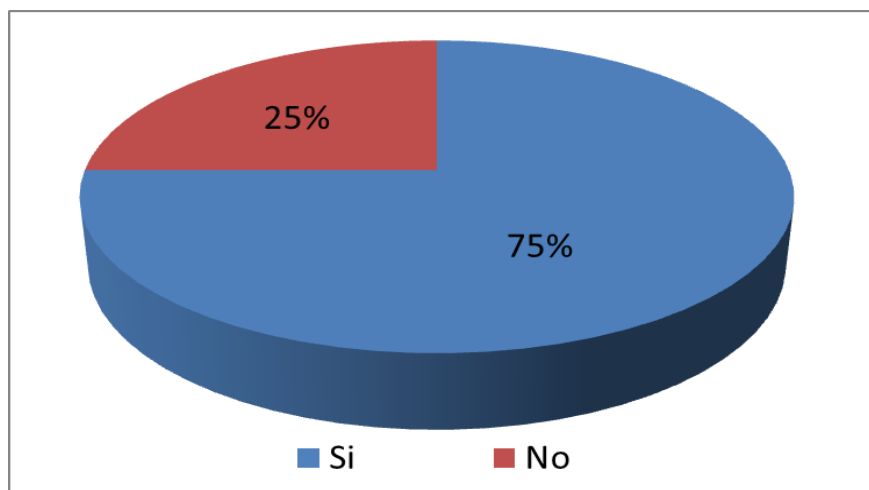


Figura 22: ¿Existe la cantidad suficiente de recipientes (tachos) para el manejo de residuos en su área de trabajo y otros ambientes adentro de la unidad de Servicios médicos?

La Figura 23 hace referencia a la conformidad del personal con respecto al almacén para residuos sólidos generados en la unidad de servicios médicos. El 67% lo considero no adecuado y el 33% no se consideró en la capacidad de calificar el ambiente. Según la inspección realizada y tomando en cuenta la norma técnica, el ambiente para el almacenamiento de los residuos sólidos no es el adecuado.

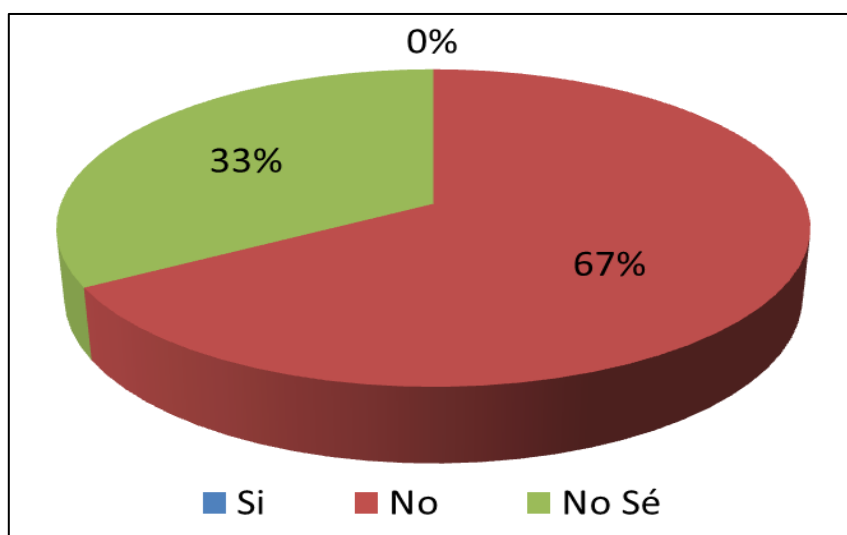


Figura 23: ¿Existe un lugar adecuado (infraestructura y/o ambiente) para el almacenamiento de los residuos sólidos generados por todas las áreas y ambientes de la unidad de servicios médicos?

La figura 24 muestra la calificación del personal con respecto al equipo de protección personal del trabajador de limpieza. El 67% califico de adecuado el EPP, un 8% califico como inadecuado y un 25% 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.

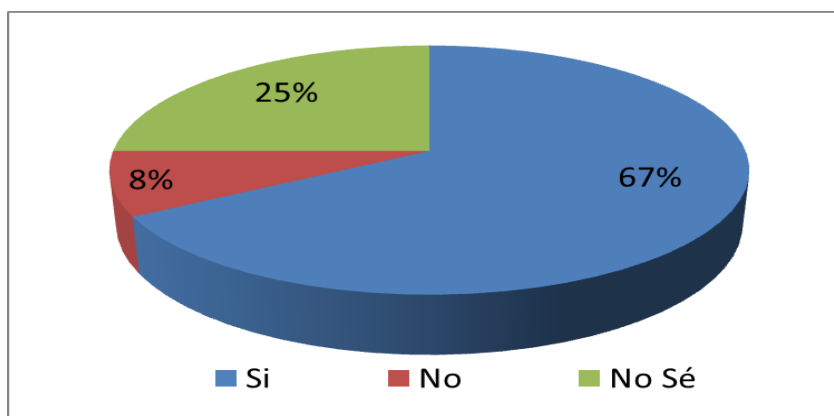


Figura 24: ¿El personal de limpieza cuenta con el equipo de protección personal adecuado?

La Figura 25 muestra la calificación del personal con respecto al manejo de residuos sólidos en la unidad de servicios médicos. El 25% califico el manejo como bueno, el 17% como malo y el 58% califico el manejo como regular.

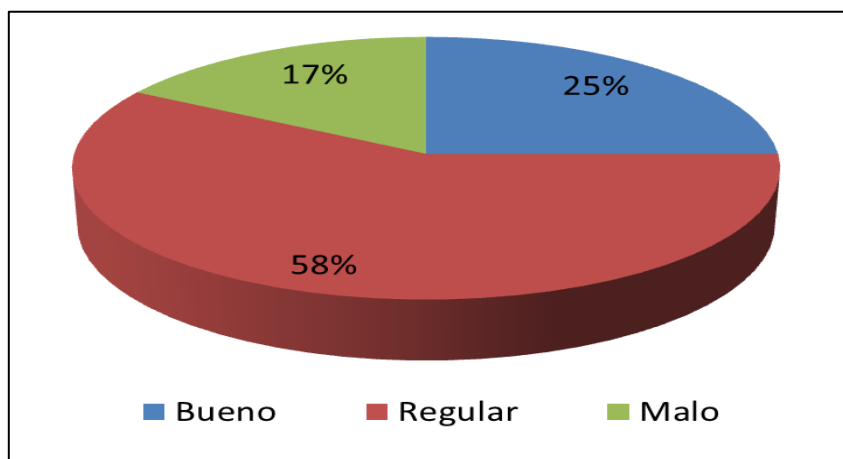


Figura 25: ¿Cómo califica el manejo de residuos sólidos en la unidad de servicios médicos?

La Figura 26 nos muestra las recomendaciones del personal que más destacaron, siendo la que más destaque, equipamiento de personal 42%, capacitaciones 33% y medidas de seguridad 25%.

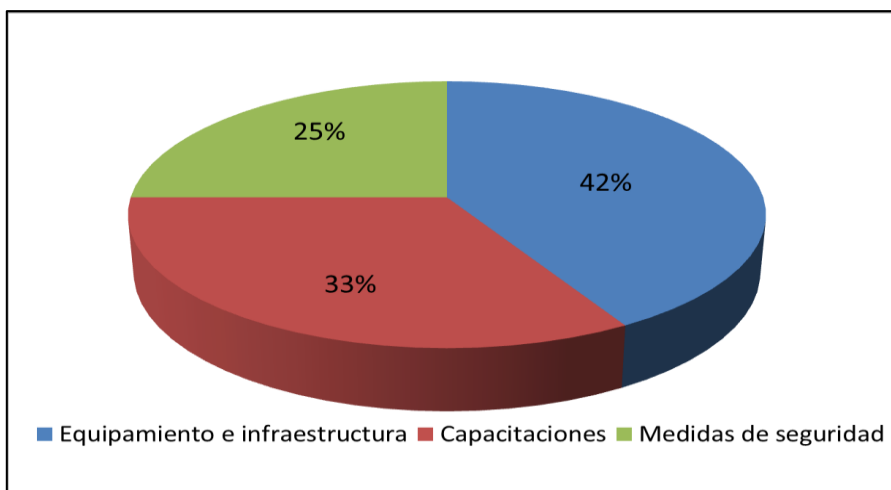


Figura 26: ¿Qué recomendaciones daría al manejo de residuos sólidos de la unidad de servicios médicos?

