

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN DE AREQUIPA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

UNIDAD DE SEGUNDA ESPECIALIDAD Y FORMACIÓN CONTINUA



DIAGNÓSTICO DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CENTRO DE SALUD  
INDEPENDENCIA DE ALTO SELVA ALEGRE, AREQUIPA, 2019

Tesis presentada por:

Frisancho Cervantes, Roberto Carlos

Para optar el Título de:

Segunda Especialidad en Laboratorio de  
Análisis Clínicos y Biológicos.

Asesor:

Dra. Rivera Portugal, Ana Margoth

Arequipa – Perú

2022

**UNIVERSIDAD NACIONAL SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**UNIDAD DE SEGUNDA ESPECIALIDAD Y FORMACIÓN CONTINUA**

**“DIAGNÓSTICO DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CENTRO DE  
SALUD INDEPENDENCIA DE ALTO SELVA ALEGRE, AREQUIPA, 2019”**

**Tesis Presentada por:**

**Frisancho Cervantes, Roberto Carlos.**

**Sustentada y aprobada el .....; ante el siguiente jurado:**

-----  
Dra. ANA MARGOTH RIVERA PORTUGAL

Presidente

-----  
Mg. ADOLFO ROMAN RAMOS PAREDES.

Secretario.

-----  
Dr. EUSEBIO WALTER COLQUE RONDON

Miembro.

## DEDICATORIA

A Dios, Padre Celestial, quien ha forjado mi camino y me ha dirigido por el sendero correcto, el que en todo momento está conmigo ayudándome a aprender de mis errores y a no cometerlos otra vez, eres quien guía el destino de mi vida.

A mi madre Angélica que está en el cielo, a mi padre Roberto; a todos mis familiares por estar siempre a mi lado, por enseñarme a crecer como persona, por apoyarme, guiarme, siendo las bases que me ayudaron a llegar hasta aquí.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Facultad de Ciencias Biológicas, Unidad de Segunda Especialidad de Laboratorio de Análisis Clínicos y Biológicos; la que me brindó toda la preparación profesional.

Al Director de la Unidad y Coordinadores de la Segunda Especialidad de Laboratorio de Análisis Clínicos y Biológicos, por su orientación y apoyo.

A todos los docentes de la Segunda Especialidad de Laboratorio de Análisis Clínicos y Biológicos por sus consejos y enseñanza.

Al Centro de Salud Independencia–Micro red Alto Selva Alegre. A los Profesionales de Salud del Centro de Salud Independencia en especial a la Médico jefe Nury Sanz David.

## INDICE GENERAL

DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
INDICE GENERAL.....	v
INDICE DE TABLAS .....	vii
INDICE DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
INTRODUCCION.....	xi
CAPITULO I.....	1
MARCO TEORICO .....	1
1.1 Antecedentes .....	1
1.2. Marco Conceptual.....	5
1.2.1 Contaminación Ambiental. ....	5
1.2.2. Tipos de Contaminación.....	8
1.2.3. Residuos Peligrosos.....	11
1.2.4. Residuos Sólidos en los Establecimientos de Salud.....	15
1.2.5. Manejo de los Residuos Hospitalarios.....	18
1.2.6. Normas Básicas para el Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios .....	22
CAPITULO II.....	24
MATERIAL Y MÉTODOS.....	24
2.1. Unidad de Estudio.....	24
2.2. Clasificación de los Residuos Sólidos Generados en el centro de Salud .....	24
2.3. Cuantificación de los Residuos Sólidos Generados en el centro de Salud .....	24
2.4. Identificación de los Procesos de Manejo de Residuos Sólidos Incluyendo las Formas de Disposición Final. ....	25
CAPITULO III.....	26
RESULTADOS Y DISCUSION.....	26
3.1. Unidad de Estudio: Centro de Salud Independencia de Alto Selva Alegre .....	26

3.2. Diagnóstico de residuos sólidos generados en el Centro de Salud Independencia .....	30
3.2.1. Clasificación de los Residuos Sólidos Generados en el Centro de Salud Independencia (Objetivo 1) .....	30
3.2.2. Cuantificación de los Residuos Sólidos Generados en el Centro de Salud Independencia (objetivo 2) .....	31
3.2.3. Análisis de los Procesos de Manejo de Residuos Sólidos en el Centro de Salud de Independencia (objetivo 3) .....	38
3.2.4. Forma de Disposición final (objetivo 4) .....	42
3.3. Propuesta .....	43
CONCLUSIONES .....	45
RECOMENDACIONES .....	46
BIBLIOGRAFÍA .....	47
ANEXO No. 1 .....	50

**INDICE DE TABLAS**

Tabla No. 3.1. Servicios del Centro de Salud Independencia.....	26
Tabla No. 3.2 Personal del centro de salud Independencia .....	27
Tabla No. 3.3 Número de consultas realizadas entre el 01 al 31 de marzo del 2019 en el centro de salud Independencia .....	27
Tabla No. 3.4. Cantidad de Residuos Sólidos Biocontaminados (gramos/día) por Servicio del Centro de Salud de Independencia .....	32
Tabla No. 3.5. Cantidad de Residuos Sólidos Comunes (gramos/día) por Servicio del Centro de Salud de Independencia.....	34
Tabla No. 3.6. Cantidad de Residuos Sólidos Totales (gramos/día) por Servicio del Centro de Salud de Independencia.....	36
Tabla No. 3.7 Detalles Administrativos y de Segregación en el centro de salud de Independencia .....	38
Tabla No. 3.8. Transporte Interno de Residuos Sólidos en el centro de salud de Independencia .....	40
Tabla No. 3.9. Almacenamiento Intermedio de Residuos Sólidos en el centro de salud de Independencia .....	40
Tabla No. 3.10. Transporte Externo de los Residuos Sólidos en el centro de salud de Independencia .....	41
Tabla No. 3.11. Disposición Final en el centro de salud de Independencia .....	42

**INDICE DE FIGURAS**

Figura No. 2.1. Pesado de Residuos Sólidos en centro de salud Independencia .....	25
Figura No. 3.1. Proporción de Pacientes atendidos en el centro de salud Independencia por Sexo en el mes de marzo del 2019.....	28
Figura No. 3.2. Proporción de Pacientes atendidos en el centro de salud Independencia por Grupo de Edad en el mes de marzo del 2019 .....	28
Figura No. 3.3. Diagrama de Flujo del Centro de salud de Independencia.....	29
Figura No. 3.4 Residuos Sólidos Biocontaminados por Servicio del Centro de Salud de Independencia .....	33
Figura 3.5. Residuos Sólidos Comunes (gramos/día) por Servicio del Centro de Salud de Independencia .....	35
Figura 3.6. Residuos Sólidos Totales (g/día) por Servicio del Centro de Salud de Independencia .....	37
Figura No. 3.7. Residuos Comunes y Biocontaminados en el centro de salud de Independencia .....	38
Figura No. 3.8. Residuos Biocontaminados punzo cortantes en el centro de salud de Independencia .....	39
Figura No. 3.9. Evidencia de Disposición final de residuos biocontaminados en el centro de salud de Independencia .....	42



## RESUMEN

Se planteo realizar el diagnóstico del manejo de residuos sólidos en el centro de Salud de Independencia en la ciudad de Arequipa durante el año 2019; este presento 14 servicios que incluye áreas administrativas en las cuales se producían residuos sólidos. Para poder clasificar y cuantificar los residuos generados en el centro de salud Independencia se procedió a pesar los residuos generados en cada uno de los servicios del centro de salud durante 15 días en el mes de marzo del 2019. Cuyos resultados fueron que seis servicios producían residuos sólidos biocontaminados, que en promedio diario alcanza 1833.74 g./día, siendo el laboratorio el que produce mayor cantidad con un promedio 495.82 g., mientras que el servicio de medicina es el que menos produce, con un promedio de 110.60 g; los residuos comunes se producen en los 14 servicios con un promedio diario de 1662.67 g.; considerando la totalidad el promedio diario del centro de salud es de 2053.53 g; los procesos de manejo de residuos sólidos identificados corresponde a la segregación la cual es deficiente, transporte, almacenamiento intermedio, almacenamiento final, disposición final, la cual también es deficiente. No se han identificado formas de disposición final de residuos sólidos para el centro de salud de Independencia solo la entrega a la municipalidad y a una empresa operadora de residuos autorizada.

**Palabras clave:** residuos sólidos, biocontaminados, segregación.

## ABSTRACT

It was proposed to carry out the diagnosis of solid waste management in the Independencia Health Center in the city of Arequipa during the year 2019; this presented 14 services that includes administrative areas in which solid waste was produced. In order to classify and quantify the waste generated in the Independencia health center, the waste generated in each of the health center services was weighed for 15 days in the month of March 2019. The results were that six services produced waste biocontaminated solids, which on a daily average reaches 1833.74 g / day, being the laboratory the one that produces the greatest quantity with an average 495.82 g., while the medical service is the one that produces the least, with an average of 110.60 g; common waste is produced in the 14 services with a daily average of 1662.67 g .; considering the whole, the daily average of the health center is 2053.53 g; The solid waste management processes identified correspond to segregation which is deficient, transportation, intermediate storage, final storage, final disposal, which is also deficient. No forms of final solid waste disposal have been identified for the Independencia health center, only delivery to the municipality and to an authorized waste operating company.

**Keywords:** solid waste, biocontaminated, segregation.

## INTRODUCCION

Los residuos hospitalarios, como se les conoce a los residuos generados en todos los centros de salud, son, en su mayoría, residuos peligrosos y por lo tanto su manejo debe ser el apropiado para evitar daños a la salud y ambientales. La elaboración del diagnóstico tiene como objetivo conocer y caracterizar la problemática de los residuos sólidos en esta área, por lo tanto, permitirá conocer los mencionados residuos desde el momento de su generación en los servicios de atención, determinando su segregación, almacenamiento y/o acondicionamiento, el uso de bolsas de colores según la norma de clasificación establecida por el “Reglamento de Residuos sólidos de los Establecimientos de salud”, Recolección, Esterilización de Residuos patógenos y Disposición Final.

La importancia de este tema, radica en que la peligrosidad de los residuos hospitalarios puede generar problemas a la salud y problemas ambientales debido a su mal manejo tanto al interior como al exterior de los establecimientos de salud. Al interior, porque los pacientes al no contar con un ambiente seguro y considerando que su sensibilidad está afectada; se exponen a contraer infecciones intra hospitalarias; y, por otro lado, los trabajadores que manipulan los residuos sin medidas de protección, quienes se exponen a accidentes y enfermedades; al exterior debido al mal transporte y disposición final pueden provocar enfermedades y generación de vectores muy peligroso.

Según estudios realizados en los diferentes Nosocomios en el Norte y centro de nuestro País en el Programa Marsh 1994 (DIGESA, 2015), se tuvo como resultados la ineficiencia en el manejo de los desechos, en los aspectos normativos, técnico - operativos y de entrenamiento del personal. La deficiencia de equipos, recipientes, contenedores para efectuar la segregación, almacenamiento, acarreo, tratamiento y almacenamiento centralizado de los residuos hace difícil lograr su grado de eficacia y eficiencia en el manejo de los mismos. Por otro lado, la ausencia de programas para un manejo de estos residuos hace que el peligro de contaminación intra y extra nosocomial sea un problema primario a tratar. Este trabajo de tesis es importante porque el manejo y tratamiento inadecuado de

los residuos sólidos pone en riesgo la salud de los trabajadores y predispone a la contaminación y deterioro ambiental.

### **Objetivo General**

Desarrollar un Diagnóstico del Manejo de Residuos Sólidos en el Centro de Salud Independencia de Alto Selva Alegre.

### **Objetivos Específicos**

1. Evaluar el modo de clasificación de los residuos sólidos generados en el centro de salud Independencia de Alto Selva Alegre
2. Cuantificar los residuos sólidos generados en el centro de salud Independencia de Alto Selva Alegre
3. Identificar los procesos del manejo de residuos sólidos aplicados en el centro de salud Independencia de Alto Selva Alegre
4. Determinar las formas de Disposición final aplicada en el centro de salud Independencia de Alto Selva Alegre.

## **CAPITULO I**

### **MARCO TEORICO**

#### **1.1 Antecedentes**

Mousavi, y Col. (2020) Publicaron “A survey on knowledge, attitude and practice of personnel regarding hospital waste management in Imam Hossein Educational Hospital of Kermanshah” (Una encuesta sobre el conocimiento, la actitud y la práctica del personal con respecto a la gestión de desechos hospitalarios en el Hospital Educativo Imam Hossein de Kermanshah) en el que mencionan que para abordar los problemas ambientales y la rentabilidad, la gestión de residuos es necesaria para las instalaciones de atención médica. Lo que es más importante, la separación de desechos peligrosos y no peligrosos debe hacerse como en muchos países en desarrollo; La eliminación de ambos tipos de residuos sanitarios se realiza de forma conjunta, lo que constituye una práctica insegura. Los desechos generados en los hospitales necesitan una gestión adecuada para minimizar los riesgos para los pacientes y los trabajadores de la salud. Al mismo tiempo, es bastante difícil para los hospitales encontrar una forma sistemática de seleccionar proveedores adecuados para la gestión de residuos hospitalarios. Por lo tanto, el propósito de este artículo es identificar, validar y clasificar los criterios que son esenciales para la selección de proveedores de gestión de residuos hospitalarios. Se ha utilizado el enfoque de proceso analítico jerárquico y se ha considerado una encuesta de la ciudad más grande de Pakistán (Karachi) para clasificar los criterios más apropiados que son necesarios para seleccionar al proveedor, especialmente en un país en desarrollo como Pakistán. Los resultados muestran que el costo de la gestión de residuos (45,5 %) y los detalles de los proveedores (31,5 %) son los dos criterios principales para la selección de proveedores; y el costo de almacenamiento (15,7 %), el costo de manejo de desechos (14,7 %) y la calificación de los proveedores (10,9 %) son los tres subcriterios generales más importantes para la selección de proveedores para la gestión de desechos hospitalarios.

