

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO**

**FACULTAD DE ECOLOGIA**

**ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AMBIENTALES**



**“EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS  
HOSPITALARIOS EN EL HOSPITAL ESSALUD - I DE LA  
CIUDAD DE MOYOBAMBA - 2013”**

**TESIS**

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO AMBIENTAL**

**AUTORES:**

**BACH. JESSICA VILLACORTA PAREDES  
BACH. SARA ISABEL RÍOS CÓRDOVA**

**ASESOR:**

**ING. ÁNGEL TUESTA CASIQUE**

**N° DE REGISTRO: 06053312**

**TARAPOTO - PERÚ  
2014**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO**  
**FACULTAD DE ECOLOGIA**  
**ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AMBIENTALES**



**“EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS  
HOSPITALARIOS EN EL HOSPITAL ESSALUD-I DE LA  
CIUDAD DE MOYOBAMBA – 2013”**

**TESIS**

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO AMBIENTAL**

**AUTORES:**

**BACH. JESSICA VILLACORTA PAREDES  
BACH. SARA ISABEL RÍOS CÓRDOVA**

**ASESOR:**

**ING. ÁNGEL TUESTA CASIQUE**

**N° DE REGISTRO: 06053312**

**MOYOBAMBA, PERÚ**

**2014**



**ACTA DE SUSTENTACION PARA OBTENER EL TITULO**  
**PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL**

En la sala de conferencia de la Facultad de Ecología de la Universidad Nacional de San Martín-T sede Moyobamba y siendo las Cinco de la Tarde **del día Miércoles 07 de Mayo del Dos Mil Catorce**, se reunió el Jurado de Tesis integrado por:

<b>Ing. MSc. MIRTHA FELICITA VALVERDE VERA</b>	<b>PRESIDENTE</b>
<b>Ing. GERARDO CACERES BARDALEZ</b>	<b>SECRETARIO</b>
<b>Blgo. ALFREDO IBAN DIAZ VISITACIÓN</b>	<b>MIEMBRO</b>
<b>Ing. ANGEL TUESTA CASIQUE</b>	<b>ASESOR</b>


Para evaluar la Sustentación de la Tesis Titulado **“Evaluación de la Producción de Residuos Sólidos Hospitalarios en el Hospital EsSALUD-I de la Ciudad de Moyobamba-2013”**, presentado por los Bachilleres en Ingeniería Ambiental SARA ISABEL RIOS CORDOVA y JESSICA VILLACORTA PAREDES, según **Resolución de Consejo de Facultad N° 0095-2012-UNSM-T-FE-CF** de fecha **28 de Diciembre del 2012**.

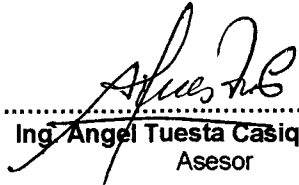
Los señores miembros del Jurado, después de haber escuchado la sustentación, las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica; luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran: **Aprobado por Unanimitad con el calificativo de Bueno y nota (15)**.

En fe de la cual se firma la presente acta, siendo las 18:40 horas del mismo día, con lo cual se dio por terminado el presente acto de sustentación.

  
.....  
**Ing. MSc. Mirtha Felicita Valverde Vera**  
Presidente

  
.....  
**Ing. Gerardo Cáceres Bardalez**  
Secretario

  
.....  
**Blgo. Alfredo Iban Diaz Visitación**  
Miembro

  
.....  
**Ing. Angel Tuesta Casique**  
Asesor

## DEDICATORIA

*A mi madre, Maria Mercedes Paredes Sandoval quien está conmigo alentándome a seguir adelante y luchar por mis metas y cumplir mis objetivos.*

**JESSICA VILLACORTA PAREDES**

*En primer lugar al Señor todopoderoso por guiarme por el camino de la sabiduría y a mis padres por su apoyo y comprensión en todo el proceso de aprendizaje y consolidación universitaria.*

**SARA ISABEL RIOS CORDOVA**

## **AGRADECIMIENTO**

*A mi asesor el Ing. Amb. Ángel Tuesta Casique,  
por siempre orientarme a la investigación, trabajo y  
dedicación en mi investigación.*

**JESSICA VILLACORTA PAREDES**

*A mi asesor Ing. Amb. Ángel Tuesta  
Casique, por siempre orientarme a la  
investigación, trabajo, y dedicación en mi  
tesis.*

**SARA ISABEL RIOS CORDOVA**

## ÍNDICE

	<b>PÁGINA</b>
Caratula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Indice.....	iv
Resumen.....	v
Abstract.....	vi

### CAPÍTULO I

#### EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

<b>1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>01</b>
<b>1.2. OBJETIVOS.....</b>	<b>03</b>
1.2.1. Objetivo General.....	03
1.2.2. Objetivos Específicos.....	03
<b>1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....</b>	<b>03</b>
1.3.1. Antecedentes de la investigación.....	04
1.3.2. Bases Teóricas.....	05
1.3.3. Definición de Términos.....	25
<b>1.4. VARIABLES.....</b>	<b>27</b>
1.4.1. Variables independientes.....	27
<b>1.5. HIPÓTESIS.....</b>	<b>27</b>

### CAPÍTULO II

#### MARCO METODOLÓGICO

<b>2.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>28</b>
<b>2.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>28</b>
<b>2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.....</b>	<b>28</b>
2.3.1. Población.....	28
2.3.2. Muestra.....	28

<b>2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....</b>	<b>28</b>
2.4.1. Trabajo de Precampo.....	28
2.4.2. Trabajo de Campo.....	29
<b>2.5. TÉCNICA DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....</b>	<b>30</b>

**CAPITULO III  
RESULTADOS**

<b>3.1. RESULTADOS .....</b>	<b>31</b>
<b>3.1.1. PRODUCCIÓN EN PESO DE RESIDUOS HOSPITALARIOS.....</b>	<b>31</b>
<b>3.1.2. VOLUMEN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS.....</b>	<b>38</b>
<b>3.1.3. DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS.....</b>	<b>41</b>
<b>3.1.4. COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS.....</b>	<b>44</b>
<b>3.2. DISCUSIONES.....</b>	<b>52</b>
<b>3.3. CONCLUSIONES.....</b>	<b>53</b>
<b>3.4. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>54</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>55</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>57</b>
<b>ANEXO N° 01: Ciclo del Manejo de Residuos Sólidos.....</b>	<b>58</b>
<b>ANEXO N° 02: Plano de Ubicación Geográfica del Hospital de ESSALUD –         I de la Ciudad de Moyobamba.....</b>	<b>59</b>
<b>ANEXO N° 03: PANEL FOTOGRAFICO.....</b>	<b>60</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

	<b>PÁGINA</b>
<b>Cuadro N° 01:</b> Horario de trabajo del personal de limpieza.....	32
<b>Cuadro N° 02:</b> Materiales del personal de limpieza.....	33
<b>Cuadro N° 03:</b> Producción de residuos sólidos de acuerdo a la fuente ...	34
<b>Cuadro N° 04:</b> Producción de los residuos sólidos (kg), según servicios especializados – Hospital EsSalud – I Moyobamba.....	35
<b>Cuadro N° 05:</b> Volumen según servicios especializados Hospital EsSalud – I Moyobamba.....	38
<b>Cuadro N° 06:</b> Densidad según servicios especializados Hospital EsSalud – I Moyobamba.....	41
<b>Cuadro N° 07:</b> Composición física de los residuos sólidos en el Hospital de ESSALUD-I Moyobamba.....	44



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

### PÁGINA

<b>Gráfico N° 01:</b> Generación promedio de los residuos sólidos en peso según servicios especializados - Hospital ESSALUD-I Moyobamba.....	36
<b>Gráfico N° 02:</b> Generación promedio de los residuos sólidos en peso por día de muestreo- Hospital ESSALUD-I Moyobamba.....	37
<b>Gráfico N° 03:</b> Generación promedio de los residuos sólidos en volumen por días de muestreo - Hospital ESSALUD-I Moyobamba	39
<b>Gráfico N° 04:</b> Generación promedio de los residuos sólidos en volumen según servicios especializados - Hospital ESSALUD-I Moyobamba.....	40
<b>Gráfico N° 05:</b> Generación promedio de los residuos sólidos en densidad según servicios especializados - Hospital ESSALUD-I Moyobamba.....	42
<b>Gráfico N° 06:</b> Generación promedio de los residuos sólidos en densidad por días de muestreo - Hospital ESSALUD-I Moyobamba	43
<b>Gráfico N° 07:</b> Componentes de los residuos sólidos en el Hospital ESSALUD-I Moyobamba.....	45
<b>Gráfico N° 08:</b> Composición de los residuos sólidos en el área de Laboratorio.....	46
<b>Gráfico N° 09:</b> Composición de los residuos sólidos en el área de Hospitalización.....	47
<b>Gráfico N° 10:</b> Composición de los residuos sólidos en el área de Sala de Parto.....	48
<b>Gráfico N° 11:</b> Composición de los residuos sólidos en el área de Sala de Emergencia.....	49
<b>Gráfico N° 12:</b> Composición de los residuos sólidos en el área de Consulta Externa.....	50
<b>Gráfico N° 13:</b> Composición de los residuos sólidos en el área Sala de Operaciones.....	51

## RESUMEN

En el presente Proyecto de Tesis se ha determinado la producción en peso de los residuos sólidos, se patentizó su volumen, se determinó su densidad y se evaluó su composición y/o caracterizarlo de los residuos sólidos generados durante las 24 horas de las seis (6) áreas especializadas (Hospitalización, consulta externa, laboratorio, sala de parto, sala de operaciones y emergencias) del Hospital de ESSALUD – I de la Ciudad de Moyobamba, del Distrito y Provincia de Moyobamba.

Se realizó la recolección de residuos sólidos producidos durante las 24 horas en tres turnos, con el apoyo del personal de limpieza; se recogió 6 bolsas diarias una por cada área, para luego ser trasladadas al punto de acopio donde se realizó el estudio correspondiente obteniendo el peso, la densidad, el volumen y la composición de los residuos sólidos, para ser analizadas posteriormente, teniendo en cuenta lo establecido en la Norma Técnica de Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios – NT –MINSA/DGSP Vol. 1.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Del estudio realizado a los residuos sólidos generados en el Hospital de ESSALUD – I de la Ciudad de Moyobamba, se determinó que la producción en peso de los Residuos Sólidos es de **7.61 kg/servicio/día**, el volumen es **12.23 L/servicio/día**, su densidad es de **0.16 kg./L** y que los residuos sólidos están compuestos por cartón, papel, tela, madera, plásticos duros, bolsas y envolturas plásticas, metales, moldes de yeso, gasas, algodones y pañales, residuos de alimentos y frutas, venoclisis, guantes, mascarillas y liga; medios de cultivos; vidrios; tierra y otros y los desconocidos; de los cuales el grupo de gasas, algodones y pañales es el que tiene mayor porcentaje 32.35%, equivalente al 129.45 kg.

## ABSTRACT

In this Thesis Project production was determined by weight of the solid waste, has underlined its volume, its density was determined and its composition was evaluated and / or characterize the solid waste generated during the 24 hours of the six (6) specialized areas (Inpatient, outpatient, laboratory, delivery room, operating room and emergency) ESSALUD Hospital - I Moyobamba City, District and Province of Tumbes.

The collection of solid waste produced during 24 hours in three shifts, with the support of the housekeeping staff was conducted; 6 bags daily one for each area, and then be you translate to collection point where the corresponding study was performed to obtain the weight, density, volume and composition of solid waste to be collected subsequently analyzed, taking into account established in the Technical Standard for Hospital Solid Waste Management - NT -MINSA/DGSP Vol 1.

The results obtained are:

The study of the solid waste generated in the Hospital ESSALUD - I City of Tumbes, it was determined that production by weight of solid waste is 7.61 kg / service / day, volume is 12.23 L / service / day its density is 0.16 kg/ L and solid wastes are composed of cardboard, paper, fabric, wood, hard plastic, plastic bags and wraps, metals, plaster casts, bandages, swabs and diapers, food waste and fruits, infusion, gloves, masks and league; culture media; glasses; land and other and unknown; which the group of gauze, cotton and diapers is having highest percentage 32.35%, equivalent to 129.45 kg.



# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.

### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Muchos ciudadanos no son conscientes ni muestran interés por saber cuál es el destino de la basura que se genera en casa. Mayor es el desconocimiento de los residuos que se producen en el hospital, clínicas, consultorio, etc.

El volumen de producción de desechos es inversamente proporcional al desarrollo de un país. El mal ejemplo de los países desarrollados es empacar lo empacado, hace que los envases representen un promedio de 40% de la basura doméstica; que además, se deja frente a los domicilios, principal problemática a resolver de las municipalidades, los gobierno locales tienen varias opciones para tratar la basura: arrojarla en botaderos (económica pero peligrosa) incinerarla (contaminante), que también lo hacen; o para separarla en plantas de tratamiento para reciclar una parte y convertir en abono los residuos orgánicos (ecológica y productiva). Esta última opción supone una inversión que las municipalidades no presupuestan y que no está a su alcance, es necesario que soliciten propuestas, no solo de mejora de servicios de limpieza pública sino de tratamiento y disposición final de residuos. De esta manera tenemos una información de gran importancia que servirá para posteriores investigaciones complementarias. La Municipalidad de Loja (Ecuador), con todas las dificultades que supone administrar una ciudad ha logrado desde hace buen tiempo, implementar un sistema de tratamiento de residuos que le ha dado reconocimiento internacional y dinero.

En caso de los residuos hospitalarios en nuestra ciudad se agrava porque si bien es cierto, existen vehículos (no exclusivos) y horarios

diferentes para recolectar los residuos, estos tienen el mismo destino que los residuos sólidos domiciliario: "los botaderos" .

El problema hasta ahora no se resuelve por que primero se piensa encontrar una vía de solución al asunto de los residuos domiciliarios por ser el de mayor dimensión; sin embargo, es posible hallar una solución al problema de los residuos hospitalarios por las mismas dimensiones. Las fuentes de generación son EsSalud-I, Centro Materno Perinatal, etc.; así como clínicas privadas, consultorios médicos y consultorios veterinarios.

Aunque el Reglamento de la Ley N° 27314.- Ley General de Residuos Sólidos, D.S. 057-2004 –PCM, responsabiliza directamente a los generadores de residuos para almacenar, acondicionar, tratar o disponer los residuos peligrosos en forma segura , sanitaria y ambientalmente adecuada, existe la necesidad de coordinar acciones para tener un lugar adecuado de disposición final, el cual no existe en nuestra ciudad. Las municipalidades pueden administrar y reglamentar directamente o por concesión, en coordinación con el Ministerio de Salud.

Hace cinco años se aprobó con Resolución Ministerial N° 217-2004/MINSA, la Norma Técnica sobre manejo de residuos sólidos hospitalarios, la cual detalla los procedimientos de recolección, acondicionamiento, transporte y disposición final de los residuos, teniendo en cuenta la realidad Nacional. Por lo tanto es importante tomar conciencia y generar proyectos para construir un entorno ambientalmente saludable y seguro para nuestras generaciones futuras, la deficiencia de los hospitales en la actualidad es el manejo adecuado de los residuos sólidos hospitalarios por no haberse realizado estudios básicos in situ en el área, sin embargo frente a la carencia de estos datos se planteó la siguiente pregunta:

**¿Cuál es la producción de residuos sólidos hospitalarios del hospital EsSalud-I de la ciudad de Moyobamba?**

## **1.2. OBJETIVOS**

### **1.2.1. Objetivo General**

- ✓ Evaluar la producción de residuos sólidos hospitalarios en el hospital EsSalud-I de la ciudad de Moyobamba.

### **1.2.2. Objetivos Específicos:**

- ✓ Determinarla producción en peso de Residuos Sólidos Hospitalarios en el Hospital de EsSalud-I de la ciudad de Moyobamba.
- ✓ Patentizar el volumen de los Residuos Sólidos Hospitalarios en el Hospital de EsSalud-I de la ciudad de Moyobamba.
- ✓ Comprobar la densidad de los Residuos Sólidos Hospitalarios en el Hospital de EsSalud-I Moyobamba.
- ✓ Evaluar la Composición y/o Caracterización de los Residuos Sólidos Hospitalarios en el Hospital de EsSalud-I de la ciudad de Moyobamba.

## **1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA:**

### **1.3.1. Antecedentes de la Investigación.**

El Manejo de los Residuos Sólidos Hospitalarios (MRSH) en nuestro país es uno de los aspectos de la gestión hospitalaria, que recién a partir de los últimos años ha concitado el interés de las instituciones públicas y privadas, impulsado por el desarrollo de la seguridad y salud en el trabajo hospitalario, la protección al medioambiente y la calidad en los servicios de salud.

En 1987 se realizó un estudio sobre los residuos sólidos hospitalarios en Lima Metropolitana que incluyó 35 establecimientos de salud, en el cual se determinó que la cantidad de residuos producidos por hospital varía según tamaño y complejidad del mismo. Para hospitales con más de

1,000 camas la generación oscila entre 4.1 y 8.7 L/cama/día; en hospitales de menos de 300 camas oscila entre 0.5 y 1.8 L/cama/día y en clínicas particulares de 100 camas oscila entre 3,4 y 9 L/cama/día.

El estudio concluyó que "el manejo de los residuos sólidos hospitalarios es una preocupación para los administradores de dichos establecimientos, pero lo cierto es que su manejo es tan precario, que las consecuencias resultantes pueden ser imprevisibles". **(ESMLL, en el año 1987),**

En 1999 el Bachiller Pablo Tello Loaiza, realizó un estudio se evidenció que el 85.5% de los centros hospitalarios, tenían servicio de limpieza propio, tanto los públicos como los privados con un personal sin capacitación, por lo que esta actividad se estaría realizando en forma improvisada en todas sus etapas, además de insuficiente material y equipos de protección personal. **(Tello L. Pablo.1999)**

En 1998 se realizó un estudio que permitió demostrar el estado precario del Saneamiento Ambiental en los seis centros hospitalarios en su componente de residuos sólidos. También dentro del Programa de Fortalecimiento de los Servicios de Salud, elaboró un documento técnico sobre "Tecnologías de Tratamiento de Residuos Sólidos de Establecimientos de Salud". Este documento identifica las 04 tecnologías de tratamiento de residuos sólidos hospitalarios más empleadas en el ámbito mundial que son incineración, esterilización a vapor (autoclave), desinfección por microondas y tratamiento químico. **(MINSA, 1998)**

En 1995 se realizó el estudio "Diagnóstico Situacional del Manejo de los Residuos Sólidos de Hospitales Administrados por el Ministerio de Salud". Para este trabajo se realizaron

encuestas y la caracterización de los residuos en 06 hospitales de distintas ciudades del interior del país. (MINSA, 1995)

### 1.3.2. Bases Teóricas:

- **Residuos Sólidos Hospitalarios.** Los Residuos Sólidos Hospitalarios son aquellos desechos generados en los procesos y en las actividades de atención e investigación médica en los establecimientos como hospitales, clínicas, postas, laboratorios y otros.
  
- **Esterilización por Autoclaves:** En el proceso se utiliza vapor saturado a presión en una cámara, conocida como autoclave, dentro de la cual se someten los residuos sólidos a altas temperaturas con la finalidad de destruir los agentes patógenos que están presentes en los residuos. En este tipo de tratamiento la temperatura y el tiempo son los parámetros fundamentales para la eficacia del tratamiento. Las temperaturas de operación deben estar entre 135 a 137°C, por un tiempo de 30 minutos como mínimo. (NORMA TÉCNICA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS (NT-MINSA/DGSP V0.1)
  
- **Especificaciones técnicas del equipo.** El equipo consiste en una cámara hermética, de acero inoxidable, dentro de la cual se colocarán los desechos, esta cámara puede resistir altas presiones y vacíos. En esta cámara se colocan los residuos a ser esterilizados; en primer lugar se produce vacío para extraer el aire de la cámara, luego se inyecta vapor de agua en el interior, a fin de evitar la formación de burbujas de aire donde la temperatura no alcanza los valores adecuados; nuevamente se realiza un segundo vacío extrayendo el



contenido de aire y vapor de la cámara. Se prevé que en este momento la cámara no tendrá bolsas de aire, inmediatamente después se inyecta vapor. Cuenta con un sistema de control del incremento de la temperatura hasta 137°C, momento en el cual comienza a contar el tiempo de tratamiento de 30 minutos.

Aspectos técnico-operativos: Para la utilización de autoclaves se requiere que el establecimiento de salud, cuente con red de vapor suministrado por calderas. Con esta aplicación al no reducirse ni destruirse la masa, es necesario utilizar un tratamiento posterior que haga irreconocible los residuos que salen de la autoclave (aplicable a jeringas, agujas e hipodérmicas), a fin de evitar su rehúso ilegal propiciado por la segregación informal existente en algunos lugares del país que no cuentan con relleno sanitario.

Es decir, además se requiere de un equipo triturador y compactador del residuo sólido. Los residuos biocontaminados de baja densidad, tales como materiales plásticos, son más adecuados para la esterilización a vapor. Los residuos de alta densidad, tales como partes grandes de cuerpos y cantidades grandes de material animal o de fluidos, dificultan la penetración del vapor y requieren un tiempo más largo de esterilización.

En el caso de envases de plástico (por ejemplo, polietileno), que sí resisten al calor pero impiden la penetración del vapor, es necesario destapar previamente los mismos para que el proceso de esterilización sea efectivo. El volumen del desecho es un factor importante en la esterilización mediante el vapor.

Considerando que puede resultar difícil lograr la temperatura de esterilización con cargas grandes, puede ser más efectivo tratar una cantidad grande de desechos en dos cargas pequeñas, en lugar de una sola. (NORMA TÉCNICA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS (NT-MINSA/DGSP V0.1).

- **Clasificación de Residuos Sólidos Hospitalarios.** La clasificación de los residuos sólidos generados en los establecimientos de salud, se basa principalmente en su naturaleza y en sus riesgos asociados, así como en los criterios establecidos por el Ministerio de Salud.

Cualquier material del establecimiento de salud tiene que considerarse residuo desde el momento en que se rechaza, porque su utilidad o su manejo clínico se consideran acabados y sólo entonces puede empezar a hablarse de residuo que tiene un riesgo asociado. Los residuos sólidos hospitalarios se clasifican en tres categorías:

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

Fuente: NORMA TÉCNICA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS (NT-MINSA/DGSP V0.1)

#### **CLASE "A": Residuo Biocontaminado**

- ✓ **Tipo A.1: Atención al Paciente.** Residuos sólidos contaminados con secreciones, excreciones y demás líquidos orgánicos provenientes de la atención de pacientes, incluye restos de alimentos.
- ✓ **Tipo A.2: Material Biológico.** Cultivos, inóculos, mezcla de microorganismos y medio de cultivo inoculado

proveniente del laboratorio clínico o de investigación, vacuna vencida o inutilizada, 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 vencido o serología vencida; (muestras de sangre para análisis; suero, plasma y otros subproductos). Bolsas conteniendo cualquier otro hemoderivado.
  
- ✓ **Tipo A.4: Residuos Quirúrgicos y Anatómicos Patológicos.** Compuesto por tejidos, órganos, piezas anatómicas, y residuos sólidos contaminados con sangre y otros líquidos orgánicos resultantes de cirugía.
  
- ✓ **Tipo A.5: Puntos cortantes.** Compuestos por elementos punto 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 otros punzantes desechados.
  
- ✓ **Tipo A.6: Animales contaminados.** Se incluyen aquí los cadáveres o partes de animales inoculados, expuesto a microorganismos patógenos, así como sus lechos o material utilizado, provenientes de los laboratorios de investigación médica o veterinaria.

#### **CLASE "B": Residuos Especiales**

- ✓ **Tipo B.1: Residuos Químicos Peligrosos.** Recipientes o materiales contaminados por sustancias o productos

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

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

✓ **Tipo B.3: Residuos radioactivos.** Compuesto por materiales radioactivos o contaminados con radionúclidos con baja actividad, provenientes de laboratorios de investigación química y biología; de laboratorios de análisis clínicos y servicios de medicina nuclear.

Estos materiales son normalmente sólidos o pueden ser materiales contaminados por líquidos radioactivos (jeringas, papel absorbente, frascos líquidos derramados, orina, heces, etc.)