Estas respuestas servirán como argumento para elaborar un plan de manejo de residuos sólidos que contemple estos aspectos.

4.2. CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE RESIDUOS SÓLIDOS

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

En la Tabla 8 presenta la generación total diaria de residuos sólidos en los días de estudio del 04/07/2017 al 11/07/2017, llevado a cabo en la unidad de servicios médicos. Sin embargo, cabe resaltar que no se consideró los días sábado y domingo ya que no se labora en dichos días.

Tabla 8: Generación total diaria de residuos sólidos (Kg/día)

N°	Días de muestreo		Peso (Kg/día)	GPC (Kg/paciente/día)	Densidad (Kg/m ³)
0	Martes*	04/07/2017	5.5025	0.04624	29.8886
1	Miércoles	05/07/2017	5.3609	0.04289	28.2153
2	Jueves	06/07/2017	4.6661	0.03763	24.6884
3	Viernes	07/07/2017	7.5604	0.05861	36.9160
4	Lunes	10/07/2017	2.3098	0.02062	18.1303
5	Martes	11/07/2017	3.4763	0.02997	23.6483
Promedio			4.6747	0.03794	26.3197

FUENTE: Elaboración Propia

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

En la Tabla 9 se detalla los componentes caracterizados en el presente estudio. De la misma manera, en la Tabla 10 se detallan los volúmenes y densidades de los residuos comunes, biocontaminantes y especiales.

Tabla 9: Generación total diaria de residuos sólidos (Kg/día)

Tipo		Martes*	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes
		04/07/2017	05/07/2017	06/07/2017	07/07/2017	10/07/2017	11/07/2017
Residuos Biocontaminante	Papel	0.3047	0.3741	0.2923	0.2801	0.2091	0.2968
	Cartón	0.0351	0.3633	0.0616	0.0385	0.0441	0.1143
	Plástico duro	0.0394	0.0603	0.0455	0.0415	0.0198	0.0219
	Plástico suave	0.0121	0.1317	0.0093	0.0109	0.0135	0.0203
	Caucho y/o goma	0.0602	0.1789	0.1196	0.1204	0.0882	0.0855
	Metales	0.0160	0.1085	0.0927	0.1069	0.1511	0.1586
	Trapos, gasas y algodones	0.2192	0.1179	0.1120	0.0735	0.0670	0.0510
	madera	0.0532	0.0536	0.0485	0.0430	0.0609	0.0595
Sub total		0.7399	1.3883	0.7815	0.7148	0.6537	0.8079
Residuos Común	Papel	0.6758	0.8230	0.5988	0.9225	0.4480	0.6555
	Cartón	0.8671	0.8839	0.6412	0.7096	0.1376	0.3257
	Residuos de alimentos	1.6992	0.7432	1.3363	3.0962	0.4828	1.0347
	Plástico duro	0.1963	0.3457	0.1891	0.2532	0.0787	0.0809
	Plástico suave	0.2711	0.4943	0.2054	0.2776	0.0964	0,1723
	Vidrio	0.3289	0.1798	0.2993	0.8986	0.1057	-
	Caucho y/o goma	0.0310	-	0.0052	0.0048	-	-
	Metales	0.0105	0.110	-	-	-	-
	Trapos, gasas y algodones	-	0.0162	-	0.0544	-	-
	Madera	-	-	0.0433	0.1375	-	-
Sub total		4.0799	3.5961	3.3186	6.3544	1.3492	2.2691
Residuos especiales	Papel	0.0673	0.0224	0.0281	0.0249	0.0202	0.0246
	Cartón	0.1957	0.0378	0.0253	0.0256	0.0211	0.0265
	Plástico duro	0.0158	0.0102	0.0531	0.00480	0.0276	0.0254
	Plástico suave	0.2669	0.0378	0.2054	0.2729	0.0888	0.1638
	Vidrio	0.1370	0.2152	0.2094	0.0667	0.1047	0.0999
	Metales	-	0.0531	0.0447	0.0531	0.0445	0.0591
Sub total		0.6827	0.3765	0.5660	0.4912	0.3069	0.3993
Total		5.5025	5.3609	4.6661	7.5604	2.3098	3.4763

FUENTE: Elaboración propia

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

En promedio se generan 1.297 kg/día de residuos peligrosos.

Tabla 10: Volumen y densidad de Residuos Solidos

Tipo		Martes*	Miércoles	Jueves	viernes	Lunes	Martes
		04/07/2017	05/07/2017	06/07/2017	07/07/2017	10/07/2017	11/07/2017
Altura de residuos (m)	Biocontaminate	0.26	0.26	0.23	0.23	0.23	0.24
	Común	0.87	0.90	0.94	1.00	0.53	0.66
	Especial	0.06	0.08	0.09	0.09	0.09	0.09
	Total	1.24	1.24	1.27	1.33	0.86	0.99
Diámetro (m)		0.435	0.435	0.435	0.435	0.435	0.435
Volumen de residuos (m³)	Biocontaminate	0.0419	0.0438	0.0349	0.0334	0.0342	0.0360
	Común	0.1299	0.1340	0.1400	0.1490	0.0793	0.0978
	Especial	0.0123	0.0122	0.0141	0.0141	0.0139	0.0132
	Total	0.1841	0.1900	0.1890	0.1975	0.1274	0.1470
Densidad de residuos (Kg/m³)	Biocontaminate	17.6587	31.6963	22.3926	20.7791	19.1140	22.4417
	Común	31.4080	26.8366	23.7043	42.6470	17.0139	23.2014
	Especial	55.5041	30.8607	40.1418	34.8369	22.0791	30.2500
	Total	29.8886	28.2153	24.6884	38.2805	18.1303	23.6483

FUENTE: Elaboración propia

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

Se observa en la Figura 27 que la mayor generación de residuos se dio el día viernes 07/07/2017 con 7.5604 Kg debido a que es el último día de la semana, incrementa la afluencia a la unidad de servicios médicos. El día lunes 10/07/2017 fue el día con menor generación de residuos con 2.3098 Kg debido a que es el primer día de semana, disminuye la afluencia a la unidad de servicios médicos. Los días donde se generaron más volúmenes de residuos comunes están relación a la generación de más residuos orgánicos. La generación promedio de residuos es de 4.6747 kg/día.

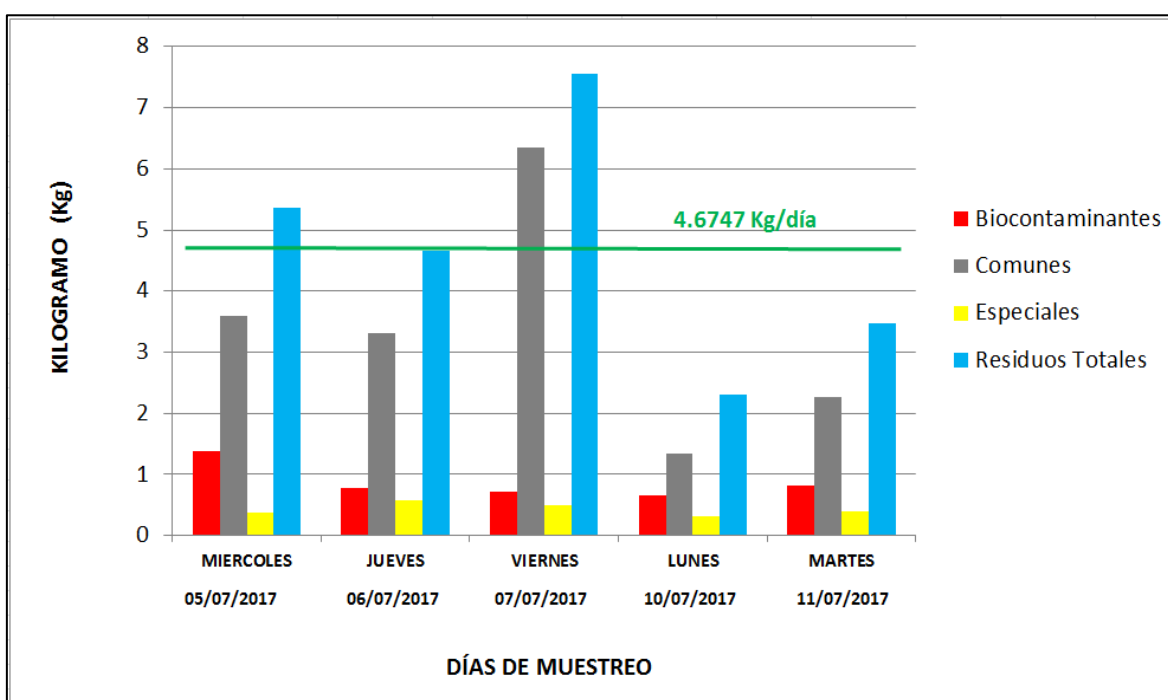


Figura 27: Generación total diaria de residuos sólidos (kg/día)
FUENTE: Elaboración propia

Se observa en la Figura 28 los volúmenes de los residuos generados en los de estudios para cada uno de los tipos de residuos generados. La generación promedio de residuos es de 170.2 litros y alcanza un máximo de 197.5 litros. Este valor es de importancia para dimensionar los contenedores de residuos.