Farzadkia, Akbari, Gholami y Darabi (2018) en su publicación “Management of hospital waste: a case study in Tehran, Iran” (Gestión de residuos hospitalarios: un estudio de caso en Teherán, Irán) mencionan que ha habido un enfoque principal en la gestión de desechos hospitalarios y los desafíos de la eliminación de desechos infecciosos en diferentes investigaciones. El objetivo de este estudio fue analizar los desechos médicos y examinar la situación actual de la gestión de desechos hospitalarios en Teherán, Irán. Se seleccionaron cinco hospitales y se elaboró un cuestionario, basado en las directrices de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para la evaluación de la gestión de residuos

hospitalarios. Además, se entrevistó a los gestores de residuos hospitalarios, autoridades hospitalarias y demás personal involucrado para recabar más información. La tasa media de producción de residuos fue de 4,72 Kg/cama/día (residuos infecciosos, 2,3 Kg/cama/día). Los desechos médicos y generales se separaron de forma rutinaria y se logró la desinfección en casi el 43 % de los contenedores de desechos hospitalarios. El estado sanitario de los sistemas de almacenamiento fue fuerte en el 20%, moderado en el 60% y deficiente en el 20% de los hospitales. Las observaciones indicaron las condiciones inadecuadas de los sistemas de almacenamiento de residuos. La implementación de actividades de gestión puede mejorar los aspectos ambientales y de salud de la gestión de residuos hospitalarios.

Jain, Goshwami y Jain (2021) Publicaron "Hospital solid waste and its management in a Hospital of Bhopal, India" (Residuos sólidos hospitalarios y su gestión en un Hospital de Bhopal, India) en donde mencionan que es irónico que los hospitales que brindan socorro a los enfermos también pueden crear riesgos para la salud. La eliminación indiscriminada de desechos es, de hecho, una de las principales fuentes de propagación de la contaminación y la infección. Los desechos biomédicos se han convertido en un tema de gran preocupación no solo para hospitales y hogares de ancianos, sino también para las agencias de aplicación de la ley ambiental, los medios de comunicación y la gente en general. Los desechos hospitalarios generados a partir de diversas fuentes se han convertido ahora en un problema mundial y actualmente se está prestando mucha atención para desarrollar una solución a este problema.

Ferronato y Torretta (2019) publicaron "Waste mismanagement in developing countries: A review of global issues" (La mala gestión de los desechos en los países en desarrollo: una revisión de los problemas mundiales) en el que mencionan que la contaminación ambiental debido a la mala gestión de los desechos sólidos es un problema mundial. El vertido a cielo abierto y la quema a cielo abierto son los principales sistemas de tratamiento y disposición final de residuos implementados, principalmente visibles en los países de bajos ingresos. Este documento revisa los principales impactos debidos a la mala gestión de residuos en los países en desarrollo, centrándose en la contaminación ambiental y los problemas sociales. También se revisó la actividad del sector informal en las ciudades en desarrollo, centrándose en los principales riesgos para la salud debido a la recolección de residuos. Los resultados informaron que los impactos ambientales son generalizados en todo el mundo: la basura marina, la contaminación del aire, el suelo y el agua, y la interacción directa de los recicladores con los desechos peligrosos son los problemas más

importantes. Se publicaron muchas revisiones en la literatura científica sobre corrientes de desechos específicas, con el fin de cuantificar su efecto sobre el medio ambiente. Esta revisión de la literatura narrativa evaluó los problemas globales debido a las diferentes fracciones de desechos y mostró cómo varias fuentes de contaminación están afectando el medio ambiente, la salud de la población y el desarrollo sostenible. Los resultados y estudios de caso presentados pueden ser de referencia para académicos y partes interesadas para cuantificar los impactos integrales y para planificar sistemas integrados de recolección y tratamiento de residuos sólidos, para mejorar la sostenibilidad a nivel global.

Deus y Col. (2020) en su publicación "A municipal solid waste indicator for environmental impact: Assessment and identification of best management practices" (indicador de residuos sólidos urbanos de impacto ambiental: Evaluación e identificación de mejores prácticas de gestión) se plantea desarrollar un indicador agregado para evaluar el impacto ambiental de la gestión de residuos sólidos urbanos en los pequeños municipios del estado de São Paulo, Brasil. Además, el estudio tuvo como objetivo crear una clasificación de los municipios considerados para identificar las mejores prácticas de gestión. El estudio consta de cinco fases: Fase 1: Selección de municipios; Fase 2: recopilación de datos (entradas); Fase 3: Uso del modelo de reducción de residuos; Fase 4: Análisis de resultados (productos) y; Fase 5: Construcción del indicador agregado y comparación entre municipios para analizar prácticas de gestión. Los resultados mostraron que la generación media de residuos fue de 223,89 kg (habitante - 1 año - 1), las emisiones medias de dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>e) fue de 0,166 toneladas (habitante - 1 año - 1), la cantidad media de ahorro de energía fue de 51,37 kWh (habitante - 1 año - 1) y que la mayoría de los municipios tenían destinos adecuados para los residuos finales. Después de desarrollar el indicador agregado, que era una media geométrica de los indicadores normalizados de generación de residuos, emisiones de CO<sub>2</sub>e, consumo energético y calidad de destino final, se clasificaron los municipios. Entre los diez municipios mejor clasificados, seis de ellos eliminaron los residuos en vertederos municipales y cuatro, en vertederos privados. Solo un municipio forma parte de un consorcio, mientras que siete de ellos han institucionalizado la recogida selectiva. Uno de los puntos críticos para buenos indicadores es la presencia de recicladores. Para mejorar aún más la gestión de estos municipios, se sugiere que se desarrollen e implementen más prácticas que involucren el reciclaje y la integración de los recicladores con la capacitación técnica adecuada. También se recomienda fomentar una mayor inclusión social y participación integral en la gestión de residuos sólidos urbanos. El indicador agregado desarrollado se consideró adecuado para

evaluar el impacto ambiental de los municipios y clasificarlos, permitiendo identificar las mejores prácticas de gestión.

Sotamenou, y Col. (2019) en su publicación “Drivers of legal and illegal solid waste disposal in the Global South-The case of households in Yaoundé (Cameroon)” (Impulsores de la eliminación legal e ilegal de residuos sólidos en el Sur Global: el caso de los hogares en Yaundé (Camerún)) mencionan que la gestión de los residuos sólidos urbanos es un desafío para muchos responsables políticos, pero aún más en el Sur Global. Los instrumentos regulatorios son a menudo limitados, los recursos disponibles son escasos y la eliminación ilegal de desechos es una opción fácil. Analizamos un conjunto de datos único sobre las opciones de eliminación de desechos por parte de los hogares en Yaundé, Camerún, incluida información sobre el vertido ilegal de desechos. En general, los hogares de Yaundé parecen actuar predominantemente como agentes racionales que minimizan los costos. Si bien los criterios sociales también influyen, las opciones de eliminación de residuos están determinadas principalmente por la accesibilidad de las diferentes alternativas. En particular, el resultado de un modelo logit multinomial muestra que los hogares con (fácil) acceso a alternativas legales, como contenedores de entrega centralizados o recolección de desechos en la acera, tienen menos probabilidades de eliminar sus desechos de manera ilegal. Además, la eliminación ilegal se vuelve más atractiva cuando el vertedero de desechos ilegales está más cerca de la casa de la familia y los costos de transporte son más bajos. Si bien estos resultados pueden parecer poco espectaculares, en el contexto del Sur Global, estos hallazgos también revelan que invertir en infraestructura de recolección de desechos ofrece un gran potencial para mejorar la eliminación de desechos, particularmente en combinación con otras medidas como la remoción de vertederos ilegales, la incorporación de pre-recolección y recolección de residuos. compostaje en programas institucionales, sensibilizando y aumentando el nivel de cumplimiento.

Barrera y Ramírez (2018) en su “Evaluación del impacto ambiental del relleno sanitario y manejo integral de residuos sólidos en Ramiriquí Boyacá” presenta una propuesta que formula el estudio del impacto ambiental que genera la construcción, estadía y mantenimiento de un relleno sanitario y la propuesta del plan de gestión integral de residuos sólidos en Ramiriquí (Boyacá). Dicho trabajo se realizó con el fin de identificar el impacto que este tipo de construcción genera en distintos aspectos como lo son el biológico económico, sociocultural y paisajístico. En el caso de que se generara un impacto negativo buscar la forma adecuada para la mitigación o compensación del mismo y adicionalmente



presentar una solución viable al tema de manejo de residuos sólidos, dándole un enfoque más profundo al aprovechamiento de residuos orgánicos y la disposición final de aquellos que no son susceptibles a aprovechamiento.

Este estudio consta de varias etapas; la primera correspondiente a una caracterización del municipio. Posteriormente realizar un diagnóstico en el cual se logró determinar el estado actual del servicio de aseo. En tercer lugar, se construyó un árbol de problemas, para de este modo formular el listado de impactos generados y efectos para su posterior mitigación. Por último, se propuso la localización del relleno y la implementación de lombricultura como sistema de aprovechamiento de residuos orgánicos.

## **1.2. Marco Conceptual**

### **1.2.1 Contaminación Ambiental.**

#### **Concepto.**

Es la adición de cualquier sustancia al medio ambiente, en cantidades tales, que causa efectos adversos en los seres humanos, animales, vegetales o materiales que se encuentran expuestos a dosis que sobrepasan los niveles de los que se encuentra regularmente en la naturaleza. (Valdez, 2017)

#### **Contaminación Ambiental Común.**

Es aquella que experimentan en mayor o menor grado todos los países del mundo. Los principales factores de contaminación son: la explosión demográfica, la revolución industrial. Las fuentes de contaminación son de tres clases: físicas, químicas y biológicas. Las principales áreas de contaminación son: el suelo, el agua, el aire, los alimentos, la salud. (Valdez, 2017)

La contaminación se puede clasificar de diferentes maneras, dependiendo de sus características y de las fuentes que la generan (Ramos, 2017).

**a). Contaminación Biológica.** Este tipo de contaminación se presenta cuando existen microorganismos que causan un desequilibrio en la naturaleza y bacterias, hongos, virus, protozoarios, etc.

**b). Contaminación Física.** Es toda aquella contaminación causada por factores físico-mecánicos relacionados principalmente con la energía y altas temperaturas, ruidos, ondas electromagnéticas, etc. tiene efectos a largo plazo que no son fáciles de identificar.

**c). Contaminación Química.** Es toda aquella contaminación provocada por materia, especialmente por sustancias químicas, que pueden ser orgánicos e inorgánicos. Este tipo de contaminación es más difícil de controlar, debido a que las características físicas y químicas de las sustancias varían en magnitud y su control depende de estas propiedades.

Por otro lado, la contaminación también puede clasificarse de acuerdo con su origen y puede ser:

**a) Natural.** Es aquella causada por fuentes de contaminación de origen natural, como son volcanes, efectos geo climáticos, etc. su característica principal es que generalmente se encuentra dispersa en un área mayor, por lo que el efecto es diluido por los procesos naturales.

**b) Antropogénica.** la contaminación antropogénica es aquella que es producida, distribuida por el ser humano, por ejemplo: la basura, el smog; descargas al aire, agua y suelo procedentes de procesos industriales, etc.

Este tipo de contaminación ocurre en áreas cercanas a zonas urbanas y regiones industriales, donde los contaminantes están concentrados en pequeños volúmenes de aire, agua y suelo. (Ramos, 2017).

Una de las principales fuentes de contaminación antropogénica es la agricultura industrializada, en la cual se generan una gran cantidad de sustancias contaminantes cuyo destino final es el suelo o las fuentes de agua.

### **Principales Efectos de los Contaminantes sobre la Salud.**

Existe una gran cantidad de sustancias químicas que afectan directamente la salud de las personas. Este efecto depende principalmente de los siguientes factores: Concentración del compuesto a la que se encuentra expuesta la persona, edad de la persona expuesta (niño, joven, adulto o anciano) y tiempo de exposición. De igual manera, los contaminantes pueden presentar efectos a corto, mediano y largo plazo en la salud del individuo. (Castillón y Puerta, 2017)

Tomando en cuenta estas características de contaminación, las sustancias nocivas a la salud se pueden clasificar según su efecto en tóxicos, carcinogénicos, mutagénicos, y teratogénicos.

**a. Tóxicos.** Generan principalmente alteraciones en el sistema nervioso central. Los compuestos que producen este tipo de efecto son conocidos generalmente como “neurotoxinas”, las cuales atacan a las células nerviosas. Dichos compuestos proceden de descargas al ambiente provenientes de actividades industriales, de agricultura (pesticidas, fertilizantes, PCB’s, metales pesados, dioxinas, etc.), pero también pueden provenir de fuentes naturales.

**b. Cancerígenos.** Generan crecimiento incontrolable de cáncer (tumores) en ciertas células, multiplicándose rápidamente. La carcinogénesis se considera como un efecto a largo plazo, debido a que tarda aproximadamente entre 10 y 40 años en que se presenten los primeros síntomas de la enfermedad.

Según la OMS, la principal causa por la que se presentan tumores es por el humo del cigarrillo, por contaminación del medio ambiente, otras fuentes son las dietas personales. (Castillón y Puerta, 2017)

**c. Mutagénicos.** Sustancias químicas, radiación ionizante y calor que causan mutaciones (cambios hereditarios en las moléculas de DNA de los genes que se encuentran en los cromosomas). Los genes alterados transmiten estos rasgos de los padres a sus descendientes. Estas mutaciones pueden causar algunos tipos de cáncer o diversas enfermedades hereditarias, como la depresión maniaca, fibrosis quística, hemofilia, anemia y Síndrome de DOWN.

**d. Teratogénicos.** Sustancias químicas, agentes ionizantes y virus que causan defectos congénitos, entre los que tenemos la cafeína, los PcB y metales pesados como Ar, cd, Pb y Hg.

## 1.2.2. Tipos de Contaminación

### Contaminación Atmosférica.

Existe la contaminación del aire cuando los elementos que lo conforman sufren alteraciones o cuando se presentan sustancias extrañas en el mismo, que producen un efecto adverso medible, en la salud del humano, de los animales, vegetales o bien un daño físico en los materiales (Por ejemplo: edificaciones y monumentos). (Cari y Zuñiga, 2017)

### Contaminantes Atmosféricos.

Son contaminantes atmosféricos toda aquella sustancia que cause una desviación en la composición química media de la atmósfera. Los contaminantes pueden encontrarse en estado sólido, líquido o gaseoso.