#### **CLASE "C": Residuo común:**

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

- **Ciclo del Manejo de Residuos Sólidos.** El manejo técnico de los residuos sólidos hospitalarios comprende una serie de procesos, los cuales para una mejor comprensión han sido agrupados en etapas, las cuales siguen un orden lógico iniciándose desde la preparación de los servicios y áreas del establecimiento de salud con lo necesario para el manejo del residuo, hasta el almacenamiento final y la recolección externa, que significa la evacuación de los residuos al exterior.

El riesgo asociado a los diferentes tipos de residuos condiciona las prácticas operativas internas y externas que se deberán realizar en cada una de las etapas del manejo de los residuos.

Para diseñar un sistema de gestión de residuos sólidos hospitalarios en un establecimiento de salud, es necesario realizar un diagnóstico inicial que permita conocer los aspectos técnicos y administrativos del manejo de los residuos, la cantidad que se genera en todo el establecimiento y por cada servicio, así como la composición de cada uno de ellos.

- **Diagnóstico.** El Diagnóstico de los residuos sólidos hospitalarios forma parte de la planificación de todo establecimiento de salud para implementar o mejorar el manejo de los residuos sólidos en todas sus etapas.

El diagnóstico es un proceso de recolección, análisis y sistematización de la información acerca de la cantidad, características, composición y tipo de residuos generados en los servicios, y de las condiciones técnico operativas

del manejo de dichos residuos en el establecimiento de salud. El procedimiento a realizar para ejecutar el diagnóstico comprende:

- Identificar las fuentes principales de generación y las clases de residuos (biocontaminados, especiales y comunes) que generan cada una de ellas.
- Determinar en promedio la cantidad de residuo generado en los diferentes servicios, mediante muestreos.
- Analizar cualitativamente la composición (materia orgánica, telas, plásticos, vidrios, metal, etc.) y las características físico químicas (humedad, combustibilidad, etc.) de los residuos.
- Obtener información de los aspectos administrativos y operativos del manejo de los residuos sólidos en el establecimiento de salud.

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

La información básica a obtener será la siguiente:

- Acerca del Manejo:
  - Gestión del manejo de los residuos
  - Recursos asignados (instalaciones, insumos, otros)
  - Responsables
  - Normas aplicables
  - Control de las actividades
- Acerca de la Caracterización:
  - Cantidad de residuos generados por tipo de servicios y clase de residuos.
  - Características físico químicas de los residuos.

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

Es importante considerar el apoyo técnico de las Direcciones de Saneamiento Ambiental de las Direcciones de Salud correspondientes para labores de asesoramiento y capacitación.

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

El transporte interno, el almacenamiento y el tratamiento son operaciones que ejecuta generalmente el personal de limpieza, para lo cual se requiere de la logística adecuada y de personal debidamente entrenado. Las etapas establecidas en el manejo de los residuos sólidos, son las siguientes:

1. Acondicionamiento
2. Segregación y Almacenamiento Primario
3. Almacenamiento Intermedio
4. Transporte Interno
5. Almacenamiento Final
6. Tratamiento

7. Recolección Externa

8. Disposición final

**Fuente: NORMA TÉCNICA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS (NT-MINSA/DGSP V0.1)**

**1. ACONDICIONAMIENTO:** El acondicionamiento es la preparación de los servicios y áreas hospitalarias con los materiales e insumos necesarios para descartar los residuos de acuerdo a los criterios técnicos establecidos. Para esta etapa se debe considerar la información del diagnóstico de los residuos sólidos, teniendo en cuenta principalmente el volumen de producción y clase de residuos que genera cada servicio del establecimiento de salud.

**Fuente: NORMA TÉCNICA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS (NT-MINSA/DGSP V0.1)**

**Requerimientos:**

- Listado de recipientes y bolsas por servicios.
- Recipientes con tapa para residuos sólidos.
- Bolsas de polietileno de alta densidad de color rojo, negro y amarillo.
- Recipientes rígidos e impermeables para descartar material punzo cortante, debidamente rotulados.

**Procedimiento:**

- Seleccionar los tipos de recipientes y determinar la cantidad a utilizar en cada servicio, considerando capacidad, forma y material de fabricación.
- Determinar la cantidad, color y capacidad de las bolsas (que debe ser al menos 20% mayor de la capacidad del recipiente) a utilizar según la clase de residuos. Se emplearán: bolsas rojas (residuos



biocontaminados), bolsas negras (residuos comunes) y bolsas amarillas (residuos especiales).

- El personal encargado de la limpieza colocará los recipientes con sus respectivas bolsas en los diferentes servicios y áreas hospitalarias, de acuerdo a los requerimientos identificados en el punto anterior.
- Colocar la bolsa en el interior del recipiente doblándola hacia fuera, recubriendo los bordes del contenedor.
- Ubicar los recipientes lo más cerca posible a la fuente de generación.
- Para descartar residuos punzocortantes se colocarán recipientes rígidos especiales para este tipo de residuos.
- Ubicar el recipiente para el residuo punzo cortante de tal manera que no se caiga ni voltee.
- Verificar el cumplimiento del acondicionamiento de acuerdo a la clase de residuo y volumen que genera el servicio. Es importante verificar la eliminación de los residuos con la bolsa correspondiente.

## **2. SEGREGACIÓN Y ALMACENAMIENTO PRIMARIO:** La

segregación es uno de los procedimientos fundamentales de la adecuada gestión de residuos y consiste en la separación en el punto de generación, de los residuos sólidos ubicándolos de acuerdo a su tipo en el recipiente (almacenamiento primario) correspondiente. La eficacia de este procedimiento minimizará los riesgos a la salud del personal del hospital y al deterioro ambiental, así como facilitará los procedimientos de transporte, reciclaje y tratamiento. Es importante señalar que la participación activa de todo el personal de salud permitirá una buena segregación del residuo. Fuente: NORMA TÉCNICA DE

## MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS (NT-MINSA/DGSP V0.1)

### Requerimientos:

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

### Procedimiento:

- Identificar y clasificar el residuo para recolectarlo en el recipiente respectivo.
- Desechar los residuos con un mínimo de manipulación, sobre todo para aquellos residuos biocontaminados y especiales.
- Al segregar los residuos cualquiera sea el tipo verificar que no se exceda de las dos terceras partes de la capacidad del recipiente.
- En el caso de jeringas descartar de acuerdo al tipo de recipiente rígido:
  - Si el recipiente tiene dispositivo para separar aguja de la jeringa, descartar sólo la aguja en dicho recipiente.
  - Si el recipiente no cuenta con dispositivo de separación de aguja, eliminar el conjunto (aguja-jeringa) completo. Si la jeringa contiene residuos de medicamentos citotóxicos se depositará en el recipiente rígido junto con la aguja. En caso de que las jeringas o material punzocortante, se encuentren contaminados con residuos radioactivos, se colocarán en recipientes rígidos, los cuales deben estar rotulados con el símbolo de peligro radioactivo.

- No separar la aguja de la jeringa con la mano a fin de evitar accidentes.
- Nunca re encapsular la aguja.
- Si se cuenta con un Destructor de Agujas, utilícelo inmediatamente después de usar la aguja y descarte la jeringa u otro artículo usado en el recipiente destinado para residuos biocontaminados.
- Para otro tipo de residuos punzocortantes (vidrios rotos) no contemplados en el tipo A.5 se deberá colocar en envases o cajas rígidas sellando adecuadamente para evitar cortes u otras lesiones. Serán eliminados siguiendo el manejo de residuo biocontaminado y deben ser rotuladas indicando el material que contiene.
- Los medicamentos generados como residuos sólidos en hospitales deberán de preferencia incinerarse, en caso contrario se introducirán directamente en recipientes rígidos exclusivos, cuyo tamaño estará en función del volumen de generación. Los medicamentos citotóxicos deberán necesariamente incinerarse.
- En el caso de los residuos procedentes de fuentes radioactivas encapsuladas, como Cobalto (Co-60), Cesio (Cs-137), o el Iridio (Ir-192) no podrán ser manipulados por el personal del establecimiento de salud, siendo competencia exclusiva de su manipulación del personal del IPEN.
- Los residuos procedentes de fuentes radioactivas no encapsuladas, tales como: agujas, algodón, vasos descartables, viales, papel, que hayan tenido contacto con algún radioisótopo líquido, se almacenarán temporalmente en un recipiente especial plomado, herméticamente cerrado, de acuerdo a lo establecido por el IPEN.

- En caso de los residuos generados en el área de microbiología y específicamente con los cultivos procesados, estos residuos deberán ser previamente autoclavados.
- Los recipientes deberán ser lavados.

**3. ALMACENAMIENTO INTERMEDIO:** Es el lugar o ambiente en donde se acopian temporalmente los residuos generados por las diferentes fuentes de los servicios cercanos. Este almacenamiento se implementará de acuerdo al volumen de residuos generados en el establecimiento de salud. En el caso de volúmenes menores a 130 litros se podrá prescindir de este almacenamiento. **Fuente: NORMA TÉCNICA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS (NT-MINSA/DGSP V0.1)**

**Requerimientos:**

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

**Procedimiento:**

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

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

4. **TRANSPORTE INTERNO:** Consiste en trasladar los residuos del lugar de generación al almacenamiento intermedio o final, según sea el caso, considerando la frecuencia de recojo de los residuos establecidos para cada servicio específico para cada área evaluada. Fuente: **NORMA TÉCNICA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS (NT-MINSA/DGSP V0.1)**

**Requerimientos:**

- Coches de transporte o recipientes con ruedas, de uso exclusivo y de acuerdo a especificaciones técnicas.
- Ruta de transporte establecida de acuerdo a:
  - Las rutas serán definidas de manera tal que, en un menor recorrido posible se transporte los residuos de un almacenamiento a otro.
  - Evitar el cruce con las rutas de alimentos, ropa limpia, traslado de pacientes y en caso contrario asegurar que los recipientes de los residuos sólidos estén cerrados.
  - En ningún caso usar ductos.

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

Procedimiento:

- El personal de limpieza contando con el equipo de protección personal realizará el recojo de residuos dentro de los ambientes de acuerdo a la frecuencia del servicio o cuando el recipiente esté lleno hasta las 2/3 partes de su capacidad, en caso del almacenamiento primario y cuando esté totalmente lleno en el caso del almacenamiento intermedio.
- Para el recojo de los residuos se debe cerrar la bolsa torciendo la abertura y amarrándola, no se debe vaciar los residuos de una bolsa a otra.
- Al cerrar la bolsa se deberá eliminar el exceso de aire, teniendo cuidado de no inhalarlo o exponerse a ese flujo de aire.
- Para el traslado de los recipientes rígidos de material punzocortante, asegurarse de cerrarlos y sellarlos correctamente.
- Transportar los recipientes de residuos utilizando transporte de ruedas (coches u otros) con los recipientes cerrados. No se debe compactar los residuos en los recipientes.
- Las bolsas se deben sujetar por la parte superior y mantener alejadas del cuerpo durante su traslado, evitando arrastrarlas por el suelo.
- Los residuos de alimentos se trasladan directamente al almacenamiento final según las rutas y el horario establecidos.
- En caso de contar con ascensores, el uso de estos será exclusivo durante el traslado de los residuos de

acuerdo al horario establecido (preferiblemente en horas de menor afluencia de personas) y se procederá a su limpieza y desinfección inmediata para su normal funcionamiento.

- El personal de limpieza debe asegurar que el recipiente se encuentre limpio luego del traslado y acondicionado con la bolsa respectiva para su uso posterior.

**5. ALMACENAMIENTO FINAL:** En la etapa de almacenamiento final los residuos sólidos hospitalarios provenientes del almacenamiento secundario o de la fuente de generación según sea el caso, son depositados temporalmente para su tratamiento y disposición final en el relleno sanitario. Fuente: **NORMA TÉCNICA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS (NT-MINSA/DGSP V0.1)**

**Requerimientos:**

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

**Procedimiento:**

- Almacenar los residuos sólidos de acuerdo a su clasificación en el espacio dispuesto y acondicionado para cada clase (biocontaminados, común y especial). En caso de que el establecimiento de salud, genere

menos de 130 litros por día, las bolsas que contienen los residuos se depositarán en los recipientes respectivos.