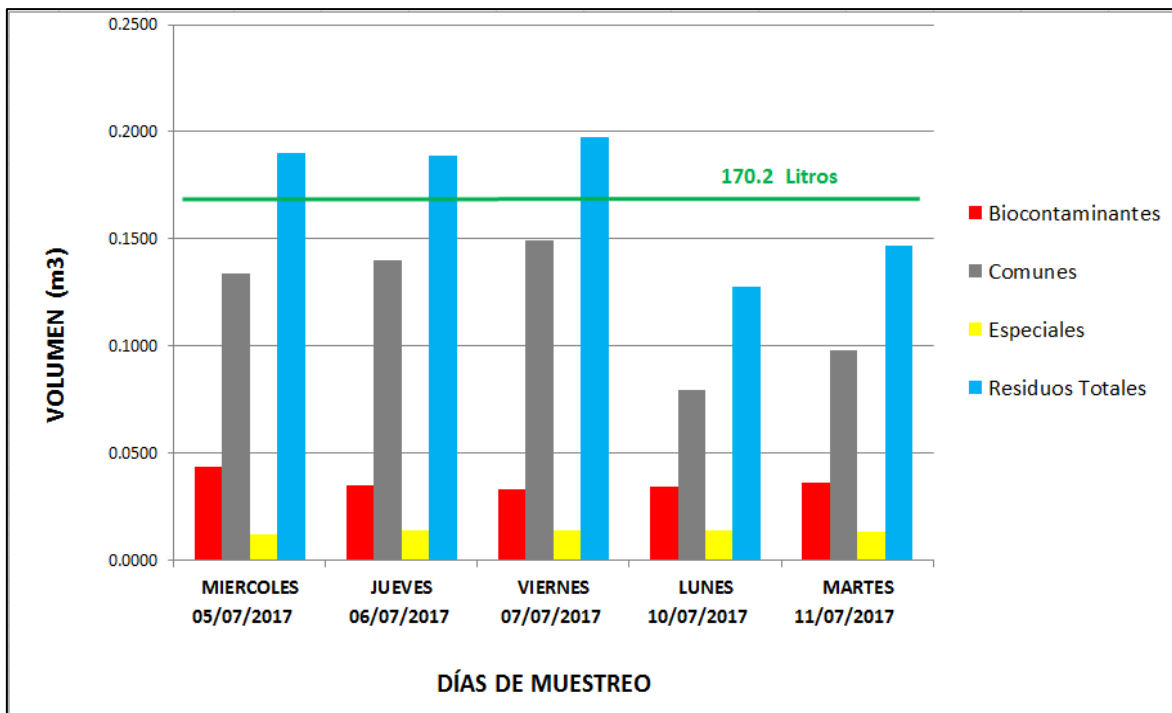


Figura 28: Generación total diaria de residuos sólidos (m3)
FUENTE: Elaboración propia

Se observa en la Figura 29 valores de densidad bajos para el día lunes 10/07/2017, debido a que, un buen porcentaje de los residuos es algodones y papel higiénico (32%), el cual tiene baja densidad. Además se puede observar que los residuos especiales tienen densidad elevada debido a que están compuestos por materiales de metal y vidrio en su mayoría. Se obtuvo una densidad promedio de 26.5927 kg/m³.

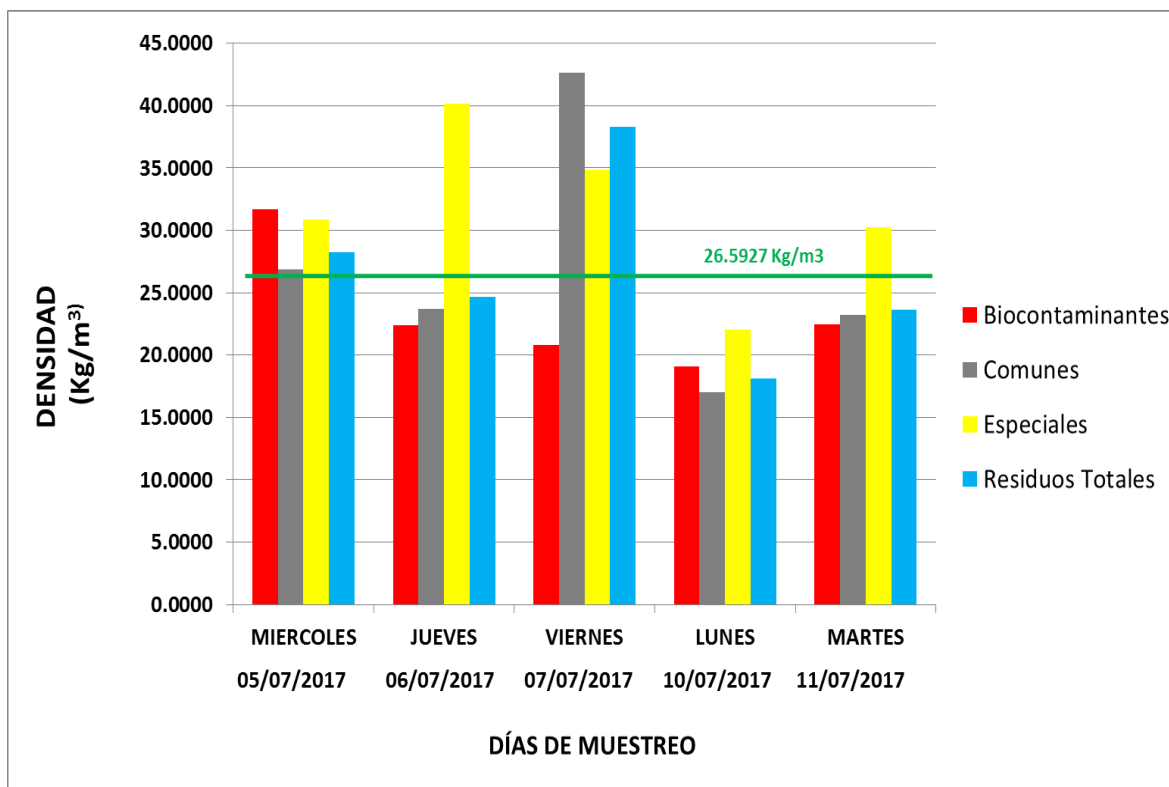


Figura 29: Densidad de los residuos sólidos generados al día (kg/m³)
 FUENTE: Elaboración propia

La generación per cápita (GPC) de residuos sólidos, se determinó en función al número de pacientes atendidos al día. La Figura 30 se puede observar que presenta bajos valores para el día lunes, esto debido a que, como se explicó líneas arriba, los lunes hay menor afluencia de pacientes. Se obtuvo una generación GPC promedio de 0.0379 kg/paciente/día. Se puede discutir con el diagnóstico hecho a un centro de medicina alternativo de una escala similar a la unidad de servicios médicos en donde la GPC promedio de residuos fue 0.15 Kg/paciente/día (Bejar, 2016), en este centro médico alternativo tampoco se realizan hospitalizaciones, y su densidad es mayor debido a que brindan servicios adicionales (acupuntura, endovenosas, plasma rico en plaquetas, ozonoterapia), que generan mayor cantidad de residuos por paciente. También 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 el 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 la diferencia de valores encontrados:

- Fueron estudios realizados en hospitales en donde la demanda muchas veces sobrepasa la oferta, generando residuos a capacidad a capacidad máxima de los hospitales.
- La unidad de servicios médicos no cuenta con todas las áreas que hospitales y clínicas tienen, en donde se genera mayor cantidad de residuos por paciente (por ejemplo: cirugía, pediatría, geriatría y maternidad, etc.).
- La unidad de servicios médicos no ofrece servicio de hospitalización.