#### Principales contaminantes atmosféricos.

- Óxidos de Carbono.
  - Monóxido de Carbono (CO)
  - Bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)
- Óxidos de Nitrógeno (NO<sub>x</sub>)
  - Óxido nítrico (NO)
  - Bióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)
  - Óxido nitroso (N<sub>2</sub>O)
- Materia suspendida particulada (polvo, lluvia ácida, polen, asbestos).
- Compuestos Orgánicos Volátiles (metano, benceno, CFC's)
- Oxidantes fotoquímicos (ozono)
- Sustancias radiactivas (radón-222; iodo-131; plutonio-239)
- Color
- Ruido.

### Contaminantes Primarios y Secundarios.

**Los Primarios.** Son aquellos contaminantes emitidos directamente hacia la atmósfera por las fuentes que los generan, por ejemplo, los gases de las chimeneas de las industrias, las partículas de polvo acarreadas por el viento, los gases emitidos a través de los escapes de los automóviles, etc.

Entre los contaminantes químicos primarios se encuentran los siguientes: SO<sub>2</sub>; H<sub>2</sub>S, NO, NH<sub>3</sub>, CO, halógenos, HC.

**Los Secundarios.** Se originan a partir de transformaciones sufridas por los contaminantes primarios, al reaccionar entre ellos mismos bajo la influencia de los componentes del clima (viento, radiación solar, humedad, etc.) (Cari y Zuñiga, 2017)

### **Contaminación del Agua.**

El agua se considera contaminada cuando su composición o su estado natural son afectados.

Con el aumento de la población y el surgimiento de la actividad industrial, la contaminación de ríos y lagos y aguas subterráneas crece. (Cari y Zuñiga, 2017)

Básicamente los tipos de contaminación del agua son cuatro:

- **Deterioro del agua.**

Cuando las aguas residuales domésticas se vierten sin tratamiento previo a los ríos o lagos, estos cuerpos de agua suelen contaminar con altas concentraciones de bacterias, virus y parásitos, lo cual crea un grave problema de salud pública. El mal manejo de las aguas residuales propaga enfermedades bacterianas y víricas tales como la diarrea, la tifoidea, la paratifoidea, el cólera, la hepatitis infecciosa, la amebiasis, giardiasis, etc. Como es difícil detectar y cuantificar a los patógenos causantes de estas enfermedades, los ingenieros sanitarios y las autoridades de salud pública utilizan como organismo indicador de la contaminación a los coliformes fecales y usan la prueba del número más probable de coliformes fecales de 100 ml. de agua (NMPCF/100 ml). (Cari y Zuñiga, 2017)

- **Fuentes de Contaminación.**

#### **Contaminación de escurrimientos.**

Cuando un suelo presenta características que lo hacen permeable, éste puede permitir el paso del agua desde la superficie hacia zonas impermeables. Así son generados los llamados mantos acuíferos, los cuales pueden o no estar intercomunicados entre sí. Si en la superficie del suelo, arriba de la zona donde se encuentra el manto acuífero, prevalece la contaminación, las lluvias o corrientes de agua pueden ayudar al transporte de los contaminantes hacia las zonas donde prevalece el acuífero. (Bambarén, 2017)

### **Contaminación Orgánica.**

Las proteínas y carbohidratos constituyen el 90% de la materia orgánica de las aguas negras domésticas. Las fuentes de estos contaminantes biodegradables incluyen los excrementos y orina humanos, los residuos de alimentos de los fregaderos, el polvo, la suciedad procedente del baño y del lavado de ropa, más varios jabones, detergentes y otros productos de limpieza. (Bambarén, 2017)

### **Contaminación inorgánica.**

Los componentes inorgánicos comunes de las aguas residuales incluyen los siguientes:

- **Cloruros y sulfatos:** presentes normalmente en el agua y en residuos generados por humanos.
- **Nitrógeno y fósforo:** en sus diversas formas (orgánica e inorgánica) en residuos de humanos, con fósforo adicional de los detergentes.
- **Carbonatos y bicarbonatos:** normalmente presentes en el agua y en los residuos como sales de Ca y de Mg.
- **Sustancias tóxicas:**  $A_s$ ,  $CN^-$  y metales pesados como: Cd, Cr, Cu, Hg, Pb y Zn, pueden estar presentes en los residuos industriales.

### **Fuentes de Generación de Residuos.**

- **La Primera:** consta de los sitios donde originalmente se producen, es decir, las industrias y los centros poblacionales. Ambos están íntimamente ligados por la dependencia económica que exista entre uno y otro.
- **La Segunda:** Fuente la constituyen, potencialmente los medios físicos que sirven para transportar, tanto los productos como los residuos industriales y municipales.
- **La Tercera:** Fuente la constituyen los sitios de almacenamiento, ya sea temporal, como el caso de productos comercializables y de los combustibles, o "final", como es el caso del confinamiento de residuos sólidos.

Los contaminantes del suelo superficial son esencialmente residuos sólidos, que varían mucho en su composición y características, dependiendo de su origen, éste puede ser:

- ✓ Doméstico.
- ✓ Industrial
- ✓ Hospitalario o de laboratorios.

- ✓ Comercios, talleres
- ✓ Especiales: animales muertos, demoliciones, plantas de tratamiento.

La generación de residuos es actualmente una actividad poco controlable, pero se espera que en el futuro se ejerza un mayor control sobre ellos. La reducción en el origen, aunque no está controlada por los generadores de residuos sólidos, está incluida en las evaluaciones del sistema como un método para limitar las cantidades de residuos generados. (Bambarén, 2017)

### **Causas por las cuales tiramos desechos sólidos.**

- **Ignorancia:** nosotros producimos desechos constantemente, porque no sabemos los daños y problemas que ocasionamos al hacerlo y porque desconocemos los efectos nocivos que el desecho nos ocasiona a nosotros y al medio ambiente.
- **Hábito:** tenemos dos hábitos: producción y consumo. Producimos un gran volumen de residuos, debido a la gran cantidad de productos sofisticados existentes en el mercado, cuyos envases o empaques terminan como materiales de desecho.
- **Irresponsabilidad:** actuamos en contra de reglamentaciones, leyes, instituciones y disposiciones, sin saber que, al hacerlo, actuamos contra nosotros mismos.
- **Pereza:** estamos acostumbrados que otras personas hagan lo que nosotros debemos y podemos llevar a cabo. (Bambarén, 2017).

### **1.2.3. Residuos Peligrosos.**

Según la Environmental Protection Agency de EUA (Bambarén, 2017) dice lo siguiente:

“El término residuos peligrosos significa: un desecho sólido o combinación de ellos, que a causa de la cantidad, concentración o características físicas, químicas o infecciosas puede:

- Causar o contribuir de manera significativa a un aumento en la mortalidad o un incremento en una enfermedad grave irreversible o reversible que produzca incapacidad.
- Plantear un peligro presente o potencial considerable para la salud humana o el ambiente cuando se trata, almacena, transporta, elimina o maneja de alguna otra manera incorrectamente.

El enfoque más sencillo para identificar los residuos peligrosos consiste en considerarlos bajo categorías generales, como radiactivos, inflamables o tóxicos. (Díaz –Vélez, 2017)

Los residuos sólidos según la RCRA (Resource Conservation and Recovery Act), se designan como peligrosos si poseen ciertas características:

- Tienen el potencial para aumentar la mortalidad o las enfermedades (es decir, pueden ser tóxicos para los humanos), o.
- Plantean una amenaza de consideración para la salud humana o el ambiente porque se sabe que son inflamables, corrosivos, explosivos, tóxicos o peligrosos.

Las cuatro características siguientes son detectables y medibles por medio de pruebas estandarizadas, se especifican actualmente en las reglas de la RCRA (Díaz –Vélez, 2017)

- **Inflamabilidad:** es decir, la sustancia causa o hace crecer los incendios.
- **Corrosividad:** esto es, la sustancia destruye tejidos o metales.
- **Reactividad:** es decir, la sustancia reacciona con violencia o causa explosiones.
- **Toxicidad:** o sea, cuando la sustancia constituye una amenaza para el abasto de agua y para la salud.

### **Componentes de un Plan para el manejo de Residuos Peligrosos**

**a. Elaboración de un inventario.** La compilación de una lista detallada de todas las fuentes de residuos peligrosos, las características de los residuos y las cantidades que se generan de cada uno es el primer paso en un plan de manejo. Esto asegura que se tomen en cuenta todos los residuos y se documenten debidamente. El inventario debe estar completo antes de poner en práctica los componentes restantes del sistema. (Cunyas, 2017)

**b. Reducción de Residuos al mínimo.** Se deben realizar todos los esfuerzos para reducir la cantidad y la toxicidad de los residuos peligrosos que se producen, recuperar y reutilizar los materiales usados e intercambiar residuos con otras compañías.

**c. Almacenamiento y Transporte.** Las industrias necesitan tanques o depósitos locales especiales para almacenar grandes cantidades de materiales corrosivos hasta que sea



posible trasladarlos fuera de las instalaciones por transportistas autorizados en camiones cisternas o vagones de ferrocarril hasta el sitio donde se van a eliminar.

**d. Derrames:** Debe haber un plan para emergencia, establecido y conocido por todos, para la protección de la salud humana y la prevención de daños ambientales en caso de derrame o emisión de contaminantes. También se debe considerar la recuperación y eliminación sin peligro de los residuos derramados, los absorbentes y el suelo contaminado.

**e. Tratamiento y Eliminación:** Los residuos se acarrear hasta una planta regional de tratamiento químico para su procedimiento y concentración, o se llevan directamente hasta un centro aprobado de tratamiento de residuos peligrosos para su eliminación final. (Cunyas, 2017)

### **Residuos Químicos.**

- a. La ciencia y la tecnología modernas han dado origen a una multitud de productos nuevos que han modificado nuestra vida en comparación con la de nuestros antepasados. Los aparatos de TV, los marcapasos, los satélites terrestres, las latas de aerosol, los plaguicidas y todo un espectro de materiales plásticos son ejemplos de la amplia gama de productos de los cuales ahora disponemos. La producción de estos bienes, por desgracia, crea una multitud de subproductos industriales de desecho, muchos de los cuales son peligrosos si no se manejan correctamente. (Cunyas, 2017)

Las sustancias químicas orgánicas que son motivo de preocupación son las que persisten en el ambiente (se degradan con lentitud) y son solubles en grasas porque se acumulan en la cadena alimenticia. Los bifenilos policlorados (PCB) y ciertos plaguicidas son ejemplos de sustancias orgánicas que se comportan de esta manera y causan problemas que van desde toxicidad inmediata hasta efectos a largo plazo (carcinogenicidad, mutagenicidad, etc.).

Los contaminantes inorgánicos son muchos entre ellos se tiene al Hg, Pb, Cd, As, son venenos biológicos a concentraciones del orden de milésimas de partes por millón (ppm). Estos y otros elementos tóxicos se acumulan en la materia orgánica del suelo y los elementos se incorporan a las plantas en crecimiento.

Las rutas que siguen los contaminantes tóxicos de las fuentes industriales al ambiente y a través de él a las personas son numerosos y complejos. (Cunyas, 2017)

### **Residuos Nucleares.**

Los residuos radioactivos especialmente de plutonio, son el Talón de Aquiles de la industria nuclear.

- b. El problema de los residuos nucleares es cómo deshacerse de ellos. Las soluciones planteadas hasta ahora no son satisfactorias. Si bien ya se han puesto en práctica diversos métodos de reciclaje, lo habitual es confinar los desechos en depósitos subterráneos o en el fondo de los mares. Pero esto tampoco resuelve las cosas. (Cunyas, 2017)

Los residuos radioactivos son peligrosos por dos factores básicos:

- El llamado calor residual que puede mantenerse durante años.
- La radiactividad que subsiste hasta que se agota el proceso de fisión.
- Debe añadirse la toxicidad de cada uno de los elementos de fisión. Por ejemplo, el Plutonio es radiactivo durante unos 23 000 años, pero sin toxicidad se mantiene a lo largo de 250 000 años.

### **Propuestas Para Neutralización De Los Residuos Radiactivos**

- **Transmutación nuclear.** El objetivo es limitar la capacidad radioactiva de las partículas de alto nivel. Para ello se provocan reacciones que disminuyen el tiempo de emisión radioactiva, reduciéndolo de varios miles de años a unos cientos o decenas. Se han realizado experimentos satisfactorios de transmutación en pequeña escala, pero hay dudas acerca de que funcione en una escala mayor.
- **Enterramiento en el lecho marino.** Con bidones, convenientemente preparados, son “disparados” hacia el fondo oceánico, en especial al interior de las fosas marinas, donde las corrientes de subducción deberían arrastrarlos hacia zonas geológicas más estables.

- **Reciclaje.** El objetivo es volver a utilizar el combustible agotado en otras centrales nucleares. Para ello, debe ser reprocesado y enriquecido, además de mezclado con combustible virgen.  
Aunque el ahorro económico no es significativo, permite alargar la vida útil del plutonio en otras aplicaciones civiles.
- **Enviar los desechos al espacio.** Aunque curiosa, la idea fue sugerida para evitar su confinamiento en la tierra. El objetivo debería ser el sol o el espacio exterior, pero tanto el costo como la falta de seguridad han hecho abandonar el proyecto.
- **Disolver los Residuos en el Océano.** Aunque técnicamente es posible, se requerirían enormes inversiones y gran cantidad de agua. Para disolver un gramo de plutonio hasta niveles no contaminantes se necesita el equivalente en agua de un edificio de diez pisos.
- **Bajo el Hielo.** Almacenar los residuos bajo el hielo, especialmente en las zonas polares, garantizaría su neutralización. Sin embargo, el calor residual sería suficiente para fundir no sólo el hielo, sino también la roca.
- **El Almacenamiento Subterráneo Permanente.** Se perfila como la mejor solución para el problema de los residuos radioactivos. Aunque técnicamente se trata de un proyecto en fase de estudio, existen varios emplazamientos que, en caso de dar resultados satisfactorios, podrían considerarse definitivos. Los más destacados son los de Stripa (Suecia), Asse (Alemania), Nuevo México (EEUU) y Cherburgo (Francia), todos ellos por debajo de los 600 metros de profundidad. (Cunyas, 2017)

#### 1.2.4. Residuos Sólidos en los Establecimientos de Salud

##### Clasificación de Residuos de Establecimientos de Salud.

###### **CLASE A: Residuo Contaminado.**

Los residuos contaminados, Clase A, son aquellos residuos generados en el proceso de la atención médica al paciente contaminados con agentes infecciosos, que pueden contener altas concentraciones de microorganismos que son de potencial riesgo para la persona que entre en contacto con ellos. (MINSA, 2015)

**Tipo A.1: Material Biológico.**

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

**Tipo A.2: Sangre o Hemoderivados.**

Constituye este grupo de sangre de pacientes: bolsa de sangre con plazo de utilización vencida o serología vencida; muestras de sangre para análisis, suero, plasma y; otros subproductos.