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

**6. TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS:** El tratamiento de los residuos sólidos hospitalarios consiste en transformar las características físicas, químicas y biológicas de un residuo peligroso en un residuo no peligroso o bien menos peligroso a efectos de hacer más seguras las condiciones de almacenamiento, transporte o disposición final. El método de tratamiento a aplicar será sin perjuicio a la población hospitalaria y al medio ambiente. Fuente: **NORMA TÉCNICA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS (NT-MINSA/DGSP V0.1)**

Los métodos de tratamiento recomendados son:

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



### Requerimientos:

- En caso del uso de equipos deben estar en buen estado y con capacidad suficiente para tratar los residuos generados en el establecimiento de salud.
- Ambiente cerrado con sistema de ventilación (natural o mecanizada) para el caso de esterilización por autoclave o desinfección por microondas e incineración.
- Personal entrenado y con el equipo de protección personal respectivo.
- Contar con el Programa de Adecuación al Medio Ambiente (PAMA).

### Procedimiento:

- Para cada método de tratamiento contemplar los procedimientos establecidos por el proveedor del equipo (autoclave, horno microondas, incinerador). Para el caso de Enterramiento controlado, cumplir con las disposiciones emitidas por el MINSA y/o el Municipio correspondiente y el Ministerio de Transporte, Comunicaciones, Vivienda y Construcción.
- El procedimiento escrito, del método de tratamiento empleado por el establecimiento de salud debe ubicarse en un lugar visible para el personal que ejecuta el tratamiento de los residuos.
- El transporte de las bolsas de los residuos del almacenamiento final al área de tratamiento se debe realizar con coches de transporte a fin de evitar el contacto de las bolsas con el cuerpo así como arrastrarlas por el piso.
- Verificar que los parámetros de tratamiento (temperatura, humedad, volumen de llenado, tiempo de tratamiento) para cualquier método empleado

alcancen los niveles respectivos indicados por el proveedor del sistema de tratamiento y acordes con la legislación vigente.

- Cualquier método de tratamiento de los residuos sólidos biocontaminados será objeto de constante monitoreo y supervisión por el responsable designado por el establecimiento de salud para garantizar la inocuidad de los residuos post-tratamiento.

**7. RECOLECCIÓN EXTERNA:** La recolección externa implica el recojo por parte de la empresa prestadora de servicios de residuos sólidos (EPS-RS), registrada por DIGESA y autorizada por el Municipio correspondiente, desde el hospital hasta su disposición final (rellenos sanitarios autorizados).

Requerimientos:

- Coches de transporte
- Balanzas
- Registros de cantidad de residuos recolectados
- Personal entrenado con equipos de protección personal respectivo.

Procedimiento:

- Pesar los residuos evitando derrames y contaminación en el establecimiento de salud, así como el contacto de las bolsas con el cuerpo del operario. Es recomendable llevar registro del peso de residuo sólido generado.
- Trasladar las bolsas de residuos a las unidades de transporte utilizando equipos de protección personal y a través de rutas establecidas.
- Para realizar la recolección y transporte de las bolsas de residuos hacia el camión recolector, emplear

técnicas ergonómicas de levantamiento y movilización de cargas.

- Verificar el traslado al relleno sanitario, al menos una vez al mes.
- Verificar que el camión recolector de residuo sólido hospitalario cumpla con las normas sanitarias vigentes.

**8. DISPOSICIÓN FINAL:** La disposición final de los residuos sólidos hospitalarios generados deberán ser llevados a rellenos sanitarios autorizados por la autoridad competente de acuerdo a las normas legales vigentes. Fuente: NORMA TÉCNICA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS (NT-MINSA/DGSP V0.1)

#### ➤ **TECNOLOGÍAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS**

- Criterios para la selección del tipo de Tratamiento: Para la selección del tipo de tratamiento más adecuado de los residuos sólidos, es conveniente evaluar varios factores:
  - ✓ Impacto ambiental.
  - ✓ Costos de instalación urgente.
  - ✓ Costos operativos y de mantenimiento.
  - ✓ Número de horas diarias de utilización del sistema (en función de la cantidad de residuos sólidos que serán tratados).
  - ✓ Factores de seguridad del personal.
  - ✓ Requerimientos normativos y los permisos exigidos para la opción viable.
  - ✓ Existencia de soporte técnico, para su mantenimiento y la capacitación correspondiente.

Al seleccionar una opción de manejo de desechos, se debe considerar, además de la conveniencia económica, los siguientes aspectos:

- ✓ Condiciones específicas locales, que puedan causar suspensiones accidentales de operación o bajo rendimiento de la misma.
- ✓ Condiciones futuras y cambios potenciales, tales como los relacionados con regulaciones y estándares.
- ✓ Actitudes contrarias y la eventual oposición pública a una o más opciones de tratamiento o eliminación.

Los equipos para aplicación de la tecnología de tratamiento de los residuos sólidos deben estar debidamente autorizados para su funcionamiento.

### 1.3.3. Definición de Términos.

- **Residuos Sólidos Hospitalarios:** Los Residuos Sólidos Hospitalarios son aquellos desechos generados en los procesos y en las actividades de atención e investigación médica en los establecimientos como hospitales, clínicas, postas, laboratorios y otros.
  
- **Relleno Sanitario - Enterramiento Controlado:** Es una técnica para la disposición de los residuos sólidos hospitalario en el suelo, sin causar perjuicio al medio ambiente y sin causar molestia o peligro para la salud y seguridad pública, este método se utiliza para confinar los residuos en la menor área posible, reduciendo su volumen al mínimo practicable. **(Norma Técnica de Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios.)**

- **Incineración:** Es un proceso de combustión que transforma la materia orgánica de los residuos en materiales inertes (cenizas) y gases. El sistema garantiza la eliminación de los agentes patógenos y consigue una reducción física significativa de los residuos, tanto en peso como en volumen. **(Norma Técnica de Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios.)**
  
- **Esterilización por Autoclave:** Es el proceso en el que se utiliza vapor saturado a presión en una cámara, conocida como autoclave, dentro de la cual se someten los residuos sólidos a altas temperaturas con la finalidad de destruir los agentes patógenos que están presentes en los residuos. En este tipo de tratamiento la temperatura y el tiempo son los parámetros fundamentales para la eficacia del tratamiento. **(Norma Técnica de Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios.)**
  
- **Residuo Común:** Compuesto por los residuos que se asemejan con los residuos domésticos o pueden ser considerados como tales, 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. **(Norma Técnica de Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios.)**
  
- **Manejo:** Es el control sistemático de la recolección, separación en el origen, almacenamiento, transporte, procesamiento, tratamiento, recuperación y disposición final de residuos peligrosos. **(Norma Técnica de Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios.)**

## 1.4. VARIABLES:

### 1.4.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

**Y :** La producción de residuos sólidos hospitalarios en el Hospital EsSalud-I de la ciudad de Moyobamba.

## 1.5. HIPÓTESIS.

**H<sub>1</sub> :** En el hospital EsSalud-I la producción en peso generada es de 0.5 Kg/servicio/día; de residuos sólidos hospitalarios.

## CAPÍTULO II MARCO METODOLÓGICO

### 2.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo a la Orientación : Básica  
De acuerdo a la técnica de Contrastación : Descriptiva

### 2.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El diseño aplicar será un diseño descriptivo simple, es decir cuando los datos son obtenidos directamente de la realidad y del fenómeno, utiliza únicamente la observación, tal como se indica a continuación:

( M → O)

### 2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

**2.3.1. Población (N):** El número servicios (Seis) de atención en salud, que ofrece el Hospital EsSalud-I Moyobamba.

**2.3.2. Muestra(n):** Para este caso en particular se trabajará de la siguiente manera:

**N = n** (toda vez que la población universal es pequeña).

## **2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Se hizo lo siguiente:

**2.4.1. Trabajo de Pre-campo:** Se dio la coordinación con las autoridades administrativas del Hospital EsSalud-I de la ciudad de Moyobamba, sobre la elaboración de la investigación, ejecución y financiamiento, de la tesis "EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS DEL HOSPITAL ESSALUD-I DE LA CIUDAD DE MOYOBAMBA".

**2.4.2. Trabajo de Campo:** para la ejecución del Estudio:

- Se obtuvo la correspondiente autorización (solicitud), para poder tener acceso directo a las instalaciones del Hospital de EsSalud-I de la ciudad de Moyobamba.
- Se realizó la evaluación de la composición y/o caracterización de los residuos sólidos, se recolectó los residuos de cada punto de generación (servicios especializados) y se inspeccionó con detalle el contenido de cada bolsa recolectada.

La clasificación se realizó al final de cada turno de recolección, para conocer la composición y/o caracterización física de los residuos sólidos generados en el Hospital EsSalud-I, las mismas que fueron separados manualmente y a su vez se procedió a cuantificar su peso de acuerdo al tipo de residuo, el procedimiento fue el siguiente:

- Se realizó el estudio en las seis áreas especializadas, como son: Hospitalización, Consulta Externa, Laboratorio, Sala de

Parto, Sala de Operaciones y Emergencia; se optó este criterio para la facilidad del trabajo de campo, además se comenzó a etiquetar las bolsas, para la recolección de los residuos producidos durante las 24 horas en tres turnos 5:30 am, 12:30 pm y 9:00 pm.

- Conjuntamente con el personal de limpieza se inició a recolectar los residuos en bolsa de 16L usando 06 bolsas diarias, para luego ser transportados al lugar de almacenamiento interno (punto de acopio) del Hospital EsSalud-I, donde se realizó el estudio correspondiente para obtener el peso de acuerdo al área, composición física de los residuos generados, volumen y posteriormente la densidad.

## **2.5. TÉCNICA DE PROCESAMIENTO YANÁLISIS DE DATOS**

Se hizo un procesamiento de los análisis de datos, a través del trabajo de gabinete:

- Construcción y elaboración de tablas y gráficos.
- Interpretación de tablas y gráficos.
- Identificación y resumen de resultados.



## CAPITULO III

### 3.1. RESULTADOS:

#### 3.1.1. PRODUCCIÓN EN PESO DE RESIDUOS HOSPITALARIOS.

➤ **ORGANIZACIÓN DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS:**

***Clasificación:***

En el Hospital de EsSalud I- de la ciudad de Moyobamba; en la etapa de clasificación de los residuos sólidos se llevó a cabo, de la siguiente manera; colocando en bolsas rojas los residuos peligrosos, los residuos comunes en bolsas negras y los residuos especiales en bolsas amarillas, asimismo las agujas son ubicadas en frascos plástico acondicionados, sin embargo en la etapa de almacenamiento interno (punto de acopio) se ubica todo junto.

***Responsabilidades:***

El manejo interno de los residuos sólidos que son generados en las diferentes áreas de especialización que brinda el Hospital de EsSalud-I esta exclusivamente bajo la responsabilidad del personal de limpieza correspondiente de acuerdo a su turno.

***Acciones Administrativas:***

Las acciones administrativas para el mejoramiento de las condiciones de manejo interno de residuos sólidos en el Hospital de EsSalud-I se están implementando, debido a que se viene realizando un estudio de residuos sólidos y que éste contribuirá al mejoramiento y fortalecimiento de la gestión institucional.

➤ **RECURSOS HUMANOS**

**Personal de limpieza**

El personal de limpieza está sujeto a un horario de trabajo rígido y exigente, dicho personal corre el riesgo de ser, o es, el principal vector de la infestación masiva de todo el personal que labora y asiste al Hospital.

El personal de limpieza recibe capacitación sobre el tema, para el mejor manejo en sus faenas diarias, el equipo de bioseguridad cumple con lo establecido aunque deberían de implementar con equipos más seguros.

**CUADRO N° 01: HORARIO DE TRABAJO DEL PERSONAL DE LIMPIEZA.**

PERSONAL	TURNO	HORARIO
Albites Labajos	Mañana	5:30 am – 1:30 pm
Lázaro Tapia	Tarde	1:30 pm – 9:30 pm
Ronald García	Noche	9:30 pm – 5:30 am

Fuente: Datos obtenidos en el establecimiento de EsSalud – Moyobamba.

El personal que se observa en el cuadro anterior indica el personal encargado en cada turno, y el jefe de limpieza es el Sr. Cesar Javier Ramírez Chávez.