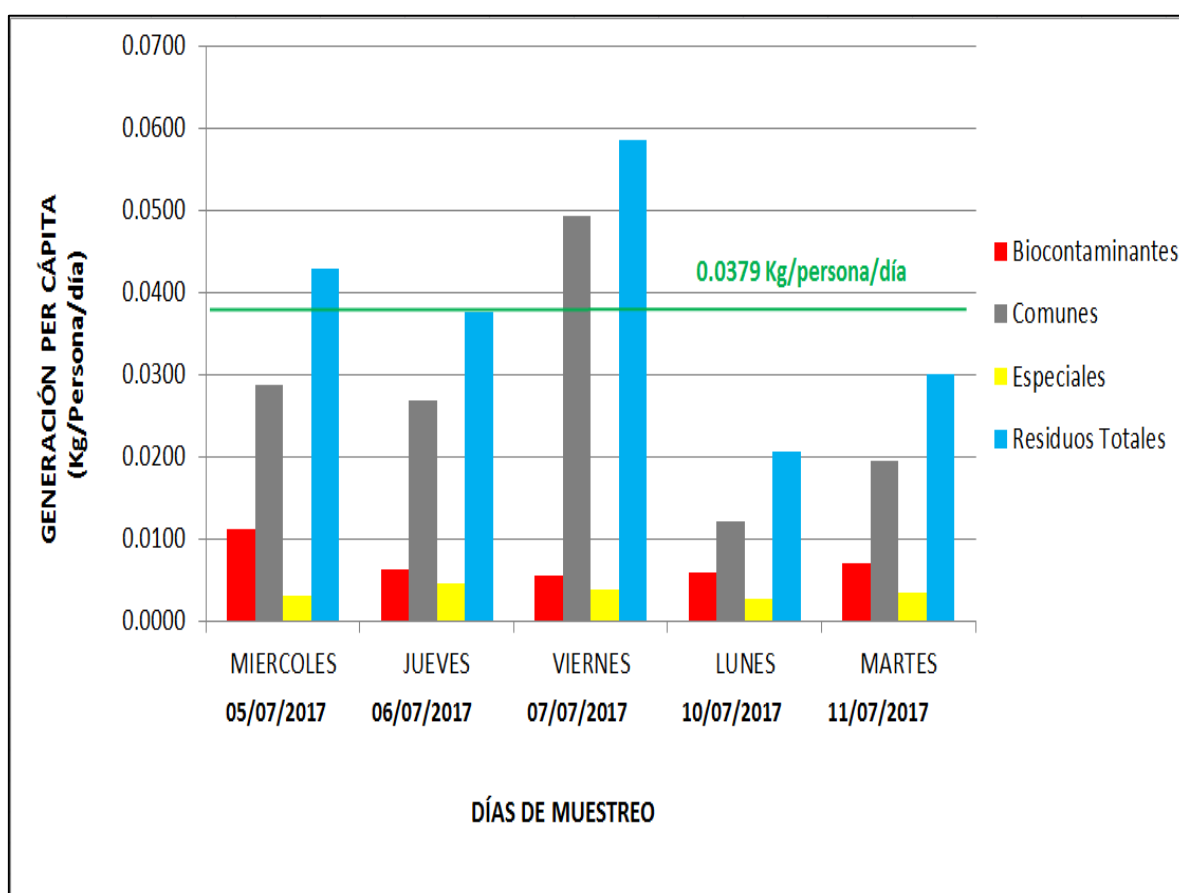


Figura 30: Generación per cápita de residuos solidos

FUENTE: Elaboración propia

En la Figura 31 se observa que 7.87% degenerado corresponde a residuos especiales, 21.24% a residuos biocontaminados y el 70.89% a residuos comunes.

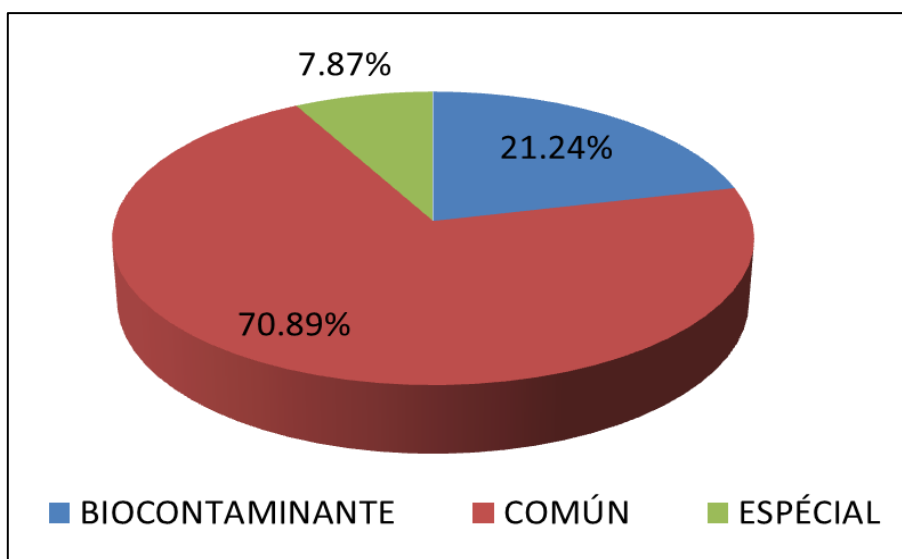


Figura 31: Porcentaje de tipo de residuos sólidos de acuerdo a su clasificación

FUENTE: Elaboración propia

Debido a la inadecuada segregación de los residuos, producto de una deficiencia en el acondicionamiento de recipientes y la capacitación del personal, se genera disposición inadecuada de residuos. Esta información se detalla en la Tabla 11.

Tabla 11: Disposición de residuos según el tipo de contenedor

Tipo de contenedor	Tipo de residuos dispuesto		Total
	Común	Peligroso	
Residuos comunes	2.5557	0.6438	3.1995
Residuos peligrosos	0.6767	0.7985	1.4752

FUENTE: Elaboración propia

Del cuadro se observa que de los 4.6747 kg/día de residuos generados promedio, 1.3205 kg/día son mal dispuestos en los recipientes (residuos comunes en recipientes para residuos peligrosos y residuos peligrosos en recipientes para residuos comunes), representando el 28% de los residuos totales generados.

4.3. ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA UNIDAD DE SERVICIOS MÉDICOS DE LA UNALM.

El plan de manejo de residuos sólidos es un instrumento guía para una mejor gestión de los residuos, siguiendo los lineamientos establecidos en la normatividad actual. La presente propuesta del plan de manejo de residuos sólidos se realizó en base al diagnóstico inicial, resultados de inspecciones y de la caracterización de los residuos sólidos. Este plan de manejo considera todas las etapas desde el acondicionamiento hasta el transporte externo de los residuos.

La propuesta del plan de manejo tiene como finalidad 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 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 12.