**Tipo A.3: Residuos Quirúrgicos y Anatómicos Patológicos**

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

**Tipo A.4: Residuos Puncionantes.**

Compuesto por elementos punzonantes que estuvieran en contacto con agentes infecciosos, incluyen agujas hipodérmicas, pipetas, bisturíes, placas de cultivo, cristalería entera o rota.

**Tipo A.5: Cadáveres de Animales Contaminados**

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

**Tipo A.6: Asistencia de Pacientes.**

Restos de alimentos, secreciones, excreciones y demás líquidos orgánicos procedentes de pacientes, así como los residuos contaminados por estos materiales y el material recolectado en los servicios de atención ambulatoria y similares.

**CLASE B: Residuos Especiales.**

Son aquellos residuos generados en los establecimientos de salud, con características físicas y químicas de potencial peligro por lo corrosivo, inflamable, tóxico, explosivo, radiactivo y reactivo para la persona expuesta. (MINSa, 2015)

**Tipo B.1: Residuos Radioactivos**

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

**Tipo B.2: Residuos Farmacéuticos.**

Compuesto por medicamentos vencidos; contaminados, desactualizados, no utilizados, etc.

**Tipo B.3: Residuos Químicos Peligrosos.**

Compuesto por sustancias o productos químicos con características tóxicas, corrosivas, inflamables, explosivos, reactivos, genotóxicos o mutagénicos, tales como: quimioterapéuticos, antineoplásicos, productos químicos no utilizados; plaguicidas fuera de especificación; solventes; ácido crómico (usado en limpieza de vidrio de laboratorio); mercurio de termómetros; soluciones para revelado de radiografías; aceites lubricantes usados, etc.

**CLASE C: Residuo Común.**

Son todos aquellos que no se encuadren en las categorías A y B, y que por su semejanza a los residuos domésticos son considerados como tales.

Compuesto por todos los residuos que no se encuadren en ninguna de las categorías anteriores y que, por su semejanza con los residuos domésticos comunes, no ofrecen riesgo adicional a la salud pública. En esta categoría se incluye la basura que producen las oficinas de administración, los residuos provenientes de la limpieza de jardines, patios y los restos de la preparación de alimentos, y todo aquel material que no pueda ser clasificado en las categorías anteriores. (MINSa, 2015)

### **1.2.5. Manejo de los Residuos Hospitalarios.**

El manejo de residuos sólidos se realiza:

#### **A: AMBITO INTRANOSOCOMIAL.**

##### **a) Aspecto Administrativo Organizacional**

El propio hospital asume el manejo de estos desechos a través de la Unidad de servicios Generales y limpieza, con el total disponible de trabajadores distribuidos en tres turnos.

1er turno: 5 am. a 1 pm., el segundo 1 pm. a 9 pm. y el tercero de 9 pm. a 5 am. Este personal debe contar con una capacitación para realizar esta actividad y deben tener un seguimiento médico periódicamente.

En el Reglamento de manejo de los residuos sólidos en los establecimientos de salud en el Capítulo IV, (MINSA, 2015) se indica lo siguiente:

#### **Artículo No. 12**

- 12.1** Establecer las acciones necesarias para el planeamiento, operación y supervisión de la higiene ambiental y manejo de los residuos sólidos, desde su generación hasta la disposición final, en coordinación con todas las unidades y/o órganos de línea del establecimiento de acuerdo a la complejidad de establecimiento.
- 12.2** Designar a un funcionario del establecimiento como responsable de dirigir la higiene ambiental y manejo de los residuos sólidos de preferencia un profesional de la salud con autoridad para implementar el presente reglamento de acuerdo a la complejidad del establecimiento.
- 12.3** Dictar las directivas necesarias para implementar las normas y procedimientos técnicos de higiene ambiental en todo el establecimiento.
- 12.4** Dictar directivas para fijar las responsabilidades de las diferentes unidades o servicios en el manejo de los residuos sólidos en el establecimiento de salud
- 12.5** Capacitar periódicamente al personal y difundir mediante directivas las estrategias relacionadas a la higiene ambiental y manejo de los residuos sólidos generados en el establecimiento.
- 12.6** Coordinar con las Instituciones de Salud Ambiental, Municipalidades y otras para el manejo extra institucional de los residuos sólidos.
- 12.7** Elaborar planes de contingencia en caso de emergencias como accidentes u otros eventos de riesgos para la población institucional generados en el manejo de estos residuos.

**12.8** Organizar periódicamente la evaluación del Manejo de los Residuos Sólidos que allí son generados y la Higiene Ambiental, con participación de las unidades de Epidemiología, Saneamiento Ambiental, control de infecciones intrahospitalarias u otras unidades.

**a) Limpieza y manejo de los residuos en la Fuente de generación**

**El art. 23 Indica:**

- 23.1 El Profesional técnico, administrativo de los establecimientos de salud debe ser capacitado para identificar y segregar adecuadamente los residuos sólidos de acuerdo a la clasificación de Residuos Sólidos descrito anteriormente.
- 23.2 Todo residuo en el momento de su generación, tiene que ser identificado y acondicionado próximo a su fuente de generación, observando las siguientes indicaciones.
- En la Manipulación y recolección de los residuos contaminados, el operario tiene que estar debidamente protegido con los siguientes equipos de protección individual: gorro, lentes, mascara, uniforme, guantes y botas.
  - En la manipulación de residuos comunes puede ser dispensado el uso de gorro, lentes y mascara.
  - En la manipulación de residuo especial, el personal debe usar equipos de protección individual de acuerdo con las normas de seguridad.
- 23.3 Las fuentes de generación tienen que disponer de número suficiente de receptáculos y envolturas para el acondicionamiento de los residuos y para cada tipo de estos, además utilizaran símbolos de acuerdo a la naturaleza del residuo.
- 23.4 Los receptáculos serán de polietileno de alta densidad, cilíndrico o tronco cónico invertido, además estos utilizarán bolsas de polietileno de espesor de tres mils (mils=1/1000 de pulgada), con capacidad de 30 litros y de acuerdo al volumen según el uso que se le da.

**b) Recolección y Transporte Interno**

El transporte de desechos se realiza de la siguiente manera:

- Manual

Se utiliza en todas las unidades médicas. Se usan recipientes pequeños para facilitar su manejo, evitar derrames y para prevenir que el exceso de peso pueda provocar accidentes y enfermedades laborales en el personal de limpieza.

**Artículo No. 25 indica:**

- 25.1 Tiene que ser efectuada de acuerdo con la necesidad de la fuente generadora, en lo que se refiere a la frecuencia, horario y demás exigencias del servicio.
- 25.2 Los procedimientos tienen que ser realizados de forma que no permitan el rompimiento de los recipientes o residuos embalados. En el caso de accidente o derrame, debe realizarse inmediatamente la limpieza y desinfección simultánea del área afectada, notificar al jefe de la unidad y registrar el accidente de acuerdo a un registro para este fin.
- 25.3 Debe considerar los criterios de segregación, especificados en el artículo 23.2.
- 25.4 Es la remoción y traslado de los residuos embalados o contenidos en receptáculos desde el almacenamiento intermedio ubicado en las unidades o servicios del establecimiento al almacenamiento central, o tratamiento en el propio establecimiento.
- 25.5 El transporte de los recipientes debe ser realizado sin esfuerzo excesivo o riesgo de accidente para el técnico. Para el traslado manual, los recipientes de uso individual conteniendo residuos (recipientes lacrados) no deben exceder de 30 lt de capacidad. Cuando la capacidad de estos excede los 30 lt se usará una unidad de recolección.
- 25.6 El transporte de residuos embalados a los receptáculos debe ser siempre realizado por los carros de recolección, con receptáculos para los residuos de clase A y C, y los radioactivos deben ser efectuados de acuerdo a las normas Técnicas, elaboradas para este fin por el IPEN.
- 25.7 El transporte tiene que ser planeada con el menor recorrido, siempre en el mismo sentido, sin provocar ruidos, evitando coincidencia con el flujo de personas, ropa limpia, alimentos, medicamentos y otros materiales.
- 25.8 Después de la recolección, el técnico debe lavar los guantes teniéndolos puestos, para luego colocarlos en un lugar apropiado. Además, el técnico debe lavarse las manos antes de ponérselos y después de retirárselos

**c) Almacenamiento Intermedio****Artículo No. 26 indica:**

- 26.1 Cada fuente generadora debe tener un almacenamiento intermedio de residuos embalados en receptáculos. Este almacenamiento debe tener las siguientes características.



- a. Área a determinar considerando la producción de residuos de la unidad generadora, recomendándose un área mínima de 4m<sup>2</sup> y previéndose espacio suficiente para la entrada completa de los carros de recolección.
  - b. Piso y paredes revestidos con material liso, resistente, lavable e impermeable.
  - c. Punto de registro empalmado a la red de aguas residuales.
  - d. El piso debe tener una pendiente de 1% dirigida hacia el punto de registro y para el lado opuesto de la entrada.
  - e. Poseer lavadero.
  - f. Poseer punto de luz
  - g. Ventilación a través de ductos o aberturas con mínimo 1/20 del área del piso y no inferior a 0,20 m<sup>2</sup> localizados a 20 cm del piso y a 20 cm. Del techo; debidamente protegidos por mallas que impidan el ingreso de los vectores
  - h. Puerta con abertura hacia adentro dotada de protección inferior para dificultar el acceso de Vectores.
- 26.2 Este almacenamiento deberá ser ubicado en un lugar de la unidad o servicio que no sea transitado por los pacientes y que facilite la remoción sin alterar u obstaculizar las actividades de la fuente generadora.

#### **d) Tratamiento**

##### **Artículo No. 29**

- 29.1 Los residuos sólidos generados en los establecimientos de salud, clasificados como contaminados (Clase A), serán sometidos a tratamiento previo a su disposición final.
- 29.2 El tratamiento de los residuos contaminados, podrá ser realizado en el propio establecimiento de salud o fuera de él, en centrales de tratamiento, en ambos casos el método de tratamiento utilizado será sin perjuicio de la salud de la población hospitalaria, la salud pública y el medio ambiente.
- 29.3 Cualquier método de tratamiento de los residuos sólidos contaminados será objeto de constante monitoreo para garantizar la inocuidad de los residuos postratamiento.
- 29.4 Si el tratamiento es realizado en los establecimientos de salud, estas unidades serán ubicados en lugares adecuados, de preferencia, conjuntamente con el almacenamiento central haciendo una sola unidad.
- 29.5 Los residuos sólidos, clasificados como contaminados que hayan sido objeto de tratamiento, no podrán ser reutilizados o reciclados.

### **e) Recuperación de residuos sólidos**

El Reglamento no indica sobre procesos de recuperación de residuos sólidos, lo que da a entender que está prohibido dicho proceso. Pero por falta de recursos se procede a hacer lo siguiente.

- 1) Se Recicla papel y cartones provenientes de la Unidad de Logística y almacenes.
- 2) También se recicla las cajas de cartón de medicamentos que los utilizan como receptáculos de residuos que se encuentran en los pasadizos y en ciertas unidades o servicios.
- 3) Los frascos de suero de PVC, son utilizados como platos para los pacientes en cirugía de varones.
- 4) El hospital solo recupera los restos de la preparación de las raciones y restos de los comensales sin discriminar los provenientes de los pacientes, para luego ser comercializados a los criaderos de animales.

### **1.2.6. Normas Básicas para el Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios**

#### **De La Gestión**

Todo establecimiento de salud, debe implementar un Sistema de Gestión para el Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios, orientado no solo a controlar los riesgos sino a lograr la minimización de los residuos sólidos desde el punto de origen.

La Dirección del establecimiento de salud tiene la responsabilidad de la implementación del Sistema de Gestión para el Manejo de Residuos Sólidos, quien podrá a su vez asignar al (los) coordinador(es) del Sistema. (MINSa, 2015)

La documentación correspondiente al Sistema de Gestión para el Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios debe ser difundida a toda la comunidad hospitalaria.

#### **Del Acondicionamiento**

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

#### **De La Segregación**

Todo el personal debe participar de manera activa y consciente en colocar los residuos en el recipiente correspondiente.

Todo residuo punzocortante debe ser depositado en un recipiente rígido.

**Del Almacenamiento Intermedio**

Los establecimientos de salud que, por su complejidad y magnitud, generen durante la jornada grandes cantidades de residuos sólidos deben contar con un almacenamiento intermedio que concentre temporalmente los residuos de los servicios cercanos.

**Del Transporte Interno**

Determinar horarios y rutas para el transporte de los residuos en sus envases y recipientes debidamente cerrados, considerando horas o rutas en donde hay menor presencia de pacientes y visitas.

**Del Almacenamiento Final**

Todo establecimiento de salud, debe contar con una instalación adecuada para centralizar los residuos provenientes de todos los servicios y áreas del establecimiento de salud, que permita almacenar los residuos sin causar daños al medioambiente y al personal que allí labora.

Los lugares destinados al almacenamiento final de residuos sólidos hospitalarios quedarán aislados de salas de hospitalización, cirugía, laboratorio, toma de muestra, banco de sangre, preparación de alimentos y en general lugares que requieran completa asepsia, minimizando de esta manera una posible contaminación cruzada con microorganismos patógenos.

**Tratamiento**

Todo establecimiento de salud, debe implementar un método de tratamiento de sus residuos sólidos acorde con su magnitud, nivel de complejidad, ubicación geográfica, recursos disponibles y viabilidad técnica.

Para cualquier método de tratamiento empleado debe realizarse una verificación periódica de los parámetros críticos (temperatura, humedad, volumen de tratamiento, tiempo, etc.).

**Recolección Externa Y Disposición Final**

El establecimiento de salud, debe asegurarse que la empresa prestadora de servicios de manejo de residuos sólidos hospitalarios, debe contar con la autorización emitida por el Municipio y ser depositada en rellenos sanitarios registrados en la DIGESA, además de contar con la autorización para la disposición final de residuos sólidos hospitalarios.