**CUADRO N° 02: MATERIALES DEL PERSONAL DE LIMPIEZA.**

MATERIALES	CONDICION			UTILIZA	
	MALO	REGULAR	BUENO	SI	NO
GUANTES		X		X	
MASCARILLA		X			X
LENTES	X				X
GORRO			X	X	
BOTAS	X				X
OVEROL (ROPA ADECUADA)	X				X

Fuente: Datos obtenidos en el establecimiento de EsSalud – Moyobamba.

El personal de limpieza hace uso frecuente de guantes y gorros; sin embargo no utilizan las mascarillas, lentes, botas y overol.

### **3.1.2. PRODUCCIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DE ACUERDO A LA FUENTE.**

La producción de los residuos se obtuvo del pesado de las bolsas recogidas de los todos los servicios especializados, durante 7 días. Los resultados se muestran en el cuadro N° 03 y 04.

**CUADRO N° 03: PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DE ACUERDO A LA FUENTE.**

N°	SERVICIOS ESPECIALIZADOS	INDICADOR OPERATIVO DE LA FUENTE DE GENERACION	PESO	VOLUMEN	DENSIDAD	PRODUCCIÓN RESIDUOS SÓLIDOS		
						PESO	VOLUMEN	DENSIDAD
						Kg./servicio/día	L./servicio/día	Kg/L./servicio/día
1	LABORATORIO	22 consultas/diaria	40.015	95.67	1.27	1.82	4.35	0.06
2	HOSPITALIZACION	10 hospitalizados/diario	140.05	157.65	2.2	14.00	15.77	0.22
3	SALA DE PARTO	3 partos/diario	36.013	88.44	1.15	12.00	29.48	0.38
4	EMERGENCIA	19 consultas/diaria	80.03	123.33	1.69	4.21	6.49	0.09
5	CONSULTORIO EXTERNO	250 consultas/diaria	64.024	93.48	1.26	0.26	0.37	0.01
6	SALA DE OPERACIONES	3 operados/diario	40.014	50.85	0.65	13.34	16.95	0.22
<b>TOTAL</b>		<b>307</b>	<b>400.14</b>	<b>609.42</b>	<b>8.22</b>	<b>45.63</b>	<b>73.41</b>	<b>0.97</b>
<b>PROMEDIO</b>			<b>66.69</b>	<b>113.99</b>	<b>1.52</b>	<b>7.61</b>	<b>12.23</b>	<b>0.16</b>

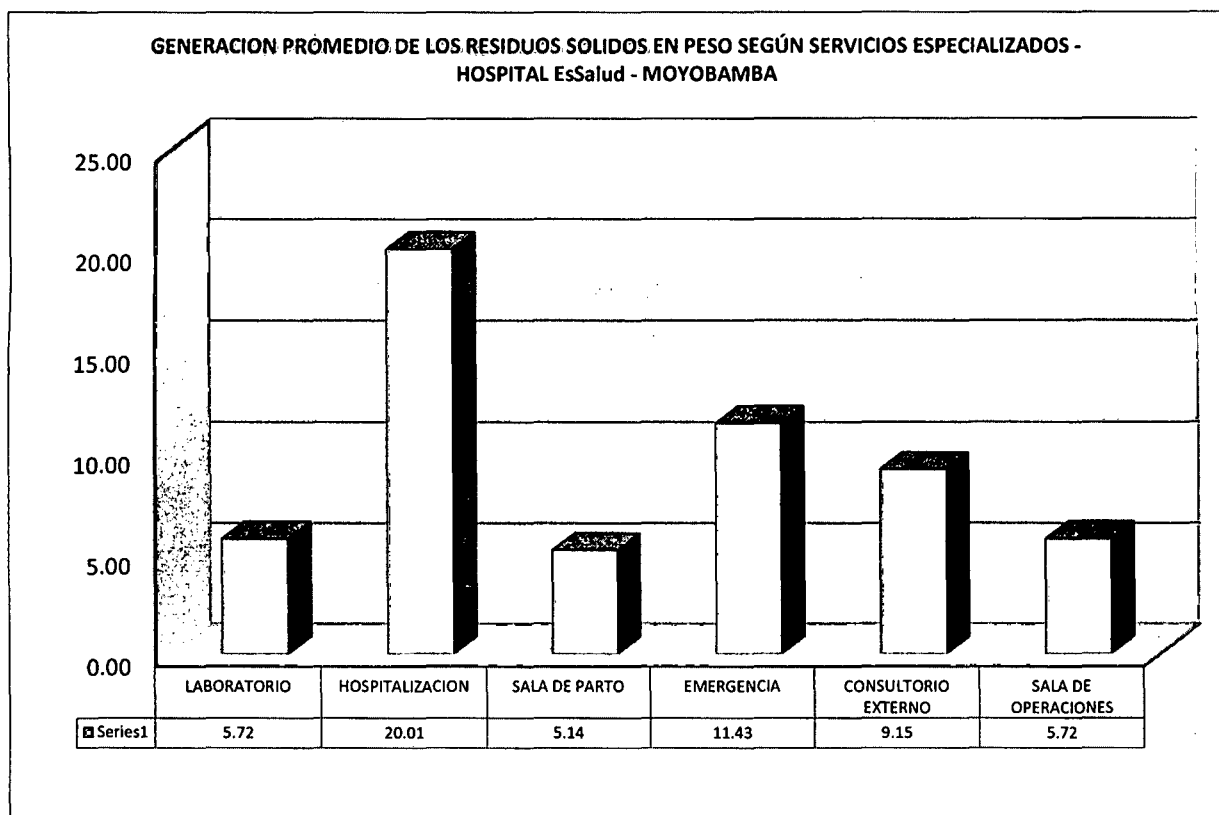
Fuente: Trabajo de campo

**CUADRO N° 04: PRODUCCIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS (Kg), SEGÚN SERVICIOS ESPECIALIZADOS – HOSPITAL  
EsSalud – I MOYOBAMBA.**

N°	SERVICIOS ESPECIALIZADOS	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	LUNES	MARTES	TOTAL	PROMEDIO
		29/05/2013	30/05/2013	31/05/2013	01/05/2013	02/05/2013	03/05/2013	04/05/2013		
1	LABORATORIO	4.195	8.57	7.35	10.3	2.8	3.1	3.7	40.015	5.72
2	HOSPITALIZACION	29.05	16.8	17.2	13.228	33.3	23.5	6.97	140.048	20.01
3	SALA DE PARTO	7.183	5.05	4.4	1.55	7.15	6	4.68	36.013	5.14
4	EMERGENCIA	10.85	15.2	12.55	7.55	11.35	10.2	12.33	80.03	11.43
5	CONSULTORIO EXTERNO	14.05	12.874	10.1	2.7	1.5	13.8	9	64.024	9.15
6	SALA DE OPERACIONES	6.6	9.524	3.45	5.6	0	9.15	5.69	40.014	5.72
TOTAL		71.928	68.018	55.05	40.928	56.1	65.75	42.37	400.144	57.16
PROMEDIO		11.94	12.79	10.01	5.99	6.32	10.81	8.84	66.69	9.53

Fuente: Trabajo de campo

GRAFICO N° 01

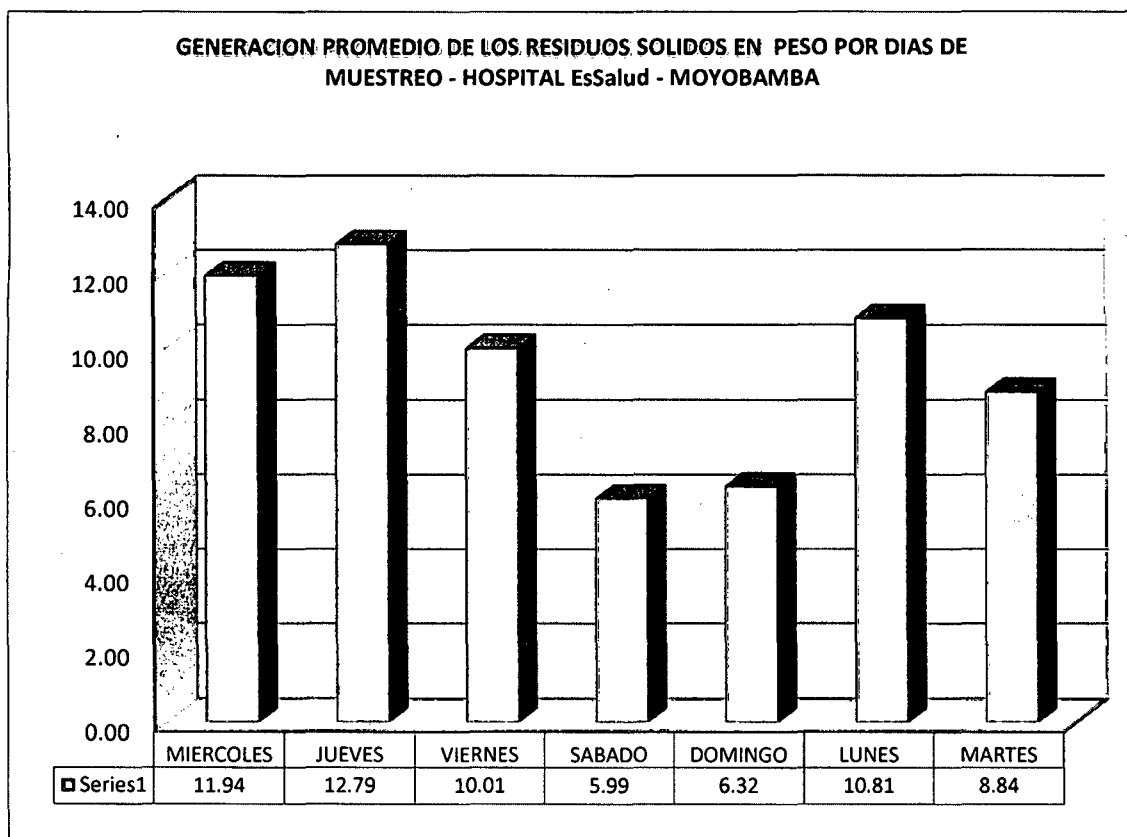


Fuente: CUADRO N° 04.

**Interpretación:**

La mayor producción promedio de residuos sólidos hospitalarios en peso, según servicios especializados en el Hospital EsSalud-I Moyobamba, es en el área de Hospitalización con 20.01 Kg de material utilizados diariamente, así mismo el área de Sala de Parto, genera menor producción promedio de residuos sólidos hospitalarios en peso con 5.14 Kg diariamente.

**GRAFICO N° 02**



Fuente: CUADRO N° 04

**Interpretación:**

La mayor generación promedio de los residuos sólidos en peso por día de muestreo en el Hospital EsSalud-I Moyobamba es el día jueves con 12.79 Kg, así mismo el día sábado es el día en el que se genera menor promedio de los residuos sólidos en peso por día con 5.99 Kg.