Tabla 12: Problemas detectados en la unidad de servicios médicos en materia de manejo de residuos sólidos

Problema	Causas	Consecuencias negativas	Solución	Consecuencias positivas
Insuficiente cantidad de recipientes para residuos biocontaminados y residuos especiales	<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 para la adquisición de más contenedores para ambos tipos de residuo - Distribución adecuada de contenedores 	<ul style="list-style-type: none"> - Disminución de volumen de residuos peligrosos
Desinformación del personal sobre la problemática ambiental del manejo de residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> - Deficiente programa de capacitación al personal de salud y administrativo en material de manejo de residuos sólidos 	<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"> - Ejecutar el programa de capacitación detallado y la práctica de segregación en la fuente, ambas como técnica de minimización en el Plan 	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento de las competencias en materia de gestión de residuo sólidos - Disminución del volumen de residuos peligrosos
Punto de almacenamiento intermedio inadecuado	<ul style="list-style-type: none"> - Ausencia de asesoría técnica 	<ul style="list-style-type: none"> - Condición insegura al momento de transportar los residuos, ya que pasan frente a otras oficinas de Bienes Universitario - Desprestigio de imagen pública 	<ul style="list-style-type: none"> - Instalación de infraestructura según el Plan de Manejo de Residuos Sólidos de la UNALM 	<ul style="list-style-type: none"> - Condiciones seguras para población universitaria - Cumplimiento de norma técnica correspondiente

<<Continuación>>

Problema	Causas	Consecuencias negativas	Solución	Consecuencias positivas
Ausencia de una infraestructura adecuada para el almacenamiento final	- Ausencia de asesoría técnica	- Riesgo de contaminación cruzada por animales - Condición insegura para la población universitaria y trabajadores de limpieza - Desprestigio de imagen pública	- Instalación de infraestructura según el plan de Manejo de Residuos Sólidos de la Unidad de Servicios Médicos de la UNALM	- Condiciones seguras para la población universitaria y trabajadores de limpieza - Cumplimiento de norma técnica competente
Falta de tratamiento de los residuos sólidos generados en la unidad de servicios médicos	- Ausencia de asesoría técnica - Bajo presupuesto asignado - Falta de gestión	- Riesgo de contaminación cruzada por animales - Condición insegura para la población universitaria y en general	- Implementación de un sistema de trituración y esterilización (Autoclave)	- Condición segura para el personal de limpieza y el medio ambiente - Cumplimiento con la norma técnica correspondiente
Inadecuado equipo de protección personal de los trabajadores encargados de la recolección	- Bajo presupuesto asignado - Ausencia de asesoría técnica	- Riesgo de contaminación cruzada en el personal de la unidad de servicios médicos y los pacientes - Multa por incumplimiento de norma técnica competente - Desprestigio de imagen pública	- Designar recursos para la implementación de equipos de protección personal y equipo para el transporte de los residuos sólidos	- Condiciones seguras para personal de la unidad de servicios médicos de la UNALM - Cumplimiento con la norma técnica correspondiente

FUENTE: Elaboración propia

4.3.1. Implementación de una infraestructura para el almacenamiento intermedio

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

El punto de almacenamiento intermedio está ubicado en el actual estacionamiento de la Tuna, se puede observar en la Figura 32, ya que es propicio al estar cerca a la unidad de servicios médicos, además de contar con puntos de agua y desagüe cerca. Se instalara 3 contenedores con ruedas de 220 litros y de diferente color, para residuos comunes (negro), biocontaminantes (rojo) y especiales (amarillo), como se muestra en la Figura 33.



Figura 32: Punto de almacenamiento intermedio



Figura 33: Contenedores para el almacenamiento de residuos

El punto de almacenamiento final está ubicado en las instalaciones del CEMTRAR, ya que cuenta con un almacén para residuos peligroso (Figura 34), este almacén cuenta con las especificaciones técnicas correspondientes, en donde además se instalara un Autoclave Vertical Digital con capacidad de tratamiento de 30 L/h, un triturador marca ABECOM modelo TM 223-27/2 y un compactador enfardador marca ABECOM modelo EVS 6040, los cuales podemos apreciar en la Figura 35.



Figura 34: Almacén para residuos peligrosos del CEMTRAR



Figura 35: Equipos para el tratamiento de residuos sólidos

La Ruta planteada hacia el punto de almacenamiento intermedio y posteriormente al punto de almacenamiento final, en el almacén para residuos peligrosos del CEMTRAR, lo podemos apreciar en la Figura 36.



Figura 36: Ruta hacia el punto de almacenamiento intermedio y final

4.3.2. Adquisición de recipientes para cubrir la demanda de acondicionamiento en materia de manejo de residuos sólidos de la unidad de servicios médicos

El cumplimiento de este aspecto es fundamental, ya que aseguraría una mejor segregación en la fuente. De acuerdo a la demanda calculada, sería necesaria la adquisición de las siguientes cantidades de recipientes.

- Adquirir 5 recipientes para residuos biocontaminados de color rojo de 10 litros
- Adquirir 7 recipientes para residuos especiales de color amarillo de 10 litros
- Adquirir 1 recipiente para residuos comunes de color negro de 60 litros
- Adquirir 2 recipientes rígidos para residuos cortopunzantes de 7 litros (cada Semana)
- Adquisición de fundas o bolsas:
 - Color rojo: 8 fundas/día (18 litros) y 1 funda/día de (80 litros)
 - Color negro: 19 fundas/día (18 litros) y 2 funda (80 litros)
 - Color amarillo: 7 fundas/día (18 litros) y 1 funda /día (80 litros)

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

Es necesario que la Unidad de Servicios médicos en coordinación con la Oficina de Bienestar Estudiantil y la oficina de servicios generales de la UNALM, establezcan un acuerdo con una EPS-RS para la gestión del recojo exclusivo de los residuos sólidos tratados, generados en la Unidad de Servicios Médicos de la UNALM. De esta manera no se almacenara residuos peligrosos más tiempo del que deberían.

El recojo de los residuos sólidos por la EPS-RS se realizara los días sábados de cada semana en horas de 6:00 a.m. a 7:00 a.m. luego que los residuos han sido tratados.

También regularizar el Manifiesto de Generación de Residuos Sólidos Peligrosos, el cual será devuelto por la EPS-RS a través de una carta con sello del relleno de seguridad de manera mensual. Se programara hacer seguimiento cada 3 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 a la unidad de servicios médicos.

El Personal deberá contar con un programa de vigilancia de la salud del trabajador frente a riesgos biológicos, físicos y químicos, así como, el personal deberá acreditar estar inmunizado contra influenza, hepatitis A, B y tétanos, así como un chequeo médico

ocupacional (énfasis en TBC y otras enfermedades transmisibles) con una antigüedad no mayor de seis meses emitido por un centro médico.

El personal de la EPS-RS de recojo, transporte externo y disposición final de residuos sólidos peligrosos debe contar obligatoriamente con evolución de 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 incidentes o accidentes.

4.3.4. Programa de capacitación sobre segregación de residuos sólidos

Se requieren charlas sobre diferentes temas en materia de manejo de residuos sólidos a los trabajadores de la unidad de servicios médicos a lo largo del año de tal manera que se minimicen los riesgos asociados en su manejo. En la Tabla 13 se muestra una propuesta del programa de capacitación del plan de manejo de residuos sólidos.

Tabla 13: Propuesta del programa de capacitación del plan de manejo de residuos sólidos

Tema	Público objetivo	Fecha	Responsable
Generación y etapas del manejo de los residuos sólidos en establecimientos de salud y responsables	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 la Unidad de Servicios Médicos	Junio	Profesionales del Área de Medio Ambiente y Salud
Seguridad y Salud ocupacional	Personal médico y trabajadores del área de limpieza	Abril	Profesionales del Área de Medio Ambiente y Salud
Conceptos de bioseguridad hospitalaria	Personal médico y trabajadores del área de limpieza	Setiembre	Profesionales del Área de Medio Ambiente y Salud
Segregación de residuos en establecimientos de salud y responsabilidad laboral	Personal médico y trabajadores del área de limpieza	De febrero a diciembre	Profesionales del Área de Medio Ambiente y Salud

FUENTE: elaboración propia

4.3.5. 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 resistentes al corte con refuerzo - un par por mes
- Botas de jebe color claro un par cada 6 meses
- Gafas
- Guardapolvo

El personal de limpieza, no deberá recoger la basura biocontaminada si está mal dispuesta debiendo comunicar a su supervisor y la jefa del 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 los 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 su 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 para la recolección deberán ser lavados y desinfectados al final de la operación, se utilizara hipoclorito de sodio al 1% para la desinfección.

No se deben mezclar las bolsas rojas, negras y amarillas durante la recolección y transporte.

La recolección propuesta se realizara con la frecuencia y horarios detallados en la Tabla 14. Estos horarios se establecieron con la finalidad de no generar interferencias con las actividades del staff médico y administrativo. De 12:30 p.m. a 1:30 p.m. es la hora de descanso del staff médico y administrativo y por consiguiente de atención a los usuarios.

Tabla 14: Horario de transporte interno de los residuos sólidos en la unidad de servicios médicos

Tipo de residuos	Horarios	Responsable	Color de bolsa	Lugar	Número de transportes al día
Biocontaminados	12:30 p.m. a 1:30 p.m.	Personal de limpieza	Rojo	Punto de almacenamiento intermedio	1
Comunes	12:30 p.m. a 1:30 p.m.	Personal de limpieza	Negro	Punto de almacenamiento intermedio	1
Especiales	12:30 p.m. a 1:30 p.m.	Personal de limpieza	Amarillo	Punto de almacenamiento intermedio	1

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 (biocontaminado, común, especial) no demanda más de un viaje para llevarlos, pues el operario de limpieza puede llevar las dos 3 bolsas en sus manos.