## **CAPITULO II MATERIAL Y MÉTODOS**

### **2.1. Unidad de Estudio**

La unidad de estudio del presente trabajo de investigación corresponde al Centro de Salud Independencia de Alto Selva Alegre que se ubica en Av. Francisco Mostajo 601 Distrito de Alto Selva Alegre, Provincia de Arequipa, Región Arequipa; es un centro de salud categoría I – 3, perteneciente a la Red Arequipa –Caylloma; Micro red Alto Selva Alegre; su ubicación geográfica es 16°21'51.1"S 71°31'15.1"W

### **2.2. Clasificación de los Residuos Sólidos Generados en el centro de Salud**

La clasificación de los residuos sólidos hospitalarios se basó en el criterio establecido en la norma Resolución Ministerial 1295 del MINSA en el cual se les separa el común, biocontaminados y especial; estos residuos de cierta manera ya se han venido segregando, usando para ello bolsas negras para residuos comunes; bolsas rojas para los biocontaminados y bolsas amarillas para los especiales.

### **2.3. Cuantificación de los Residuos Sólidos Generados en el centro de Salud**

Para cuantificar los residuos generados en el centro de salud Independencia se procedió a pesar los residuos generados en cada uno de los servicios del centro de salud durante 15 días en el mes de marzo del 2019.

El pesado se realizó con una balanza digital con una precisión de 0.01 g. se pesó por separado los residuos biocontaminados y los comunes



**Figura No. 2.1. Pesado de Residuos Sólidos en centro de salud Independencia**

#### **2.4. Identificación de los Procesos de Manejo de Residuos Sólidos Incluyendo las Formas de Disposición Final.**

Para este fin se aplicó la ficha de campo diseñada y aprobada por el MINSA para su “Diagnostico de Necesidades de Capacitación para el Manejo de los Residuos Sólidos en los Hospitales Administrados por el MINSA” (2015) (ver anexo No. 1); para identificar los procesos de la gestión de residuos sólidos que hasta ese momento se estaban realizando; en esta ficha también se incluye las formas de disposición final, pero debido a la importancia ambiental que tienen, en el presente trabajo, se les considera en un objetivo separado. La recolección de datos para identificar los procesos de manejo de Residuos Sólidos se llevó cabo en el mes de marzo del 2019.

### CAPITULO III RESULTADOS Y DISCUSION

#### 3.1. Unidad de Estudio: Centro de Salud Independencia de Alto Selva Alegre

La unidad de estudio del presente trabajo de investigación corresponde al Centro de Salud Independencia de Alto Selva Alegre que se ubica en Av. Francisco Mostajo 601, Distrito de Alto Selva Alegre, Provincia de Arequipa, Región Arequipa; es un centro de salud perteneciente a la Red Arequipa Caylloma.

El centro de salud de Independencia se encuentra organizado en 14 servicios los cuales se detallan en la siguiente tabla.

**Tabla No. 3.1. Servicios del Centro de Salud Independencia**

SERVICIO O AREA
Medicina
Obstetricia
Enfermería
Laboratorio
Tópico
Dental
Nutrición
Psicología
Seguro integral de salud (SIS)
TBC
Farmacia
Triaje
Asistencia social
Admisión

**Fuente: Elaboración Propia**

En el centro de salud Independencia se encuentra laborando un total de 37 personas, realizando una atención promedio de 26 consultas diarias, con un horario que 7:30 a.m. a 7:30 pm. excepto los domingos; El detalle administrativo se observa en la siguiente tabla.

**Tabla No. 3.2 Personal del centro de salud Independencia**

CENTRO DE SALUD	Médicos	Obstétrices	Químico Farmacéutico	Enfermeras	Técnicos de salud	Nutricionista	Biólogo	Veterinario	Asistente Social	Psicólogo	Odontólogo
Independencia	06	08	1	06	06	01	02	01	01	03	02

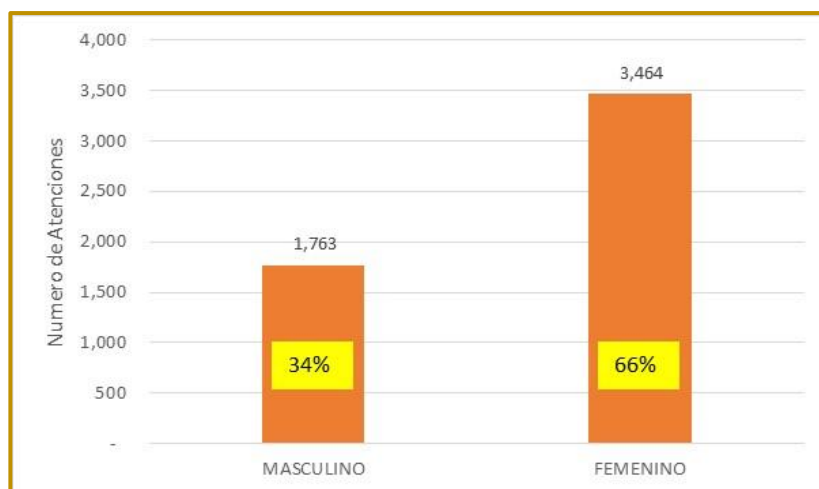
Fuente: Elaboración Propia

A manera de referencia para el presente trabajo de investigación se incluye el número de consultas realizadas entre el 1 y 31 de marzo del 2019, los datos se observan en la siguiente tabla

**Tabla No. 3.3 Número de consultas realizadas entre el 01 al 31 de marzo del 2019 en el centro de salud Independencia**

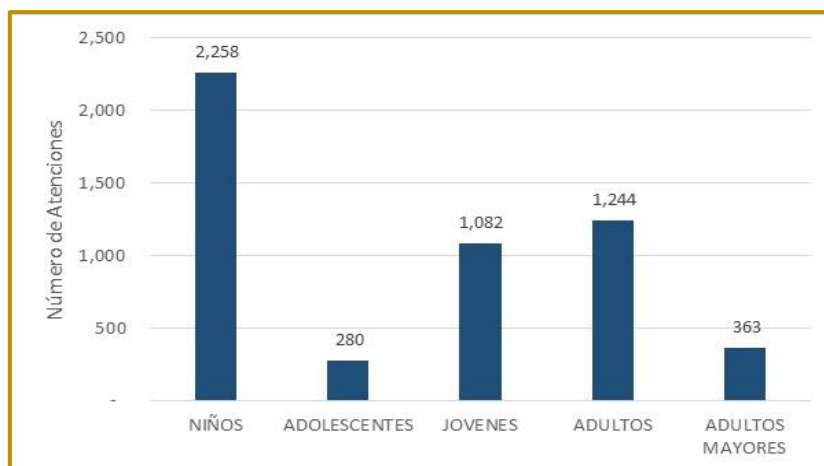
GRUPO ETAREO	ATENCIONES		
	TOTAL	MASCULINO	FEMENINO
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>5,227</b>	<b>1,763</b>	<b>3,464</b>
NIÑOS	2,258	1,180	1,078
ADOLESCENTES	280	121	159
JOVENES	1,082	106	976
ADULTOS	1,244	228	1,016
ADULTOS MAYORES	363	128	235

Fuente: Elaboración Propia



**Figura No. 3.1. Proporción de Pacientes atendidos en el centro de salud Independencia por Sexo en el mes de marzo del 2019**

La figura anterior nos muestra que de los pacientes atendidos en el mes de marzo en el centro de salud Independencia un 34 % corresponden a hombres, mientras que un 66 % corresponden a mujeres.

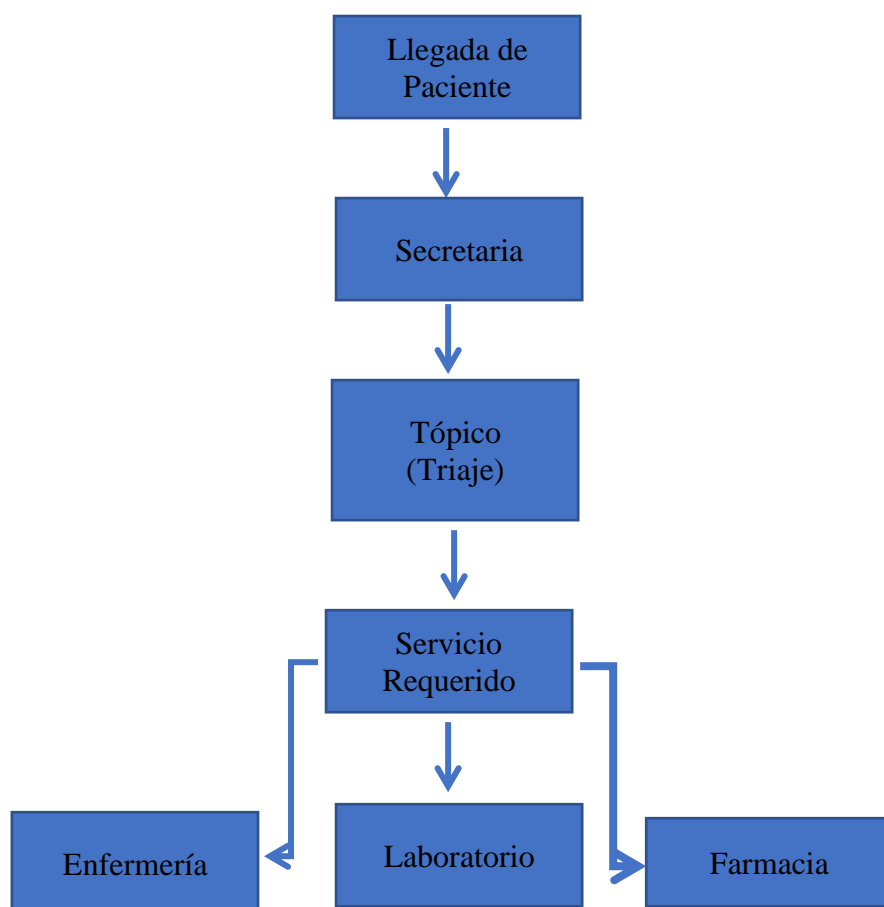


**Figura No. 3.2. Proporción de Pacientes atendidos en el centro de salud Independencia por Grupo de Edad en el mes de marzo del 2019**

La figura anterior nos muestra la cantidad de pacientes atendidos por grupo de edad en el centro de salud Independencia, notándose que predominan los niños (0 a 14 años) con



2258 atenciones, mientras que los que están en menor cantidad son los adolescentes (15 a 21 años), con 280 atenciones en el mes de marzo.



**Figura No. 3.3. Diagrama de Flujo del Centro de salud de Independencia**

La figura No. 3.3. Muestra el diagrama de flujo del centro de salud Independencia, siendo un proceso referencial ya que existen determinadas particularidades, como, por ejemplo, un retorno a consulta, o curación.

## **3.2. Diagnóstico de residuos sólidos generados en el Centro de Salud Independencia**

### **3.2.1. Clasificación de los Residuos Sólidos Generados en el Centro de Salud Independencia (Objetivo 1)**

Los residuos sólidos que se producen en el centro de salud de Independencia, de acuerdo a “El Reglamento de Manejo de Residuos Sólidos de los Establecimientos de Salud” (MINSA, 2015) se puede clasificar en tres categorías:

Clase A: Residuo Biocontaminado, Clase B: Residuo Especial y Clase C: Residuo Común.

#### **Clase A, Residuo Biocontaminado**

Se les segrega en bolsas de color rojo, considerando los siguientes tipos de residuos:

– Tipo A.1: Atención al Paciente

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

– Tipo A.2: Material Biológico

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

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

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

– Tipo A.4: Residuos Quirúrgicos y Anatomo Patológicos

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

– Tipo A.5: Punzo cortantes

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

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

#### **Clase B: Residuos Especiales**

Se les segrega en bolsas de color amarillo, se debe mencionar que a pesar que en la norma correspondiente se considera este tipo de residuos, en el centro de salud de Independencia no se les ha incluido; es decir no se utilizan bolsas de color amarillo. (MINSa, 2015)

#### **Clase C: Residuo común**

Ubicados en bolsas negras y que están compuestos por todos los residuos que no se encuentren en ninguna de las categorías anteriores y que, por su semejanza con los residuos domésticos, pueden ser considerados como tales. En esta categoría se incluyen, por ejemplo, residuos generados en administración, proveniente de la limpieza de jardines y patios, cocina, entre otros, caracterizado por papeles, cartones, cajas, plásticos, restos de preparación de alimentos, etc. (MINSa, 1995)

### **3.2.2. Cuantificación de los Residuos Sólidos Generados en el Centro de Salud Independencia (objetivo 2)**

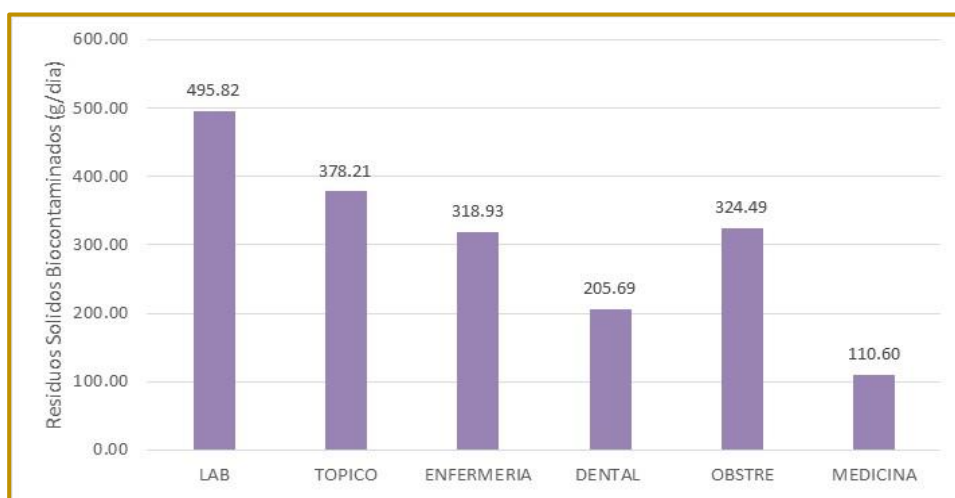
El pesado de residuos sólidos que se ha realizado para cada servicio, se realizó durante 15 días seguidos y el análisis de los mismos se realizó considerando a los residuos biocontaminados y los residuos comunes para posteriormente tomar la suma total y el promedio diario total; el resultado del pesado de residuos biocontaminados.