### 3.1.2. VOLUMEN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS.

Los resultados obtenidos se muestran en el siguiente cuadro:

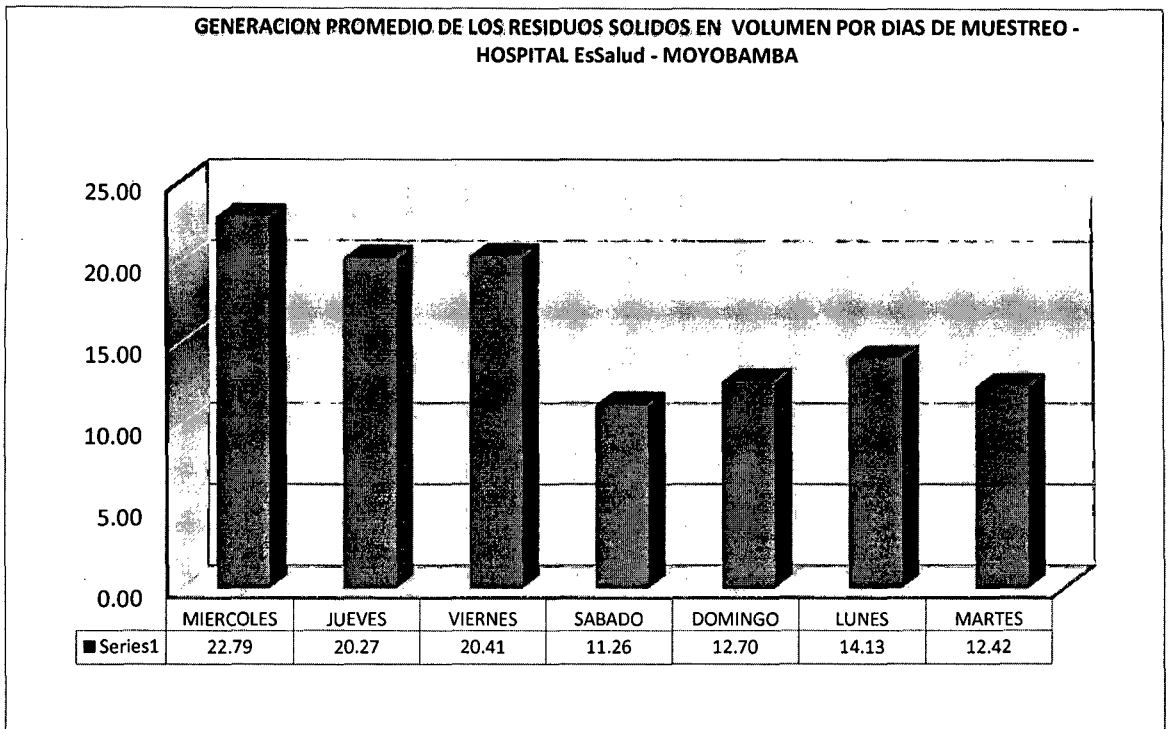
**CUADRO N° 05: VOLUMEN SEGÚN SERVICIOS ESPECIALIZADOS – HOSPITAL EsSalud – MOYOBAMBA**

N°	SERVICIOS ESPECIALIZADOS	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	LUNES	MARTES	TOTAL	PROMEDIO	DESV. EST.
		29/05/2013 LITROS	30/05/2013 LITROS	31/05/2013 LITROS	01/05/2013 LITROS	02/05/2013 LITROS	03/05/2013 LITROS	04/05/2013 LITROS	LITROS		
1	LABORATORIO	17.61	21.15	19.76	19.3	11.2	6.65	9.45	95.67	13.67	5.36
2	HOSPITALIZACION	35.84	36.45	28.98	11.3	20.53	24.55	11.56	157.65	22.52	9.62
3	SALA DE PARTO	19.09	12.95	16.88	8.1	17.37	14.05	11.8	88.44	12.63	3.5
4	EMERGENCIA	19.91	26.31	24.44	12.2	23.12	17.35	17.6	123.33	17.62	4.52
5	CONSULTORIO EXTERNO	31.59	13.8	24.57	6.57	4	12.95	16.15	93.48	13.35	8.97
6	SALA DE OPERACIONES	12.71	10.95	7.84	10.1	0	9.25	7.95	50.85	7.26	3.78
<b>TOTAL</b>		<b>136.75</b>	<b>121.61</b>	<b>122.47</b>	<b>67.57</b>	<b>76.22</b>	<b>84.8</b>	<b>74.51</b>	<b>609.42</b>	<b>87.06</b>	<b>26.14</b>
<b>PROMEDIO</b>		<b>22.79</b>	<b>20.27</b>	<b>20.41</b>	<b>11.26</b>	<b>12.7</b>	<b>14.13</b>	<b>12.42</b>	<b>113.99</b>	<b>14.51</b>	<b>4.36</b>

Fuentes: Trabajo de campo.



**GRAFICO N° 03**

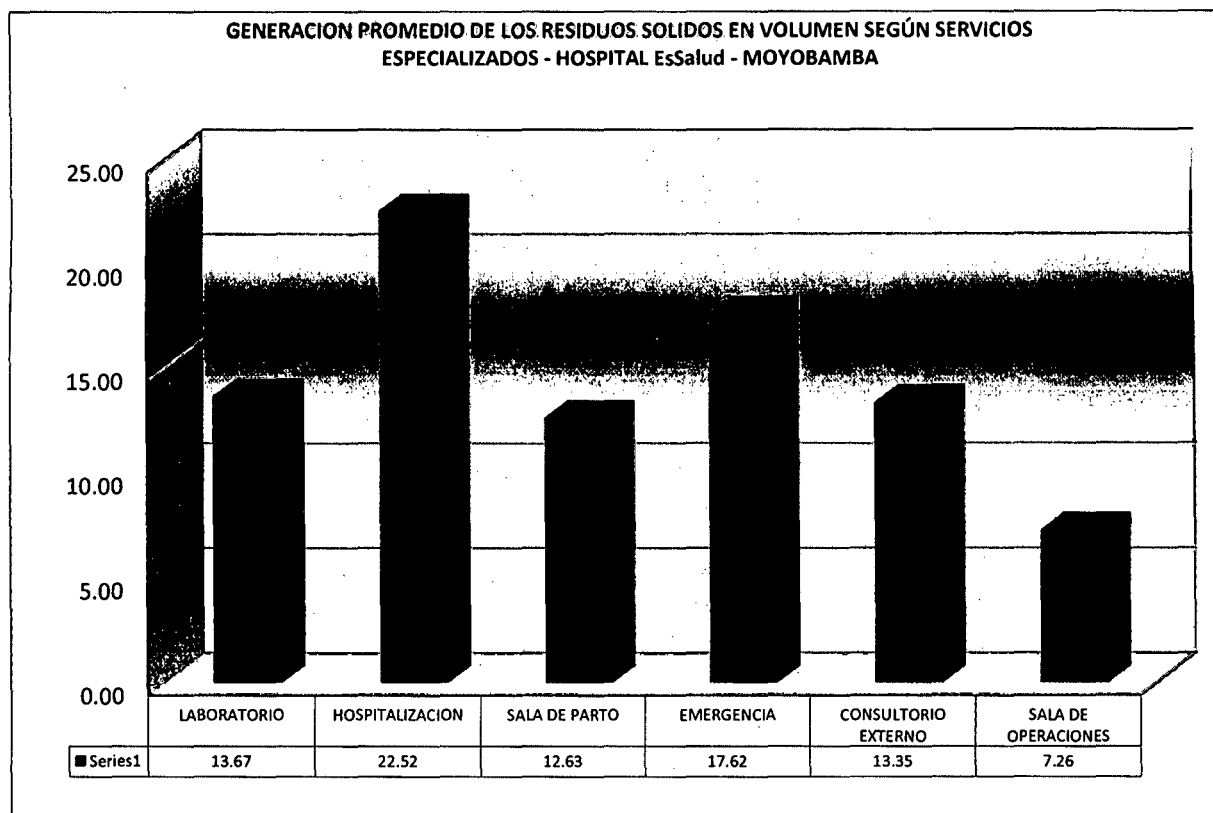


Fuente: CUADRO N° 05.

**Interpretación:**

La mayor generación promedio de los residuos sólidos en volumen por día de muestreo en el Hospital EsSalud-I Moyobamba es el día miércoles con 22.79 L, así mismo el día sábado es el día en el que se genera menor promedio de los residuos sólidos en volumen por día de muestreo con 11.26 L.

**GRAFICO N° 04**



**Fuente: CUADRO N° 05.**

**Interpretación:**

La mayor generación promedio de residuos sólidos hospitalarios en volumen, según servicios especializados en el Hospital EsSalud-I Moyobamba, es en el área de hospitalización con 22.52 L, así mismo el área de Sala de Operaciones, se genera menor producción promedio de residuos sólidos hospitalarios en volumen con 4.89 L diariamente.

### 3.1.3. DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS.

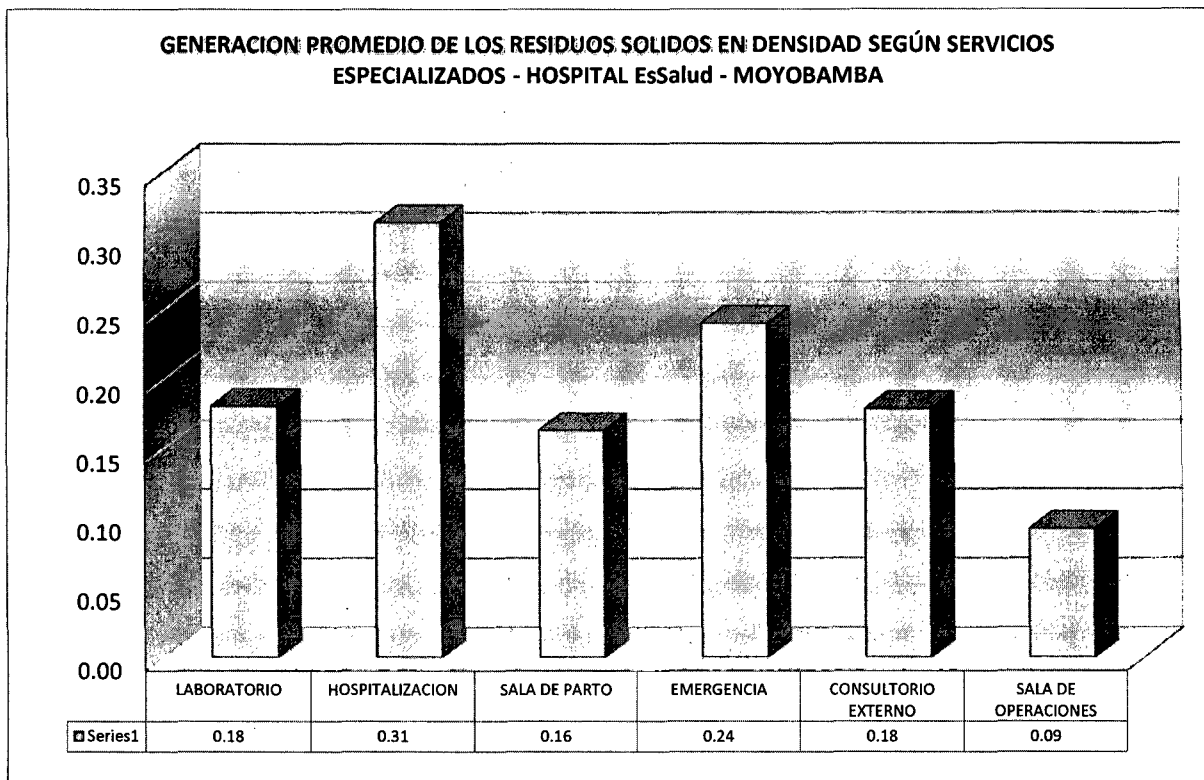
Los resultados obtenidos se muestran en el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 06: DENSIDAD SEGÚN SERVICIOS ESPECIALIZADOS DEL HOSPITAL EsSalud – MOYOBAMBA**

N°	SERVICIOS ESPECIALIZADOS	MIERCOLES 29/05/2013 Kg/L	JUEVES 30/05/2013 Kg/L	VIERNES 31/05/2013 Kg/L	SABADO 01/05/2013 Kg/L	DOMINGO 02/05/2013 Kg/L	LUNES 03/05/2013 Kg/L	MARTES 04/05/2013 Kg/L	TOTAL Kg/L	PROMEDIO	DESV. EST
1	LABORATORIO	0.21	0.29	0.26	0.27	0.16	0.08	0.11	1.27	<b>0.18</b>	0.08
2	HOSPITALIZACION	0.5	0.51	0.43	0.14	0.28	0.34	0.13	2.2	<b>0.31</b>	0.15
3	SALA DE PARTO	0.28	0.15	0.24	0.08	0.23	0.17	0.15	1.15	<b>0.16</b>	0.06
4	EMERGENCIA	0.3	0.38	0.34	0.14	0.31	0.22	0.23	1.69	<b>0.24</b>	0.08
5	CONSULTORIO EXTERNO	0.46	0.18	0.35	0.08	0.02	0.17	0.21	1.26	<b>0.18</b>	0.14
6	SALA DE OPERACIONES	0.18	0.14	0.09	0.12	0	0.12	0.09	0.65	<b>0.09</b>	0.05
<b>TOTAL</b>		<b>1.93</b>	<b>1.65</b>	<b>1.71</b>	<b>0.83</b>	<b>1</b>	<b>1.1</b>	<b>0.92</b>	<b>8.22</b>	<b>1.17</b>	<b>0.41</b>
<b>PROMEDIO</b>		<b>0.32</b>	<b>0.28</b>	<b>0.29</b>	<b>0.14</b>	<b>0.17</b>	<b>0.18</b>	<b>0.15</b>	<b>1.52</b>	<b>0.2</b>	<b>0.07</b>

Fuentes: Trabajo de campo.