Tampoco amerita utilizar un carro recolector debido al bajo volumen de residuos generados y la poca practicidad del uso de vehículos en pasillos y puertas estrechas, las rutas de transporte propuestas se encuentran señalizadas en la Figura 37.



Figura 37: Ruta propuesta de transporte interno de residuos sólidos en la unidad de servicios médicos

FUENTE: Elaboración propia

4.3.6. Informes a la autoridad

a. Declaración de manejo

La unidad de servicios médicos de la UNALM en cumplimiento de lo establecido en la normatividad vigente como generador de residuos del ámbito de gestión no municipal, presentará 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. Anexo 4.

b. Manifiesto de manejo de residuos sólidos

La unidad de servicios médicos realizará el envío mensual de los Manifiestos de Manejo de Residuos Sólidos a la DISA, autoridad competente según el Anexo 5.

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

- El generador entregará a la autoridad competente durante los quince primeros días de cada mes, el manifiesto original acumulado del mes anterior.
- El generador y las EPS-RS según sea el caso conservarán durante cinco años copia de los manifiestos debidamente firmados y sellados como se señaló anteriormente.

c. Plan de manejo de residuos sólidos

Se realizará el envío anual del Plan de Manejo de Residuos Sólidos a la Dirección de salud correspondiente.

4.3.7. Planes de contingencia

Es importante que la administración de la unidad de servicios médicos tenga en cuenta las siguientes eventualidades que se podrían presentar:

- Falta de recipientes en los servicios, lo que implica que la jefatura de la unidad de servicios médicos determinará la deficiencia para la formulación de la requisición a la Oficina de Bienestar Universitario para un adecuado acondicionamiento de recipientes a los servicios médicos.
- Falta de bolsas en los servicios, debido al uso de estas por eventos no previstos, lo que implica que el personal operativo de limpieza no cambie la bolsa y solo realice el vaciado de residuos en otra bolsa y mantenga contaminada la inicial.
- Contar con el directorio de toda la empresa autorizada 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 el personal que labora dentro de la unidad de servicios médicos recibirá información básica referente a derrame de residuos sólidos.
- Todo personal designado a la limpieza y desinfección de la unidad de servicios médicos deben estar capacitados en gestión de residuos sólidos comunes y peligrosos.

b. Durante el evento

- Aviso inmediato al jefe o personal de Seguridad y Medio Ambiente informando que tipo de residuo se derramo, donde y que cantidad.
- El jefe o personal de Seguridad y Medio Ambiente realiza la coordinación inmediata con el supervisor de limpieza para la ejecución de acciones inmediatas.
- El personal de limpieza, debidamente capacitado, aislara el área y así evitar la 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 de la unidad de servicios médicos.
- Profesionales del Área de Medio Ambiente y Salud, evaluaran los riesgos inherentes.
- De presentarse simultáneamente una interrupción y un derrame, y no se cuente con el 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 personas
 2. Cuidado del ambiente
 3. Reposición de suministros electrónico
 4. Conservación de 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 embolsados en bolsas de rojo para residuos biocontaminados, negro para residuos comunes y amarillo para residuos especiales, y deberán ser dispuestos directamente en el almacén final de residuos de la unidad de servicios médicos.
- Registrar el accidente en actas de supervisión que incluirán como mínimo la siguiente información: características del accidente; fecha, hora, lugar y tipo de derrame; sustancia derramada; volumen derramado; recursos afectados; número de personas afectadas (en caso existan).

4.3.8. Presupuesto del Plan de Manejo de Residuos Sólidos

En la Tabla 15 se detalla el presupuesto estimado de implementación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos.

Tabla 15: Presupuesto para la implementación del Plan de Manejo de residuos Sólidos

Ítem	Descripción	Unidad	Monto (S/)
1	Implementación de recipientes para el acondicionamiento	- 5 recipientes rojos (10 litros)	150
		- 1 recipientes negro (60 litros)	50
		- 7 recipientes amarillos (10 litros)	210
		- 50 recipientes rígidos	250
2	Capacitación	- Afiches, varios	2 000
3	Implementación de contenedores para almacenamiento intermedio y final	- contenedores con ruedas de 220 litros (2 rojos, 2 negros, 2 amarillos)	1 200
4	Implementación de bolsas	- 2430 bolsas rojas - 5670 bolsas negras - 2160 bolsas amarillas	1 040
5	Equipo de primeros auxilios	Varios	1 000
6	Balanza electrónica	- 1 Balanza	1 200
7	Equipo de protección personal	- Mascarilla simple - Guantes de nitrilo resistentes al corte con refuerzo - Botas de jebe color claro - Gafas - Guardapolvo (renovación cada 3 meses)	280
9	Tratamiento de residuos peligrosos por el CEMTRAR	- Triturador marca ABECOM modelo TM 223-27/2	91 000
		- Compactadora y enfardadora marca ABECOM modelo EVS 6024	36 000
		- Operario	17 000
		- 200 kg/año (2.5 soles/kg)	500
9	Recojo de residuos peligrosos por la EPS	- 3 reojos anuales (cada 4 meses)	1 200
TOTAL			153 080

FUENTE: Elaboración propia

El monto de implementación asciende a una suma de S/ 513 080 para el año 2017. Para los siguientes años, sin considerar los incrementos considerables en la generación de residuos, estos gastos se limitaran a los ítems detallados en la Tabla 16.

Tabla 16: Presupuesto para el mantenimiento del Plan de Manejo de Residuos Sólidos

Ítem	Descripción	Unidad	Monto (S/)
1	Implementación de recipientes para el acondicionamiento	- 50 recipientes rígidos	250
4	Implementación de bolsas	- 2430 bolsas rojas - 5670 bolsas negras - 2160 bolsas amarillas	1 040
2	Capacitación	Varios	2 000
3	Equipo de primeros auxilios	Varios	1 000
4	Equipo de protección personal	- Mascarilla simple - Guantes de nitrilo resistentes al corte con refuerzo - Botas de jebe color claro - Gafas - Guardapolvo (renovación cada 3 meses)	280
5	Tratamiento de residuos peligrosos por el CEMTRAR	- 200 kg/año (2.5 soles/kg)	500
		- Operario	17 000
6	Recojo de residuos peligrosos	- 3 cojos anuales (cada 4 meses)	1 200
Total			23 270

FUENTE: Elaboración propia

El presupuesto de operación y mantenimiento es S/ 23 770, lo cual es aceptable en relación a los gastos que implicaría pagar multas por diferentes infracciones que al año de estudio y según los hallazgos detectados, se podría fiscalizar a la unidad de servicios médicos. Estas multas según el tipo de infracción se describen en la Tabla 17.

Tabla 17: Multas según el 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	21 a 50 UIT*	S/ 85 050 a S/ 202 500
Leve	Incumplimiento en el suministro de información a la autoridad correspondiente	21 a 50 UIT	S/ 85 050 a S/ 202 500
Grave	Abandono, disposición o eliminación de los residuos en lugares no permitidos	51 a 100 UIT	S/ 206 550 a S/ 405 000
Grave	Incumplimiento de las disposiciones establecidas por la autoridad competente	51 a 100 UIT	S/ 206 550 a S/ 405 000
Muy grave	Operar infraestructuras de residuos sin la observancia de las normas técnicas	101 a 600 UIT	S/ 409 050 a S/ 2 430 000
Muy grave	Utilizar el sistema postal o de equipaje de carga para el transporte de residuos peligrosos	101 a 600 UIT	S/ 409 050 a S/ 2 430 000

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 2017 asciende a S/ 4 050 (Ministerio de Economía y Finanzas. D.S. N° 397-2015-EF)

Se observa en la tabla anterior, la multa por una infracción muy grave (101 a 600 UIT) puede superar con creces el gasto de implementación del plan de manejo de residuos Sólidos.

También además se puede observar, la multa por una infracción leve (21 UIT) supera con creces el gasto de mantenimiento del plan de manejo de residuos sólidos de la Unidad de Servicios Médicos.