**Tabla No. 3.4. Cantidad de Residuos Sólidos Biocontaminados (gramos/día) por Servicio del Centro de Salud de Independencia**

		SERVICIOS					
	DIA	LAB	TOPICO	ENFERMERIA	DENTAL	OBSTETRICIA	MEDICINA
<b>BIOCONTAMINADOS</b>	1	228.00	303.20	266.20	203.30	243.90	145.90
	2	285.80	438.80	1016.90	551.80	224.30	99.30
	3	412.19	377.20	254.70	84.90	176.80	39.50
	4	613.20	313.00	165.80	49.20	312.10	87.60
	5	501.90	378.40	392.50	54.70	339.30	33.60
	6	482.50	357.20	135.00	89.70	228.80	102.80
	7	715.30	403.50	274.70	95.80	545.60	161.80
	8	572.80	355.30	172.20	379.90	191.50	65.30
	9	1014.30	374.20	106.90	89.60	197.80	124.40
	10	569.20	342.50	278.50	107.20	213.10	61.50
	11	134.60	320.20	439.70	194.40	265.40	241.90
	12	388.90	558.90	194.60	474.60	847.10	114.90
	13	586.30	400.60	456.20	356.80	296.40	100.70
	14	572.60	352.10	365.10	256.70	511.20	68.10
	15	359.70	398.00	265.00	96.80	274.00	211.70
<b>PROMEDIO</b>		<b>495.82</b>	<b>378.21</b>	<b>318.93</b>	<b>205.69</b>	<b>324.49</b>	<b>110.60</b>

**Fuente: Elaboración Propia**

La cantidad total promedio de residuos sólidos biocontaminados producidos en el centro de salud de Independencia corresponde a 1833.74 g./día



**Figura No. 3.4 Residuos Sólidos Biocontaminados por Servicio del Centro de Salud de Independencia**

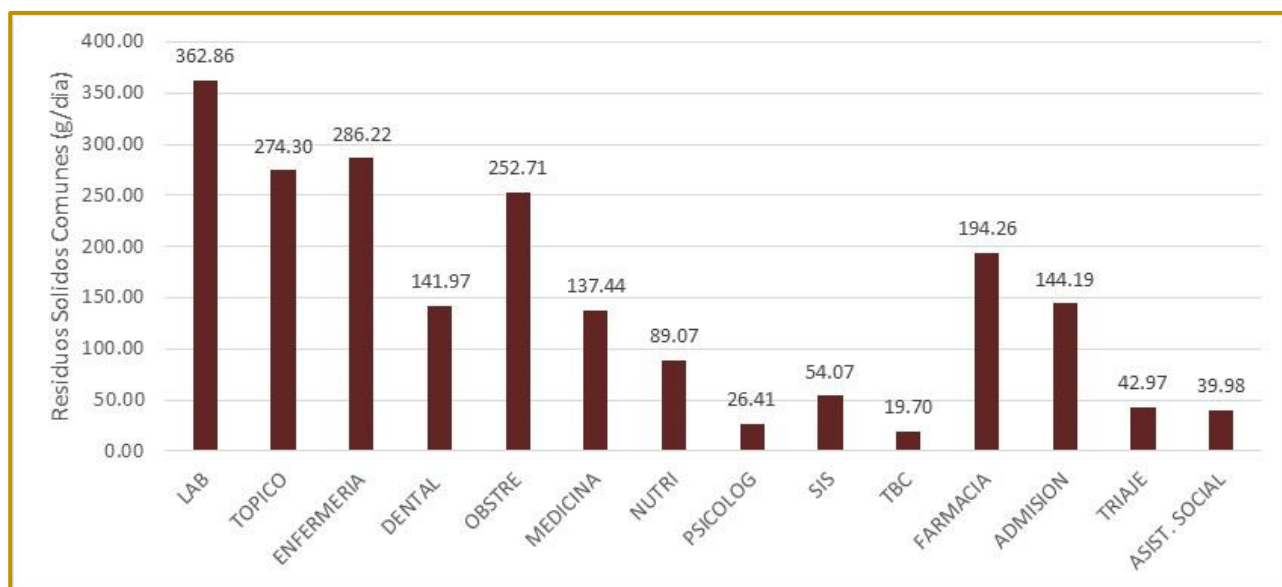
La figura anterior muestra la cantidad promedio de residuos sólidos biocontaminados por cada servicio del centro de salud Independencia; como se puede apreciar el servicio que genera mayor cantidad de estos residuos biocontaminados corresponde al Laboratorio con un promedio de 495.82 g/día; mientras que el que produce menor cantidad es el servicio de medicina con 110.60 g/día.

**Tabla No. 3.5. Cantidad de Residuos Sólidos Comunes (gramos/día) por Servicio del Centro de Salud de Independencia**

		SERVICIOS													
	DIA	LAB	TOPICO	ENFERMERIA	DENTAL	OBSTETRICIA	MEDICINA	NUTRICION	PSICOLOGIA	SIS	TBC	FARMACIA	ADMISON	TRAJE	ASIST. SOCIAL
COMUNES	1	206.00	117.00	291.10	175.70	307.40	393.70	45.00	48.10	35.00	24.60	129.80	38.10	37.30	25.90
	2	49.20	247.20	214.30	74.80	190.00	90.00	33.20	23.00	45.60		213.00	157.00	10.80	47.80
	3	255.30	172.30	141.40	48.20	171.20	153.60	65.80	13.90	23.40	13.60	216.10	242.50	46.10	35.00
	4	150.50	217.20	159.80	16.30	78.40	237.80	437.20	18.90	68.40		135.30	83.90	56.30	96.30
	5	355.90	115.50	130.10	52.80	199.90	169.00	35.00	26.30	30.60		97.40	164.20	48.30	35.40
	6	185.60	92.30	262.00	65.50	338.60	49.70	30.30	33.40	20.40		194.30	115.40	40.20	85.00
	7	186.50	200.10	244.00	45.10	163.70	324.90	46.80	25.10	94.20		182.80	85.30	49.30	40.60
	8	320.00	98.90	144.60	125.60	174.20	62.90	29.40	19.60	85.40	20.90	473.90	110.30	25.60	32.40
	9	279.20	113.30	341.90	52.60	83.80	104.80	87.30	29.70	36.00		48.20	143.60	64.60	26.80
	10	49.30	131.80	125.40	191.90	136.50	160.80	92.90	31.80	45.20		153.20	94.40	54.20	45.80
	11	95.60	138.20	347.90	46.80	96.70	101.10	63.00	20.60	84.00		161.50	123.10	26.90	20.40
	12	200.60	149.80	445.70	37.40	49.90	161.80	84.50	30.00	91.00		230.00	256.70	45.30	30.00
	13	382.90	231.60	339.40	95.60	253.60	69.50	95.70	18.80	65.30		315.80	128.90	67.20	27.40
	14	296.80	200.90	296.50	45.70	305.60	102.50	102.40	21.90	40.80		200.90	200.80	26.80	20.00
	15	302.10	225.90	285.70	35.90	92.60	308.90	87.60	35.00	45.70		161.70	218.70	45.70	30.90
	<b>PROMEDIO</b>	221.03	163.47	251.32	73.99	176.14	166.07	89.07	26.41	54.07	19.70	194.26	144.19	42.97	39.98

**Fuente: Elaboración Propia**

En el centro de salud de Independencia se tienen 14 servicios que producen residuos sólidos comunes que hacen un total promedio de 1662.67 g. se debe hacer notar que el servicio de TBC solo ha generado residuos tres días de los 15 analizados, ya que no hay una asistencia diaria a ese servicio.



**Figura 3.5. Residuos Sólidos Comunes (gramos/día) por Servicio del Centro de Salud de Independencia**

La figura anterior muestra la cantidad de residuos sólidos comunes promedio diario en g/día para cada servicio del centro de salud Independencia, como se puede observar, al igual que el caso de biocontaminados, el servicio que genera mayor cantidad de residuos comunes corresponde al Laboratorio con 362.86 g/día.

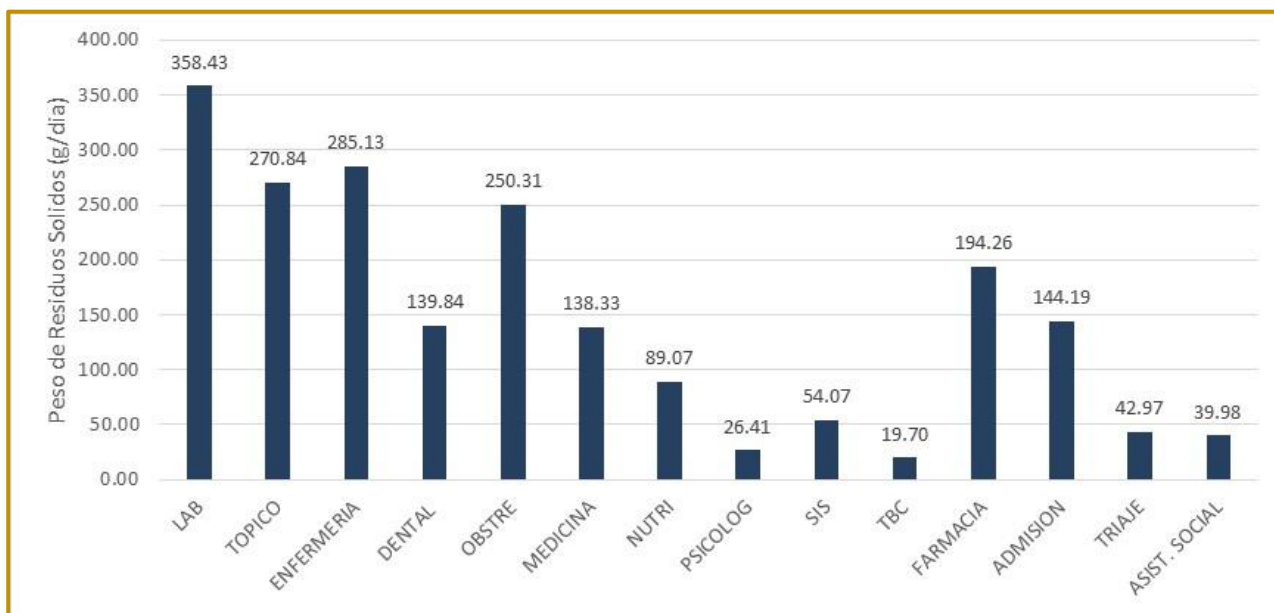
**Tabla No. 3.6. Cantidad de Residuos Sólidos Totales (gramos/día) por Servicio del Centro de Salud de Independencia**

		SERVICIO													
	DIA	LAB	TOPICO	ENFERMERIA	DENTAL	OBSTETRICIA	MEDICINA	NUTRICION	PSICOLOGIA	SIS	TBC	FARMACIA	ADMISION	TRAJE	ASIST. SOCIAL
BIOCONTAMINADOS	1	228.00	303.20	266.20	203.30	243.90	145.90								
	2	285.80	438.80	1016.90	551.80	224.30	99.30								
	3	412.19	377.20	254.70	84.90	176.80	39.50								
	4	613.20	313.00	165.80	49.20	312.10	87.60								
	5	501.90	378.40	392.50	54.70	339.30	33.60								
	6	482.50	357.20	135.00	89.70	228.80	102.80								
	7	715.30	403.50	274.70	95.80	545.60	161.80								
	8	572.80	355.30	172.20	379.90	191.50	65.30								
	9	1014.30	374.20	106.90	89.60	197.80	124.40								
	10	569.20	342.50	278.50	107.20	213.10	61.50								
	11	134.60	320.20	439.70	194.40	265.40	241.90								
	12	388.90	558.90	194.60	474.60	847.10	114.90								
	13	586.30	400.60	456.20	356.80	296.40	100.70								
	14	572.60	352.10	365.10	256.70	511.20	68.10								
	15	359.70	398.00	265.00	96.80	274.00	211.70								
COMUNES	1	206.00	117.00	291.10	175.70	307.40	393.70	45.00	48.10	35.00	24.60	129.80	38.10	37.30	25.90
	2	49.20	247.20	214.30	74.80	190.00	90.00	33.20	23.00	45.60		213.00	157.00	10.80	47.80
	3	255.30	172.30	141.40	48.20	171.20	153.60	65.80	13.90	23.40	13.60	216.10	242.50	46.10	35.00
	4	150.50	217.20	159.80	16.30	78.40	237.80	437.20	18.90	68.40		135.30	83.90	56.30	96.30
	5	355.90	115.50	130.10	52.80	199.90	169.00	35.00	26.30	30.60		97.40	164.20	48.30	35.40
	6	185.60	92.30	262.00	65.50	338.60	49.70	30.30	33.40	20.40		194.30	115.40	40.20	85.00
	7	186.50	200.10	244.00	45.10	163.70	324.90	46.80	25.10	94.20		182.80	85.30	49.30	40.60
	8	320.00	98.90	144.60	125.60	174.20	62.90	29.40	19.60	85.40	20.90	473.90	110.30	25.60	32.40
	9	279.20	113.30	341.90	52.60	83.80	104.80	87.30	29.70	36.00		48.20	143.60	64.60	26.80
	10	49.30	131.80	125.40	191.90	136.50	160.80	92.90	31.80	45.20		153.20	94.40	54.20	45.80
	11	95.60	138.20	347.90	46.80	96.70	101.10	63.00	20.60	84.00		161.50	123.10	26.90	20.40
	12	200.60	149.80	445.70	37.40	49.90	161.80	84.50	30.00	91.00		230.00	256.70	45.30	30.00
	13	382.90	231.60	339.40	95.60	253.60	69.50	95.70	18.80	65.30		315.80	128.90	67.20	27.40
	14	296.80	200.90	296.50	45.70	305.60	102.50	102.40	21.90	40.80		200.90	200.80	26.80	20.00
	15	302.10	225.90	285.70	35.90	92.60	308.90	87.60	35.00	45.70		161.70	218.70	45.70	30.90
<b>PROMEDIO</b>		358.43	270.84	285.13	139.84	250.31	138.33	89.07	26.41	54.07	19.70	194.26	144.19	42.97	39.98

**Fuente: Elaboración Propia**

Considerando en conjunto los residuos comunes y biocontaminados para los 14 servicios se tiene un promedio total de 2053.53 g/día; únicamente seis servicios son los que producen residuos sólidos biocontaminados.