**GRAFICO N° 05**

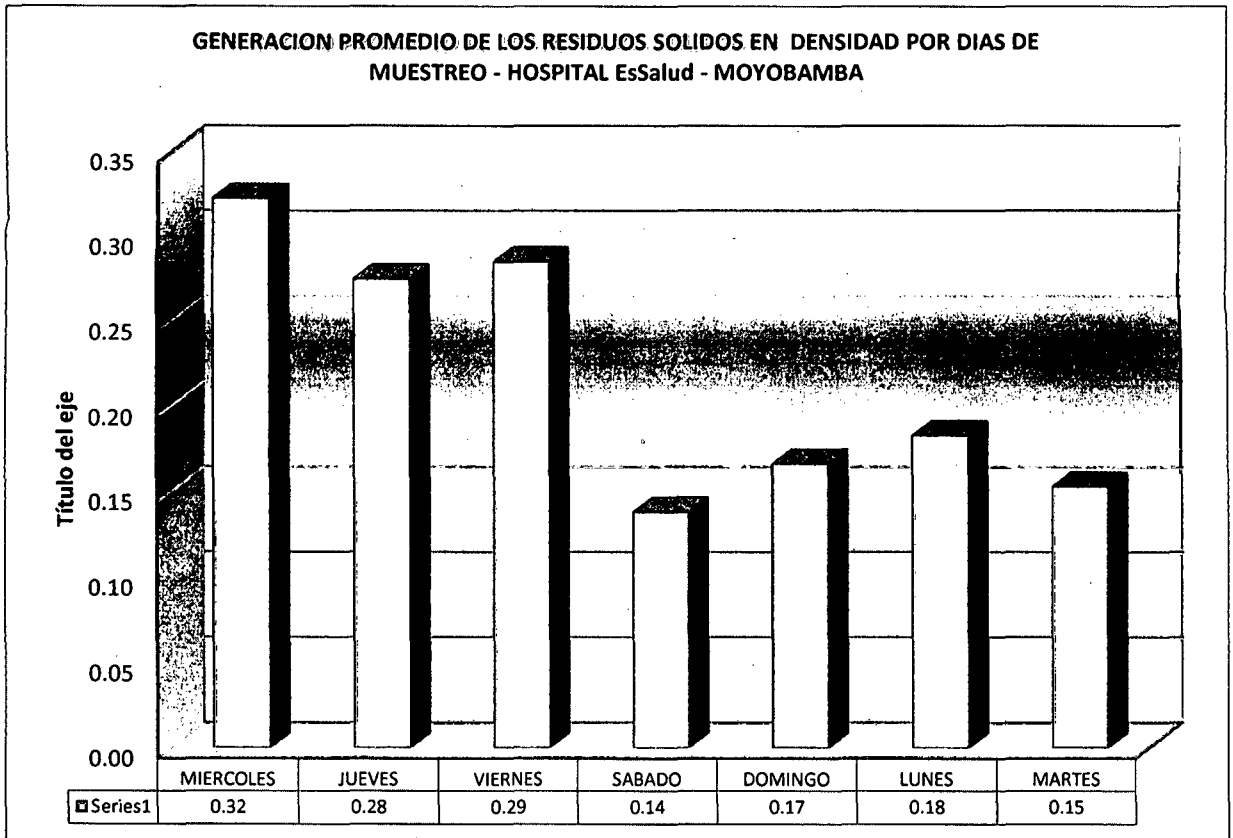


**Fuente: CUADRO N° 06.**

**Interpretación:**

La mayor generación promedio de residuos sólidos hospitalarios en densidad, según servicios especializados en el Hospital EsSalud-I Moyobamba, es en el área de Hospitalización con 0.31 Kg/L, así mismo el área de Sala de Operaciones, se genera menor producción promedio de residuos sólidos hospitalarios en densidad con 0.09 Kg/L diariamente.

**GRAFICO N° 06**



Fuente: CUADRO N° 06.

**Interpretación:**

La mayor generación promedio de los residuos sólidos en densidad por día de muestreo en el Hospital EsSalud-I Moyobamba es el día miércoles con 0.32 Kg/L, así mismo el día sábado es el día en el que se genera menor promedio de los residuos sólidos en densidad por día de muestreo con 0.14 Kg/L.

### 3.1.4. COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS.

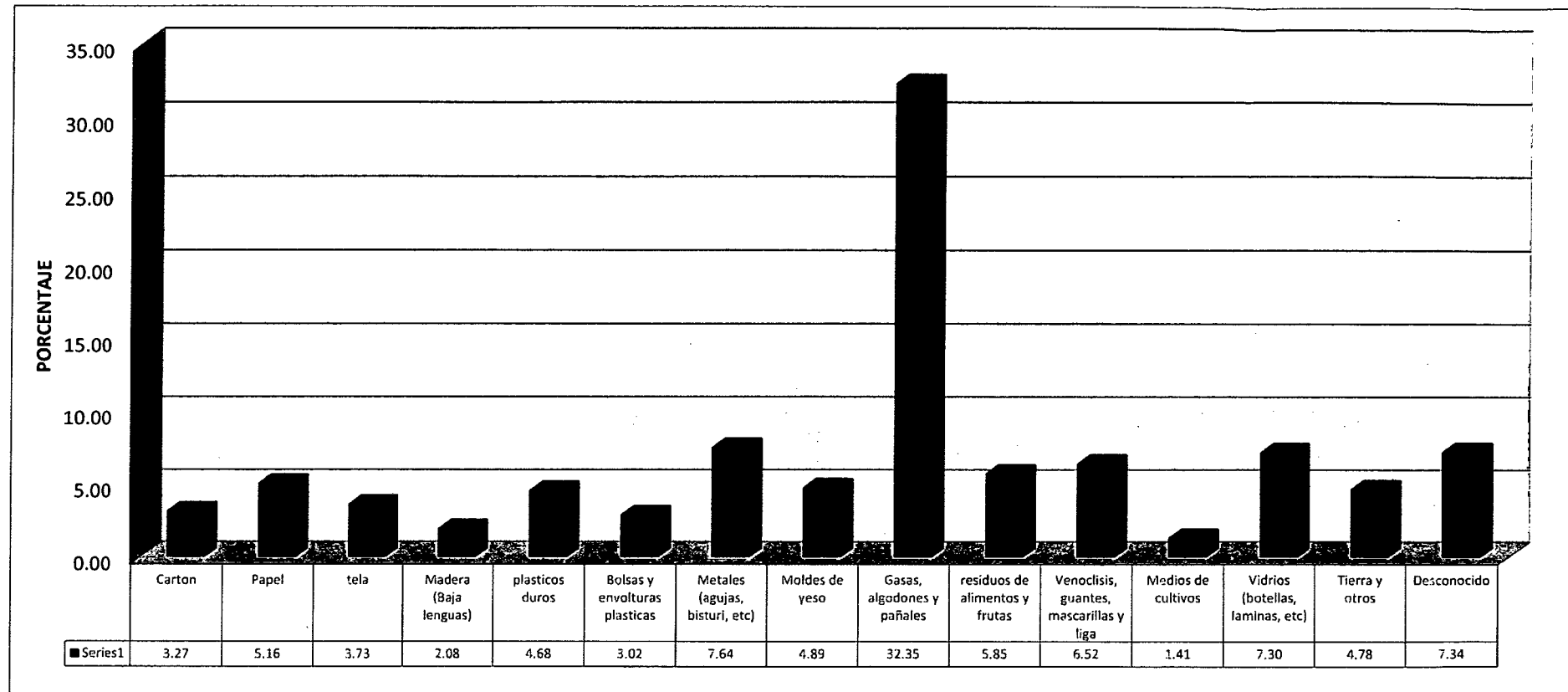
El análisis de la composición física de los residuos sólidos está referido a la cuantificación en peso de cada componente, recabado de todos los servicios especializados durante 7 días.

**CUADRO N° 07: COMPOSICION FISICA DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL HOSPITAL EsSalud – MOYOBAMBA.**

RESIDUOS SOLIDOS	SERVICIOS ESPECIALIZADOS						TOTAL	PORC.
	LABOR.	HOSPIT.	SALA DE PARTO	EMERG.	CONSULT. EXTER.	SALA DE OPER.		
Cartón	2.552	3.954	0.352	3.548	2.316	0.346	13.06	3.27
Papel	2.31	1.655	1.219	4.314	7.734	3.423	20.65	5.16
Tela	0.96	2.345	3.207	2.536	3.221	2.67	14.93	3.73
Madera (Baja lenguas)	0	1.54	0	2.536	4.23	0	8.30	2.08
Plásticos duros	4.7	3.269	2.436	3.523	1.236	3.563	18.72	4.68
Bolsas y envolturas plásticas	1.423	2.765	1.353	2.431	1.65	2.452	12.07	3.02
Metales (agujas, bisturí, etc.)	6.36	5.435	3.434	8.518	2.951	3.863	30.56	7.64
Moldes de yeso	0	0	0	0	19.567	0	19.56	4.89
Gasas, algodones y pañales	0	87.459	5.342	26.143	3.443	7.08	129.46	32.35
Residuos de alimentos y frutas	2.76	5.047	3.653	4.241	5.349	2.341	23.39	5.85
Venoclisis, guantes, mascarillas y liga	1.87	3.32	5.325	7.369	2.516	5.67	26.07	6.52
Medios de cultivos	5.65	0	0	0	0	0	5.65	1.41
Vidrios (botellas, láminas, etc.)	6.56	4.473	3.046	7.863	4.672	2.58	29.19	7.3
Tierra y otros	3.55	5.437	1.32	3.583	3.883	1.343	19.11	4.78
Desconocido	1.32	13.349	5.326	3.425	1.256	4.683	29.35	7.34
<b>TOTAL</b>	<b>40.015</b>	<b>140.048</b>	<b>36.013</b>	<b>80.03</b>	<b>64.024</b>	<b>40.014</b>	<b>400.14</b>	<b>100</b>

Fuente: Trabajo de campo

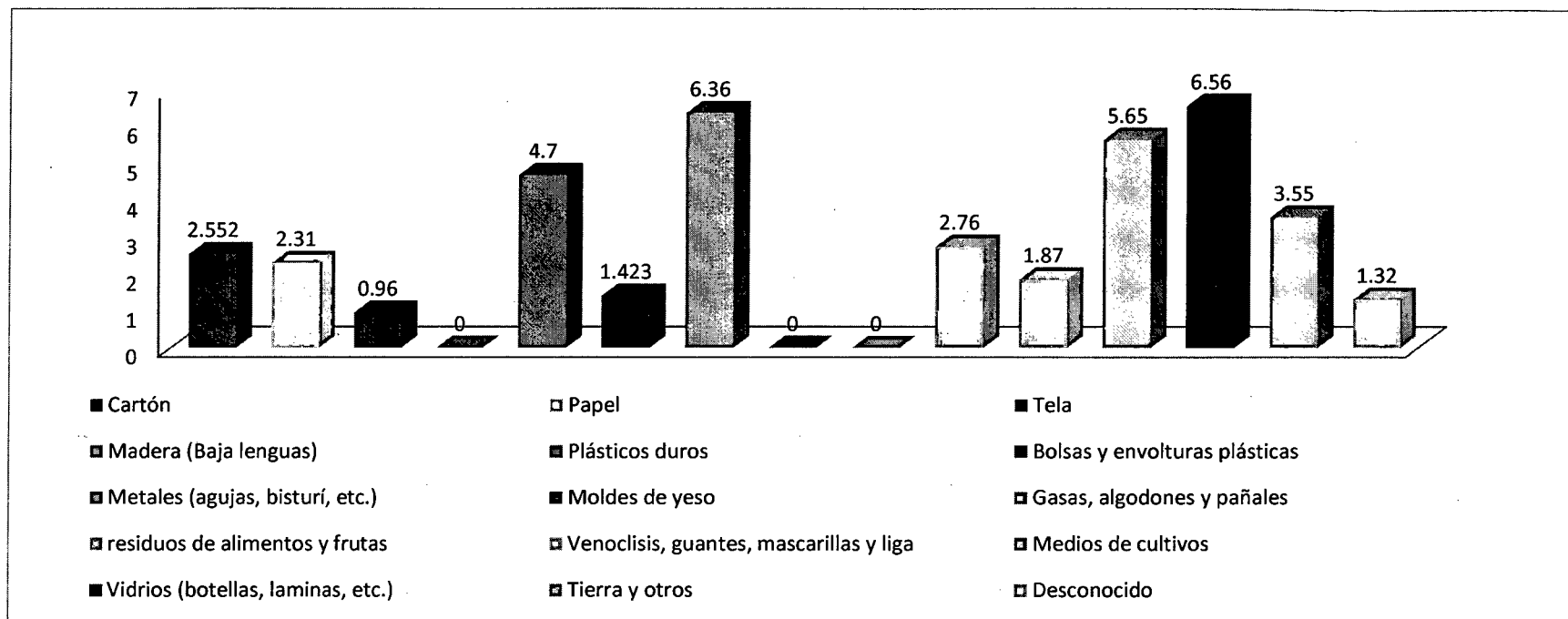
**GRAFICO N° 07: COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL HOSPITAL ESSALUD-I MOYOBAMBA.**



**Fuente: CUADRO N° 07.**

**Interpretación:** Los residuos sólidos de uso frecuente en el establecimiento, que se detectó son gasas, algodones y pañales el cual es un 32.35 % aproximadamente del material producido.