V. CONCLUSIONES

Al realizar el diagnóstico situacional del manejo de los residuos sólidos en la unidad de servicios médicos de la UNALM se encontraron deficiencias en la gestión y manejo operativo de los residuos; siendo las etapas con mayor incidencia la segregación y almacenamiento intermedio. 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 44.6% de los residuos peligrosos son depositados en los recipientes para residuos comunes y de la misma forma el 20.9% de los residuos comunes son depositados en los recipientes para residuos biocontaminados. Corroborando el resultado de la encuesta, donde el personal carece de conocimientos y no recibe capacitaciones y/o charlas sobre el manejo de residuos sólidos hospitalarios.

La generación promedio de residuos sólidos generados en la unidad de servicios médicos es de 4.6747 Kg/día de los cuales el 69.1% corresponde a residuos comunes, el 18.6% corresponde a residuos biocontaminados y el 12.3% corresponde a residuos especiales. Se determinó una GPC de 0.0379 Kg/paciente/día.

Dentro de las mejoras propuestas en la implementación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos destaca la contratación de una EPS para residuos peligrosos, la implementación de un programa de capacitaciones, la implementación de horarios y rutas para el transporte de residuos de la unidad de servicios médicos al punto de almacenamiento intermedio y posteriormente al punto de almacenamiento final, la adquisición de equipos para el tratamiento y almacenamiento de residuos, la adquisición de más recipientes para residuos en las diferentes áreas de la unidad de servicios médicos, adquisición de contenedores para cada clase de residuos en los puntos de almacenamiento intermedio y punto de almacenamiento final. El presupuesto estimado asciende a una suma de S/153 080 para el año 2017 y un gasto de mantenimiento de S/ 23 270 para los próximos años.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda mantener buenas relaciones con la dirección de la unidad de servicios médicos en estudio a fin de que se provea de los recursos, permisos e información pertinente oportunamente (planos, área de trabajo, acceso al área, etc.).

Se recomienda realizar la caracterización física de residuos sólidos en diferentes fechas del año, ya que la afluencia de pacientes a la unidad de servicios médicos, 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 establecimientos de salud a fin de generar una base de datos que sirva para futuros análisis, toma de acciones y políticas.

VII. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

- Alvaro Alexander Béjar Zamudio, “Plan de manejo de residuos sólidos de un centro de medicina alternativa”, 2016.
- CEPIS/OPS - Guía para el manejo interno de residuos sólidos en centros de atención de salud, p.p.1-2
- Chuquillanqui Soto, M. Luque Luque, J, 2010 “Propuesta de Plan De manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios para dos centros de salud no estatales” Lima (Perú), s.p.
- EL CENTRO S.A, Proyecto Sanatorio La Trinidad, Nicaragua. p.p. 36-37.
- Hospital San Juan De Dios - Plan De Manejo Desechos Sólidos Hospitalarios, Guatemala, Agosto de 2003.
- MINAM, Guía Metodológica Para El Desarrollo Del Plan De Manejo De Residuos Sólidos.
- MINAMBIEMTE/MINSALUD, Manual De Procedimientos Para La Gestión Integral De Los Residuos Hospitalarios Y Similares En Colombia.
- Ministra de Salud, María Teresa Forero De Saade, Conductas Básicas En Bioseguridad: Manejo Integral. Protocolo Básico Para El Equipo De Salud. Santafé DE Bogotá, D.C. ABRIL DE 1.997, Cap. V, p.p. 42-44.
- OIEA, identificación de fuentes y dispositivos radioactivos, 2009.
- Posición Conjunta De La Sociedad Chilena De Control De Infecciones y Epidemiología Hospitalaria y De La Sociedad Chilena De Infectología - Disposición De Desechos Hospitalarios Infectantes. s. p.
- PNUMA /SBC, Directrices técnicas sobre el manejo ambientalmente racional de los desechos biomédicos y sanitarios, 2003.
- Protocolo N° 001, Protocolo de transporte y disposición final de residuos peligrosos, generados en los laboratorios y centros de producción de la Universidad Nacional Agraria La Molina. 2017.

- Rosa Carolina Alvarez Tay, “Diseño De Mejora Para La Atención De Los Pacientes Del Centro Médico De La Universidad Nacional Agraria La Molina”, 2014.
- Reglamento de la Ley General De Residuos Sólidos (D.S. N° 057-2004 PCM del 24-07-2014)
- R.M. N°554-2012/MINSA - Norma Técnica De Salud De Gestión y Manejo De Residuos sólidos En Establecimientos De Salud y Servicios Médicos.
- R.M. N° 217 - 2004 / MINSA - Procedimientos Para El Manejo De Residuos Sólidos Hospitalarios, cap. II, p.p. 16-46.
- Villena, J. Et al 1994 “Guía para el manejo interno de residuos sólidos hospitalarios”

VIII. ANEXOS

ANEXO 1: Tipos de tratamiento de residuos sólidos hospitalarios

Tipo	Descripción	Especificaciones técnicas del equipo	Aspectos técnico-operativos
a) Esterilización por autoclave	<ul style="list-style-type: none"> - En el proceso se utiliza vapor saturado a presión dentro de la cual se someten los residuos sólidos a altas temperaturas.. - Las temperaturas de operación deben estar entre 135 °C a 150 °C. - Tiempo de tratamiento de 30 minutos como mínimo. 	<ul style="list-style-type: none"> - El equipo es hermética, de acero inoxidable, dentro de la cual se colocarán los desechos - En primer lugar se produce vacío para extraer el aire de la cámara, luego se inyecta vapor de agua en el interior, nuevamente se realiza un segundo vacío y nuevamente inyecta vapor. - Cuenta con un sistema de control del incremento de la temperatura. 	<ul style="list-style-type: none"> - El establecimiento de salud, cuenta con red de vapor suministrado por calderas. - Con esta aplicación al no reducirse ni destruirse la masa, es necesario utilizar un tratamiento posterior que haga irreconocible los residuo

<<Continuación>>

Tipo	Descripción	Especificaciones técnicas del equipo	Aspectos técnico-operativos
b) 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 volumen a un 90%, - Cámara primaria alcanza temperaturas entre 600 y 850 °C; - cámara secundaria alcanza temperaturas superiores a los 1 200 °C - Además de contar con filtro y lavador de gases 	<ul style="list-style-type: none"> - Los incineradores pirolíticos cuentan con 2 cámaras de acero revestido con materiales refractarios. - Los quemadores, consisten en una boquillas donde se pulveriza el combustible en una mezcla con aire a presión, el cual se encenderá mediante una chispa producida por un sistema eléctrico parte del equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Temperaturas del orden de los 1200 °C en la cámara de combustión secundaria, con tiempos de residencia del orden de 01 segundo, permitirán obtener una adecuada incineración de los elementos tóxicos generados en la cámara primaria. - El operador del equipo de incineración pirolítica debe contar con la certificación correspondiente que acredite su capacidad técnica en el manejo operativo del equipo.

FUENTE: MINSA, 2012

ANEXO 2: Ventajas y desventajas de las tecnologías de tratamiento más usadas

	Incineración	Autoclave	Microondas	Relleno Sanitario – Enterramiento Controlado
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Reduce el Volumen en un 90% - Eliminación total de patógenos si se opera adecuadamente. - Alto grado de efectividad - Destruye cualquier material que contenga carbón orgánico - Aplicable a cualquier tipo de residuos - Los restos son irreconocibles y definitivamente no reciclables - Permite el tratamiento de residuos anatómicos y patológicos 	<ul style="list-style-type: none"> - Alto grado de efectividad - No emisiones gaseosas peligrosas. - Fácil operación, no hay riesgo - Efluentes estériles 	<ul style="list-style-type: none"> - Reduce el volumen en 60 % - Sin emisiones gaseosas peligrosas - bajo riesgo de operación - No tiene efluentes - Alto grado de efectividad - Contaminación mínima 	<ul style="list-style-type: none"> - No genera contaminación al medio ambiente - Bajo costo
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Alto costo en combustible - Riesgo en la operación - Costo de mantenimiento elevado - Conlleva el riesgo de posibles emisiones y sustancias tóxicas en la atmósfera 	<ul style="list-style-type: none"> - Necesita un tratamiento posterior para hacer irreconocibles los residuos - Requiere de línea a vapor - No reduce el volumen de los desechos tratados - Puede producir malos olores y genera aerosoles - Es necesario emplear bolsas y recipientes especiales 	<ul style="list-style-type: none"> - Alto costo de inversión - Alto costo de mantenimiento - Requiere personal entrenado para su operación - No todos los parásitos y bacterias esporuladas son destruidos - No es apropiado para tratar más de 800 a 1000 kilogramos 	<ul style="list-style-type: none"> - Existen pocos rellenos en las diferentes ciudades del país