**Figura 3.6. Residuos Sólidos Totales (g/día) por Servicio del Centro de Salud de Independencia**

La figura anterior muestra el promedio de residuos sólidos totales generados por cada servicio en g/día, donde se observa al laboratorio con el mayor promedio que corresponde a 358.43 g/día, mientras que los servicios de TBC y Psicología, con los menores promedios.

### 3.2.3. Análisis de los Procesos de Manejo de Residuos Sólidos en el Centro de Salud de Independencia (objetivo 3)

Tabla No. 3.7 Detalles Administrativos y de Segregación en el centro de salud de Independencia

CENTRO DE SALUD	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS			SEGREGACIÓN		
	No. De trabajadores en residuos sólidos	¿Se les capacita?	¿Se realiza control médico?	¿Hay segregación?	¿Se usa envoltura?	¿Se usa recipientes?
INDEPENDENCIA	3	si	no	si	si	si

Fuente: Elaboración Propia



Figura No. 3.7. Residuos Comunes y Biocontaminados en el centro de salud de Independencia



**Figura No. 3.8. Residuos Biocontaminados punzo cortantes en el centro de salud de Independencia**

Considerando el aspecto administrativo del manejo de residuos sólidos en el centro de salud de Independencia, se consideran tres trabajadores que se distribuyen alternadamente en dos turnos, de 7:30 a 13:30 horas y de 13:30 a 17:30 horas, como se indica en la tabla correspondiente, si se realiza capacitación a este personal en el manejo de residuos sólidos y sus riesgos, pero no se le realiza un control médico sobre el mismo

Por otro lado, se observa que si se realiza el proceso de segregación de los residuos sólidos y este se desarrollará en el origen, sin embargo, se identifica el hecho de que no se considera a los residuos especiales, los cuales deberían ser contenidos en una bolsa amarilla; los residuos sólidos por lo tanto son acondicionados al interior de bolsas plásticas de color rojo para los biocontaminados, donde se incluye a los especiales, y de color negro para los residuos comunes; además de ello se utilizan recipientes metálicos o de plástico con tapa; observándose un incumplimiento de la norma.

**Tabla No. 3.8. Transporte Interno de Residuos Sólidos en el centro de salud de Independencia**

CENTRO DE SALUD	TRANSPORTE INTERNO										
	FORMA DE TRANSPORTE				TURNO			FRECUENCIA			
	Uni. Movil	Portabolsas	Conducto vertical	Manual	Mañana	Tarde	Noche	1 vez turno	2 veces día	1 vez día	otros
INDEPENDENCIA	X			X	X			X			

Fuente: Elaboración Propia

Respecto al proceso de transporte interno de los residuos sólidos, en el caso del centro de salud de Independencia, se realiza de manera manual, y este proceso se desarrolla en el turno de la mañana.

**Tabla No. 3.9. Almacenamiento Intermedio de Residuos Sólidos en el centro de salud de Independencia**

CENTRO DE SALUD	ALMACENAMIENTO												
	FORMAS		RECIPIENTE			DISTANCIA DE INST.				DIST. POZO AGUA			
	Interior de Centro de Salud	Al aire libre	Cilindro	Contenedor	Suelo	15 m	10 m	5 m	< 5 m	15 m	10 m	5 m	no existe pozo de agua
INDEPENDENCIA	X	X				X							X

Fuente: Elaboración Propia

El proceso de almacenamiento en el centro de salud de Independencia se realiza al aire libre y no cumplen con la normativa, la ubicación de los mismos se encuentra aproximadamente a 15 m de los ambientes de atención.

No se ha observado proceso de tratamiento de residuos sólidos en el centro de salud Independencia.

**Tabla No. 3.10. Transporte Externo de los Residuos Sólidos en el centro de salud de Independencia**

CENTROS DE SALUD		TRANSPORTE EXTERNO			
INDEPENDENCIA		Municipalidad	Contratista	Establecimiento	Vehículo exclusivo
				X	

**Fuente: Elaboración Propia**

En el proceso de transporte externo de los residuos sólidos se debe realizar de manera diferente al de los residuos comunes y los residuos biocontaminados; los residuos comunes son entregados directamente a la municipalidad, mientras que los residuos biocontaminados entregan mediante la utilización de una camioneta lo cual resulta inadecuado, esto se realiza con una frecuencia de dos veces al mes y son transportados en la actualidad a una empresa que se encarga de su disposición.

3.2.4. Forma de Disposición final (objetivo 4)

Tabla No. 3.11. Disposición Final en el centro de salud de Independencia

CENTROS DE SALUD	DISP. FINAL				
	Incinerador	Botadero	Quema a Cieloabierto	Enterramiento	no se sabe
INDEPENDENCIA					

El centro de salud Independencia, no realiza proceso de disposición final, ya que lo residuos comunes se entregan a la municipalidad, mientras que los biocontaminados se entregan a la empresa autorizada TERRA SOS



Figura No. 3.9. Evidencia de Disposición final de residuos biocontaminados en el centro de salud de Independencia

### **3.3. Propuesta**

#### **Lineamientos de Propuesta para un Plan de Manejo de Residuos para el centro de salud de Independencia**

- Se debe mencionar inicialmente que, de acuerdo a norma, todo establecimiento de salud, debe desarrollar un Sistema de Gestión para el Manejo de Residuos Sólidos, orientado no solo a controlar los riesgos sino a lograr la segregación y minimización de los residuos sólidos desde el punto de origen.
- La Dirección del establecimiento de salud es la responsable de la implementación del Sistema de Gestión para el Manejo de Residuos Sólidos, quien podrá a su vez asignar al (los) coordinador(es) del Sistema.
- La documentación correspondiente al Sistema de Gestión para el Manejo de Residuos Sólidos debe ser dada a conocer a todos los trabajadores y grupos de interés del centro de salud.

#### **Del Acondicionamiento**

- Todos los ambientes del establecimiento de salud, deben contar con los materiales e insumos necesarios para descartar los residuos sólidos de acuerdo a la actividad que en ellos se realizan, tomando en cuenta en incluir la categoría de residuos sólidos especiales el cual debe incluir una bolsa de color amarillo, la cual es una deficiencia identificada.

#### **De La Segregación**

- Todo el personal debe tener una participación activa y consciente en colocarlos residuos en el recipiente correcto.
- Todo residuo punzocortante debe ser depositado en un recipiente rígido.

#### **Del Almacenamiento Intermedio**

- Los establecimientos de salud que, por su complejidad y magnitud, generen durante la jornada grandes cantidades de residuos sólidos deben contar con un almacenamiento intermedio que concentre temporalmente los residuos de los servicios cercanos y éstos deben ser ubicados a distancias recomendables del centro de salud y de las fuentes de agua y en todos los casos presentaron recipientes con tapa, situación que no se cumple en el centro de salud de Independencia

#### **Del Transporte Interno**

- Determinar horarios y rutas para el transporte de los residuos en sus envases y recipientes debidamente cerrados, considerando horas o rutas en donde hay menor presencia de pacientes y visitas.

### **Del Almacenamiento Final**

- Todo establecimiento de salud, debe contar con una instalación adecuada para centralizar los residuos provenientes de todos los servicios y áreas, que permita almacenar los residuos sin causar daños al medioambiente y al personal que allí labora.
- Los lugares destinados al almacenamiento final de residuos sólidos quedarán aislados de salas de laboratorio, toma de muestra, banco de sangre, preparación de alimentos y en general lugares que requieran completa asepsia, minimizando de esta manera una posible contaminación cruzada con microorganismos patógenos.

### **Tratamiento**

- Todo establecimiento de salud, debe implementar un método de tratamiento de sus residuos sólidos acorde con su magnitud, nivel de complejidad, ubicación geográfica, recursos disponibles y viabilidad técnica; se debe mencionar que en el caso del centro de salud de Independencia no existe ningún método de tratamiento de estos residuos.
- Para cualquier método de tratamiento empleado debe realizarse una verificación periódica de los parámetros críticos (temperatura, humedad, volumen de tratamiento, tiempo, etc.).

### **Recolección Externa y Disposición Final**

- El establecimiento de salud, debe asegurarse que la empresa prestadora de servicios de manejo de residuos sólidos, debe contar con la autorización emitida por el Municipio y ser depositada en rellenos sanitarios registrados en la DIGESA, además de contar con la autorización para la disposición final de residuos sólidos.



## CONCLUSIONES

1. En el centro de Salud de Independencia se evaluó la clasificación donde se presentó que en 14 servicios que incluye áreas administrativas en las cuales se producen residuos sólidos sobre los cuales se realiza el diagnóstico de manejo de residuos sólidos; se clasifican en biocontaminados y comunes; no se ha identificado residuos especiales que son establecidos en la norma.
2. Seis servicios producen residuos sólidos biocontaminados, que en promedio diario alcanza 1833.74 g./día, siendo el laboratorio el que produce mayor cantidad con un promedio 495.82 g., mientras que el servicio de medicina es el que menos produce, con un promedio de 110.60 g. los residuos comunes se producen en los 14 servicios con un promedio diario de 1662.67 g.; considerando la totalidad el promedio diario del centro de salud es de 2053.53 g
3. Los procesos de manejo de residuos sólidos identificados corresponden a la segregación la cual es deficiente, transporte, almacenamiento intermedio, almacenamiento final, disposición final, la cual también es deficiente.
4. No se han identificado formas de disposición final de residuos sólidos para el centro de salud de Independencia solo la entrega a la municipalidad y a una empresa operadora de residuos sólidos autorizada

## RECOMENDACIONES

- 1ra. - Se debe implementar un plan de manejo de residuos sólidos que cumpla con las disposiciones establecidas por la autoridad competente.
- 2da. - Realizar evaluaciones similares cada año que permita un adecuado monitoreo del logro del plan de manejo implementado.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alarcón, Milton (2009), Descripción del Manejo de Residuos Sólidos para el Distrito de Acarí, Provincia de Caraveli; Tesis Universidad Nacional de San Agustín Arequipa. (pp. 5-25)
- Aliaga, Iris (2009), Determinación de Impactos Ambientales Generados por el Proyecto “Relleno Sanitario de Quebrada Honda; Arequipa,” Tesis Universidad Nacional de San Agustín Arequipa. (pp. 3-18)
- Aliaga, Iris (2010), “Determinación del Dimensionamiento de procesos de Reaprovechamiento, Tratamiento y Disposición final de Residuos Sólidos Generados en el Distrito de Paucarpata; Tesis Universidad Nacional de San Agustín Arequipa. (pp. 15-38)
- Apaza, Rubén (2009) Determinación de las Características del Manejo de Residuos Sólidos en el Distrito de Jacobo Hunter Arequipa, Tesis Universidad Nacional de San Agustín Arequipa. (pp. 3-10)
- Bambarén Alatrística, C. V. (2017). Impacto ambiental de la operación de un hospital público en la ciudad de Lima-Perú. Tesis Universidad de Piura
- Cari, H., & Zúñiga, E. (2017). Cumplimiento de las normas técnicas para el manejo de residuos sólidos en una clínica universitaria, Juliaca. Evidencias en Odontología Clínica, 3(1).
- Barrera, C. S. B., & Ramírez, A. M. P. (2018). Evaluación del impacto ambiental del relleno sanitario y manejo integral de residuos sólidos en Ramiriquí Boyacá. L'esprit Ingénieux, 9(1), 105-131.
- Castillón, o. y s. Puerta, 2013, Impacto del manejo integral de los residuos sólidos en la Corporación Universitaria Lasallista Revista Lasallista de Investigación Vol. I y No. I Madrid España (pp. 245-263)

- Condezo, G., & Alejandro, L. (2017). Actitud Sobre Manejo De Residuos Sólidos En Profesionales De Enfermería En Servicios De Hospitalización En El Centro De Salud Carlos Showing Ferrari–Amarilis, 2015. Tesis Universidad de Huánuco
- Congreso De La República. (2017) D.L. 1278 ley de gestión integral de Residuos Sólidos. Lima.
- Congreso De La República. (2017) D.S. 014-2017.MINAM Reglamento de la Ley gestión integral de Residuos Sólidos. Lima.
- Cunyas, M., & Lisbeth, K. (2017). Implementación del plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios en base al método de la agencia de protección ambiental EPA en la Micro Red de Salud la Libertad-Huancayo 2016. Tesis Universidad de Huánuco.
- Deus, R. M., Mele, F. D., Bezerra, B. S., & Battistelle, R. A. G. (2020). A municipal solid waste indicator for environmental impact: Assessment and identification of best management practices. *Journal of Cleaner Production*, 242, 118433.
- Díaz-Vélez, C. (2017). Riesgo epidemiológico por construcción de establecimiento de salud en pucará Jaén-Cajamarca Perú. *Informes Técnicos*, 1(1).
- Dirección General De Salud Ambiental DIGESA/MINSA: (2015), Reglamento de Manejo de Residuos Sólidos de los Establecimientos de Salud. Lima-Perú.
- Farzadkia, M., Akbari, H., Gholami, H., & Darabi, A. (2018). Management of hospital waste: a case study in Tehran, Iran. *Health Scope*, 7(2).
- Ferronato, N., & Torretta, V. (2019). Waste mismanagement in developing countries: A review of global issues. *International journal of environmental research and public health*, 16(6), 1060.
- Jain, M., Goshwami, C. S., & Jain, P. (2021). Hospital solid waste and its management in a Hospital of Bhopal, India. *I Control Pollution*, 23(2), 223-226.

- Luciano, A., Cesar, N., & Valderrama Ramírez, J. A. (2017). Propuesta de implementación de un sistema integrado de gestión de calidad, seguridad y medio ambiente para incrementar la rentabilidad de la empresa Policlínico Libertad SAC (Tesis parcial).
- Mousavi, S. A., Sh, A., Almasi, A., Shokoohizadeh, M. J., Amini, M., & Sobhani, Z. (2020). A survey on knowledge, attitude and practice of personnel regarding hospital waste management in Imam Hossein Educational Hospital of Kermanshah. *Journal of Health*, 11(2), 213-222.
- Muñoz Zamora, E. (2017). Estudio sobre el problema de basuras, roedores e insectos en el medio hospitalario. Tesis Universidad Nacional de Ingeniería
- Ramos Peralta, A. (2017). Plan de manejo de residuos sólidos de las áreas de consulta externa en el Hospital Municipal del distrito de Ventanilla-Callao. Tesis Universidad Agraria La Molina
- Röben, E. (2002). Diseño, Construcción, Operación y Cierre de Rellenos Sanitarios Municipales. Municipalidad de Loja. Ecuador.
- Torres, E., Pizarro, E., & Zuñiga, E. (2017). Evaluación De La Generación De Residuos Sólidos En La Ciudad Universitaria, Facultad De Odontología, Juliaca. *Evidencias en Odontológica Clinica*, 2(2), 7.
- Sotamenou, J., De Jaeger, S., & Rousseau, S. (2019). Drivers of legal and illegal solid waste disposal in the Global South-The case of households in Yaoundé (Cameroon). *Journal of environmental management*, 240, 321-330.
- Tuiro, C., Tuiro, C., & Noemi, N. (2017). Manejo De Los Residuos Sólidos Hospitalarios En El Servicio De Enfermería, Hospital Regional Hermilio Valdizan De Huánuco, 2015. Tesis Universidad De Huánuco
- Valdez Landázuri, A. M. (2017). Medidas de bioseguridad aplicadas en la eliminación de desechos en el Hospital Delfina Torres de Concha (Doctoral dissertation, Ecuador-PUCESE-Escuela de Enfermería).

## ANEXO No. 1

## Ficha de recojo de información de Centro de Salud Independencia

INFORMACIÓN GENERAL DEL ESTABLECIMIENTO DE SALUD				F1																				
FECHA	<input style="width: 90%;" type="text"/>	CÓDIGO	<input style="width: 90%;" type="text"/>																					
<b>I. DATOS GENERALES</b>																								
1.- Nombre del Establecimiento:	<input style="width: 95%;" type="text"/>																							
2.- Fecha del Inicio de Funcionamiento	<input style="width: 60%;" type="text"/>																							
3.- Entidad Administradora: (MARQUE CON UNA ASPA)	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">Ministerio de Salud ( )</td> <td style="width: 33%;">Beneficiencia ( )</td> <td style="width: 33%;">Instituto Peruano de Seguridad Social ( )</td> </tr> <tr> <td>Fuerzas Armadas ( )</td> <td>Privado ( )</td> <td>Otros (Especificar) _____ ( )</td> </tr> </table>				Ministerio de Salud ( )	Beneficiencia ( )	Instituto Peruano de Seguridad Social ( )	Fuerzas Armadas ( )	Privado ( )	Otros (Especificar) _____ ( )														
Ministerio de Salud ( )	Beneficiencia ( )	Instituto Peruano de Seguridad Social ( )																						
Fuerzas Armadas ( )	Privado ( )	Otros (Especificar) _____ ( )																						
4.- Ubicación:	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 15%;">Dirección</td> <td style="width: 5%;">:</td> <td colspan="3" style="border: 1px solid black; height: 15px;"></td> </tr> <tr> <td>Región</td> <td>:</td> <td style="border: 1px solid black; width: 30%;"></td> <td style="width: 10%;">Dpto :</td> <td style="border: 1px solid black; width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td>Provincia</td> <td>:</td> <td style="border: 1px solid black;"></td> <td>Dist. :</td> <td style="border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td>5.- Teléfono</td> <td>:</td> <td style="border: 1px solid black;"></td> <td>Fax :</td> <td style="border: 1px solid black;"></td> </tr> </table>				Dirección	:				Región	:		Dpto :		Provincia	:		Dist. :		5.- Teléfono	:		Fax :	
Dirección	:																							
Región	:		Dpto :																					
Provincia	:		Dist. :																					
5.- Teléfono	:		Fax :																					
6.- Área Ocupada	:	Área Terreno:	Área Construida: _____																					
7.- Especialidad del Establecimiento de Salud: (MARQUE CON UN ASPA)																								
General .....	( )	Geriatría .....	( )	Pediatría .....	( )	Gastroenterología .....	( )																	
Neoplásica .....	( )	Neumología .....	( )	Neurología .....	( )	Cirugía Estética .....	( )																	
Oftalmología.....	( )	Otorrinlaringología..	( )	Rehabilitación Física	( )	Emergencia .....	( )																	
Psiquiatría.....	( )	Traumatología .....	( )	Cardiología .....	( )	Urología .....	( )																	
Maternidad .....	( )	Docente .....	( )	Endocrinología .....	( )	Otro (especificar) .....	( )																	
<u>Docente Especializado</u> III y IV Nivel Clínico																								

<b>II. DATOS ESTADÍSTICOS</b>				
1 Número Total de Trabajadores en todo el Est. Salud	:	.....		<input style="width: 80%;" type="text"/>
a) Número Total de Trabajadores en el Área Asistencial	:	.....		<input style="width: 80%;" type="text"/>
* Médicos		<input style="width: 80%;" type="text"/>	* Laboratorista	<input style="width: 80%;" type="text"/>
* Enfermeras		<input style="width: 80%;" type="text"/>	* Otros	<input style="width: 80%;" type="text"/>
* Otros Profesionales de Salud		<input style="width: 80%;" type="text"/>		
b) Número Total de Trabajadores en el Área Administrativa	:	.....		<input style="width: 80%;" type="text"/>
2 Número Total de Camas para Hospitalización	:	.....		<input style="width: 80%;" type="text"/>
3 Número Total de Consultas Externas al día (promedio)	:	.....		<input style="width: 80%;" type="text"/>

**MANEJO TÉCNICO OPERATIVO Y ADMINISTRATIVO DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ESTABLECIMIENTO DE SALUD****EST. SALUD:****I. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS:**

1 La modalidad del manejo de los residuos sólidos es:

- ( ) Mixto: Personal del Est. Salud y Empresa Privada  
 ( ) Establecimiento de Salud  
 ( ) Empresa Privada

2 Nombre de la Unidad del Establecimiento razón Social de la Empresa del manejo de los Residuos Sólidos (RR.SS.)

3 Número Total de Trabajadores: 

4 Distribución del Personal por turnos de trabajo

5 Costo del Servicio Mensual: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Turno	Horario	Nº Personal
1er.		
2do.		
3er.		

6 Costo del Servicio Mensual: 

7 Se capacita al personal en el manejo técnico de los RR.SS y sus riesgos?:

SI ( ) NO ( )

8 Se realiza el control médico para el personal:

SI ( ) NO ( )

Frecuencia:

Mensual: ( )

Anual: ( )

Cuando lo solicita el Personal ( )

( )

9 Enfermedades más frecuentes en el Personal: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_**II. MANEJO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS****A. FUENTE DE GENERACIÓN**

1 Se realiza separación de los residuos:

SI ( ) NO ( )

Momento de la Segregación:

Orígen ( )

Acondicionamiento ( )

Recolección ( )

Transporte ( )

Almacenamiento Final ( )

2 Se utiliza una norma de clasificación:

SI ( ) NO ( )

Describir la norma: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3 Estimación de la generación de residuos sólidos en todo el Establecimiento:

1 Cilindro = 200 Lts. Aprox.

**B. ACONDICIONAMIENTO**

1 Se utiliza envoltura para embalar los residuos:

SI ( ) NO ( )

Bolsa de Plástico ( )

Bolsa de Papel ( )

2 Se utiliza recipientes:

SI ( )

NO ( )

Parcial ( )

Recipientes

PVC

Metálico

Cartón

c/tapa

( )

( )

( )

s/tapa

( )

( )

( )

**C. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE INTERNO**

1 Forma de Transporte	Cantidad	Capacidad	Tapa
( ) Unidades Móviles	<input type="text"/>	<input type="text"/>	( )
( ) Portabolsas	<input type="text"/>	<input type="text"/>	( )
( ) Conducto Vertical	<input type="text"/>	<input type="text"/>	( )
( ) Manual			

2 Turno de la Faena

( ) Mañana  ( ) tarde  ( ) noche

3 Frecuencia

1 vez/turno ( ) 2 vces /día ( ) 1 vez / día ( ) ( ) otros (especificar) \_\_\_\_\_

**D. ALMACENAMIENTO CENTRAL**

1 Formas de la selección

a) Instalaciones especiales ( )

( ) Techado ( ) Superficies internas impermeables ( ) Drenaje ( ) Grifos de Agua

( ) Puertas Amplias ( ) Área de lavado ( ) Letreros de Seguridad

Capacidad de almacenamiento: ( ) Para un día ( ) Para dos días ( ) Para tres días

Área separada para almacenar residuos según categoría : SI ( ) NO ( )

b) Al aire libre ( )

2 Receptáculos para el Almacenamiento

( ) Cilindros: c/tapa ( ) s/ tapa ( ) : ( ) Contenedores: c/ tapa ( ) s/ tapa ( ) : ( ) Suelo

3 Ubicación del punto de Almacenamiento:

a) A que distancia de los ambientes del Establecimiento:

( ) 15 mts. : ( ) 10 mts. ( ) 5 mts. : ( ) 5 mts.

b) A que distancia de un pozo de agua

( ) 15 mts. : ( ) 10 mts. ( ) 5 mts. : ( ) 5 mts. ( ) No existe pozo de agua

**E. TRATAMIENTO**

1 Incineración ( )

a) Año de inicio de funcionamiento: 1960

Tipo de incinerador: ( ) Cámara Múltiple

( ) Rotativa

( ) Otro especificar \_\_ HORNO DIURNO

b) Esta operativo: SI ( ) NO ( )

Desde que fecha esta inoperativo \_\_\_\_\_

c) Capacidad de Quema

d) Costo de Operación Mensual

e) De servicios a trceros: SI ( ) NO ( )

f) Se dispone de personal especializado para la operación: SI ( ) NO ( )

2. Esterilización a Vapor ( )

3. Desinfección Química ( )

4. Quema Artesanal ( )

5. Quema al Aire Libre ( )

6. No se realiza ( )

7. Otros, especificar ( )

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



**E. TRANSPORTE**

- 1 La recolección lo realiza:  
 Municipalidad  
 Contratista  
 Establecimiento
- 2 Tipo de vehículo utilizado:  
 Camión Baranda  
 Camión Cerrado  
 Volquete  
 Compactador  
 Camioneta  
 Otro (Especificar) \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- 3 Horario:  
 Mañana: \_\_\_\_\_ hrs.  
 Tarde: \_\_\_\_\_  
 Noche: \_\_\_\_\_
- 4 Frecuencia:  
 Diario       Interdiario:     3 veces/semana:     2 veces/semana:     1 vez/semana
- 5 El vehículo es exclusivo para el manejo de los RSH:      SI          NO
- 6 El costo del servicio:  
 Mensual            o semanal

**F. DISPOSICIÓN FINAL**

- Relleno Sanitario      : Ubicación: \_\_\_\_\_ nombre \_\_\_\_\_
- Botadero      : Ubicación: \_\_\_\_\_
- Quema a cielo abierto      : Ubicación: \_\_\_\_\_
- Enterramiento dentro del Estab.      : Ubicación: \_\_\_\_\_
- Enterramiento fuera del Estab.      : Ubicación: \_\_\_\_\_
- No se sabe

**G. RECUPERACIÓN Y RECICLAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS**

- 1 Se aprovechan los residuos:    SI        NO      
 con que fin? \_\_\_\_\_
- 2 Se reciclan los residuos:    SI        NO      
 de que manera? \_\_\_\_\_
- 3 Se comercializan los residuos:    SI        NO
- 4 La recuperación lo realiza:  
 El Propio Establecimiento     Terceras Personas
- 5 La comercialización lo realiza:  
 El Propio Establecimiento    :  Terceras Personas
- 6 Que actividad realiza
- | Recuperación             | Comercialización         | Residuos           | Recuperación             | Comercialización         | Residuos           |
|--------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Botellas de vidrio | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Resto de Alimentos |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Papel y Cartón     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Plásticos          |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Placa de Rayos X   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Otros              |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Placentas          |                          |                          |                    |

**H. GENERACIÓN DE RESIDUOS RADIOACTIVOS**

- 1 Existe residuos radioactivos:      SI        NO
- 2 Tienen Tratamiento previo a la disposición:      SI        NO
3. Estado de los residuos:      Líquido      
 Sólido      
 Gaseoso
- 4 Disposición final de los residuos radioactivos:  
 Desagüe doméstico       Incinerador de otro Establecimiento       Relleno Sanitario     Botadero  
 Quema a cielo abierto       Enterramiento dentro del Establecimiento       Enterramiento fuera del Establec.

## RESIDUOS SOLIDOS HOSPITALARIOS

**A. Servicios existentes:** Marque con una X los servicios existentes:

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Laboratorio Clínico<br><input type="checkbox"/> Microbiología<br><input type="checkbox"/> Bioquímica<br><input type="checkbox"/> Hematología<br><input type="checkbox"/> Rayos X<br><input type="checkbox"/> Farmacia<br><input type="checkbox"/> Cocina<br><input type="checkbox"/> Lavandería | <input type="checkbox"/> Consultorios Externos<br><input type="checkbox"/> Salas de Aislamiento<br><input type="checkbox"/> Salas Quirúrgicas<br><input type="checkbox"/> Salas de Hospitalización<br><input type="checkbox"/> Emergencia<br><input type="checkbox"/> Sala de Partos<br><input type="checkbox"/> Comedor |
|--|--|

**A. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL**

SE LE PROPORCIONA:	SI	NO	LO USA	
			SI	NO
Mameluco				
Botas				
Guantes				
Respirador				
Gorra				
Protector Visual				

**B. TRATAMIENTO PRELIMINAR**

De existir algún tratamiento previo antes de la evaluación de los residuos, mencionar en que consiste:

Residuos Microbiológicos \_\_\_\_\_  
 Residuos Orgánicos - Patológicos \_\_\_\_\_  
 Residuos Alimenticios de salas de hospitalización \_\_\_\_\_  
 Residuos Radioactivos \_\_\_\_\_  
 Residuos Punzocortantes \_\_\_\_\_  
 Residuos Infecciosos \_\_\_\_\_  
 Residuos de Sala de Partos \_\_\_\_\_

**(Ficha de campo tomada de DIGESA-MINSA, 2015)**