FUENTE: MINSA, 2012

ANEXO 3: Ficha resume para la caracterización de los residuos

		BIOCONTAMINADOS		COMUNES		ESPECIALES		TOTAL	OBSERVACIONES
DÍA	FECHA	TIPO	VOLUMEN (Lts)	TIPO	VOLUMEN (Lts)	TIPO	VOLUMEN (Lts)		
1		A1		C1		B1			
		A2		C2		B2			
		A3		C3		B3			
		A4		*		*			
		A5		*		*			
		A6		*		*			
		TOTAL		TOTAL		TOTAL			
2		A1		C1		B1			
		A2		C2		B2			
		A3		C3		B3			
		A4		*		*			
		A5		*		*			
		A6		*		*			
		TOTAL		TOTAL		TOTAL			
3		A1		C1		B1			
		A2		C2		B2			
		A3		C3		B3			
		A4		*		*			
		A5		*		*			
		A6		*		*			
		TOTAL		TOTAL		TOTAL			
4		A1		C1		B1			
		A2		C2		B2			
		A3		C3		B3			
		A4		*		*			
		A5		*		*			
		A6		*		*			
		TOTAL		TOTAL		TOTAL			
5		A1		C1		B1			
		A2		C2		B2			
		A3		C3		B3			
		A4		*		*			
		A5		*		*			
		A6		*		*			
		TOTAL		TOTAL		TOTAL			
6		A1		C1		B1			
		A2		C2		B2			
		A3		C3		B3			
		A4		*		*			
		A5		*		*			
		A6		*		*			
		TOTAL		TOTAL		TOTAL			
7		A1		C1		B1			
		A2		C2		B2			
		A3		C3		B3			
		A4		*		*			
		A5		*		*			
		A6		*		*			
		TOTAL		TOTAL		TOTAL			
TOTAL									

NOTA: Clasificación de RRSS de EESS y SMA. **CLASE A BIOCONTAMINADOS:** A1: Atención al Paciente., A2 Material Biológico, A3: Bolsas conteniendo sangre humana y hemoderivados, A4: Residuos quirúrgicos y anatomopatológicos, A5: Punzocortantes, A6: Animales Contaminados, **CLASE B ESPECIALES:** B1:Residuos Químicos Peligrosos, B2: Residuos Farmacéuticos, B3: Residuos Radiactivos, **CLASE C COMUNES:** C1 Papel , cartón , otros, C2: Vidrio, madera, plásticos, metales, otros. C3: restos de preparación de alimentos, jardines, otros.

FUENTE: RM 554 – 2012 MINSA

ANEXO 4: Declaración anual del manejo de residuos sólidos peligrosos

GENERADOR											
1.0 DATOS GENERALES											
Razón social y siglas:											
N° RUC:			E-MAIL:			Teléfono(s)/Fax:					
1.1 DIRECCIÓN DE LA PLANTA (fuente de generación)											
Av. [] Jr. [] Calle []									N°		
Urbanización/localidad:						Distrito:					
Provincia:				Departamento:				C. Postal:			
Representante legal:						D.N.I./I.E.:					
Responsable de Residuos Sólidos:						N° colegiatura (de tenerla):					
2.0 CARACTERÍSTICAS DEL RESIDUO (Utilizar más de un formulario en cada caso)											
2.1 FUENTE DE GENERACIÓN											
Actividad Generadora del residuo				Insumos utilizados en el proceso				Tipo Residuo (1)			
2.2 CANTIDAD DE RESIDUO (volumen total o acumulado del residuo en el periodo anterior a la Declaración (TM/año))											
Descripción del residuo:											
Volumen generado (TM/mes)											
ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO	
PELIGROSOS	OTROS	PELIGROSOS	OTROS	PELIGROSOS	OTROS	PELIGROSOS	OTROS	PELIGROSOS	OTROS	PELIGROSOS	OTROS
JULIO		AGOSTO		SETIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE	
PELIGROSOS	OTROS	PELIGROSOS	OTROS	PELIGROSOS	OTROS	PELIGROSOS	OTROS	PELIGROSOS	OTROS	PELIGROSOS	OTROS
2.3 PELIGROSIDAD (marque con una "X" donde corresponda)											
a) Auto combustibilidad <input type="checkbox"/>			b) Reactividad <input type="checkbox"/>			c) Patogenicidad <input type="checkbox"/>			d) Explosividad <input type="checkbox"/>		
e) Toxicidad <input type="checkbox"/>			f) Corrosividad <input type="checkbox"/>			g) Radiactividad <input type="checkbox"/>			h) Otros _____		
(Especifique)											
3.0 MANEJO DEL RESIDUO											
3.1 ALMACENAMIENTO (En la fuente de generación)											
Recipiente (Especifique el tipo)				Material				Volumen (m ³)		N° de recipientes	
3.2 TRATAMIENTO											
Directo (generador) <input type="checkbox"/>						Tercero (EPS-RS) <input type="checkbox"/>					
N° Registro EPS-RS				Fecha de vencimiento registro EPS-RS				N° Autorización Municipal			
Descripción del método								Cantidad (TM/mes)			
3.3 REAPROVECHAMIENTO ⁽²⁾											
Reciclaje			Recuperación			Reutilización			Cantidad (TM/mes)		
3.4 MINIMIZACIÓN Y SEGREGACIÓN											
Descripción de la Actividad de Segregación y Minimización								Cantidad (TM/mes)			

<<Continuación>>

DECLARACIÓN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS - AÑO 20...					
3.6 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	Color
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	Color
3.8 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					

FUENTE: RM 554 – 2012 MINSA

ANEXO 5: Manifiesto del manejo de residuos sólidos peligrosos

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:			

<<Continuación>>

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./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.NI./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:	

FUENTE: RM 554 – 2012 MINSA

**ANEXO 6: Encuesta dirigida a trabajadores de la Unidad De Servicios Médicos
UNALM**

Tiempo de servicio	
Ocupación	
Grado de instrucción	()Primaria ()Secundaria ()Técnico ()Universitario
sexo	Femenino () Masculino ()

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

Si () ¿Cuándo fue la ultima?.....

A veces () ¿Cuándo fue la última?

Nunca

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

.....

No se la clasifican () desconozco ()

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

Siempre () ¿como?.....

A veces () ¿como?.....

Nunca ()

4. Relacione el color de bolsa según la clase de residuo

A. Común () Rojo

B. Biocontaminante () Amarilla

C. Especial () Negro

5. Si los residuos producidos por la unidad de servicios médicos no son tratados adecuadamente ¿Cuál de estos sería el más grave? Enumere en orden del 1 (muy importante) al 4 (menos importante).

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

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

Pérdidas económicas ()

Sanción por parte del ministerio de salud o municipalidad ()

6. ¿Ha sufrido Ud. algún accidente, corte, pinchazo al manipular objetos punzocortantes durante sus labores en la unidad de servicios médicos?

Si () ¿hace cuánto?

No ()

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

Tópico ()

No sé ()

Comunico a mis superiores ()

Otros,.....

8. ¿Utiliza Ud. alguna medida preventiva para evitar el contagio de las enfermedades que podrían resultar del contacto con los pacientes de la unidad de servicios médicos?

Si () ¿Cuál?.....

No ()

Otras:

¿Cuenta con alguna vacuna?

.....

9. ¿Existe la cantidad suficiente de recipientes (tachos) para el manejo de residuos en su área de trabajo y otros ambientes adentro de la universidad de servicios médicos?

Si ()

No ()

10. ¿Conoce si la unidad de servicios médicos cuenta con un programa donde se aplique las 5R (recicla, reduce, rechaza, recupera y reutiliza)?

Si () ¿Dónde se realiza?.....

No ()

11. ¿Existe un lugar adecuado (infraestructura y/o ambiente) para el almacenamiento y tratamiento de los residuos sólidos generados por todas las áreas y ambientes de la unidad de servicios médicos?

Si () ¿Dónde está ubicado?.....

No sé ()

No ()

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

Si ¿Cuáles son?.....

No sé

No

13. ¿Cómo califica el manejo de residuos sólidos en la unidad de servicios médicos?

Bueno ¿porque?.....

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

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