**GRAFICO N° 08: COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL AREA DE LABORATORIO**

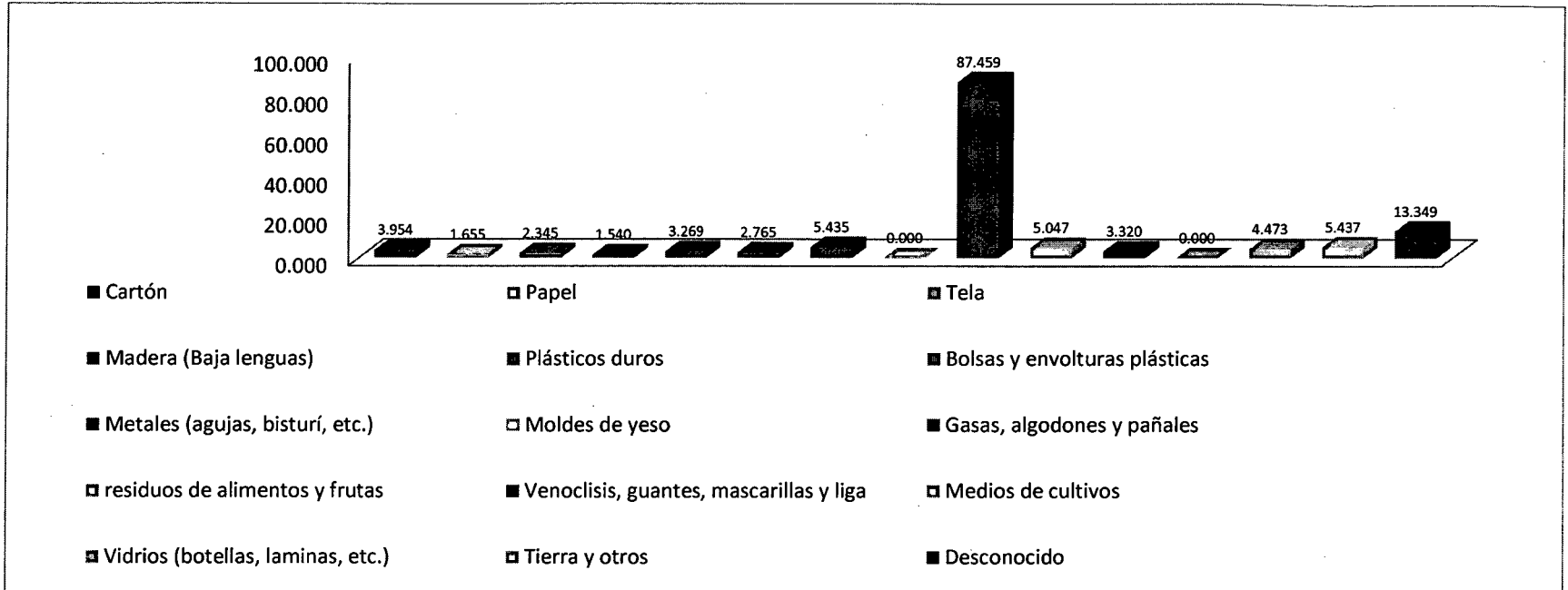


**Fuente: CUADRON° 07**

**Interpretación:** Los residuos sólidos de uso frecuente en el área de laboratorio son los vidrios (botellas, láminas, etc.) generándose una producción promedio de 6.56 kg, así mismo los residuos con menor uso frecuente fueron residuos como telas generándose una producción promedio de 0.96 kg, a la vez los que no se usan son residuos como la madera (baja lenguas), moldes de yeso y gasas, algodones.



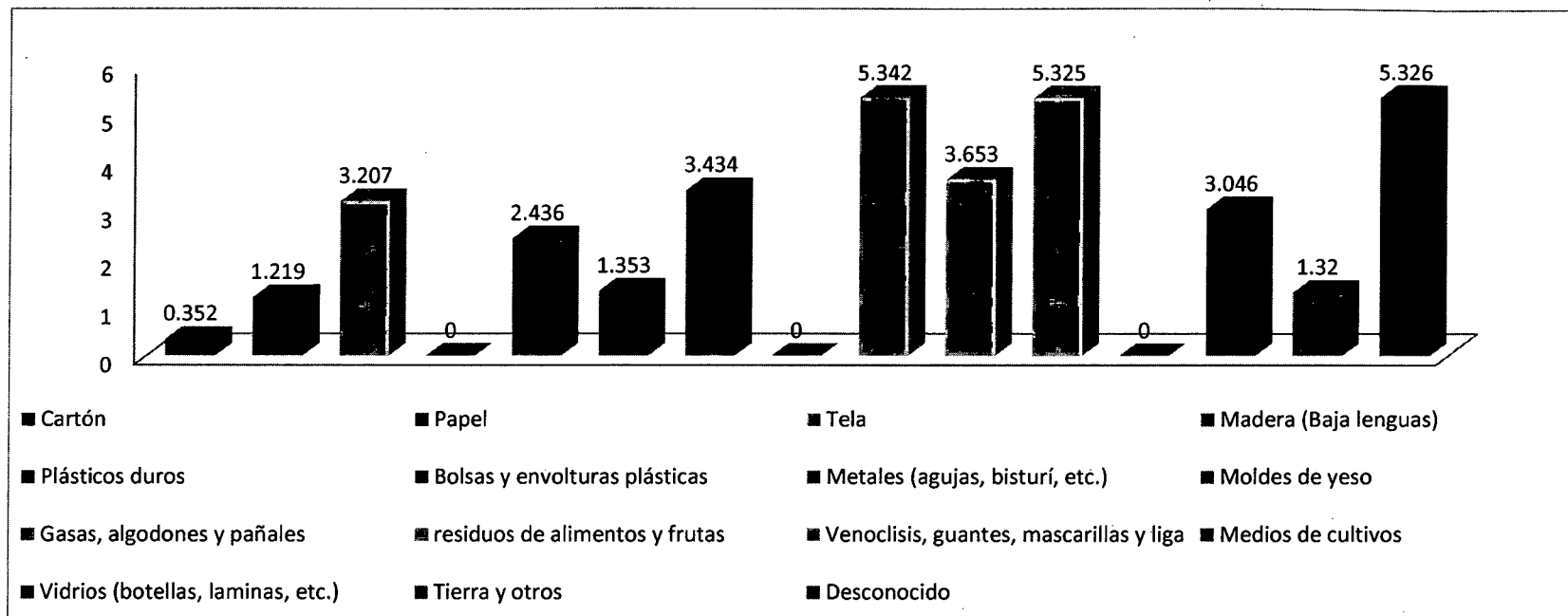
**GRAFICO N° 09: COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL AREA DE HOSPITALIZACIÓN**



Fuente: CUADRON° 07

**Interpretación:** Los residuos sólidos de producción frecuente en el área de hospitalización son las gasas, algodones y pañales generándose una producción promedio de 87.459 kg, así mismo los residuos con menor producción fueron residuos de madera (baja lenguas) con 1.540 kg, a la vez los que no se han producido son residuos como moldes de yeso y medios de cultivo.

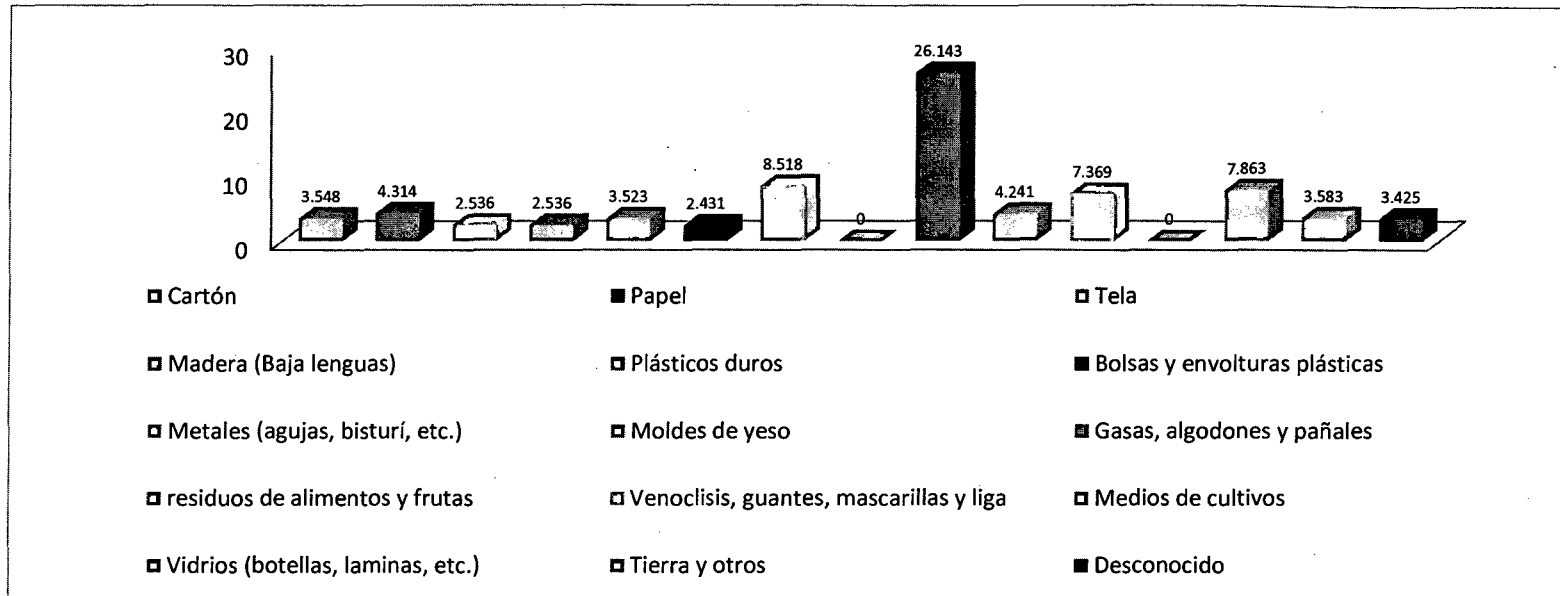
**GRAFICO N° 10: COMPOSICION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL AREA DE SALA DE PARTO**



**Fuente: CUADRO N° 07**

**Interpretación:** Los residuos sólidos de uso frecuente en el área de Sala de Parto son las gasas, algodón, pañales con un promedio de 5.342 Kg, así mismo los residuos con menor uso fueron los cartones, con un promedio de 0.352 Kg, a la vez los que no se usan son residuos como madera (baja lenguas), moldes de yeso y medios de cultivo.

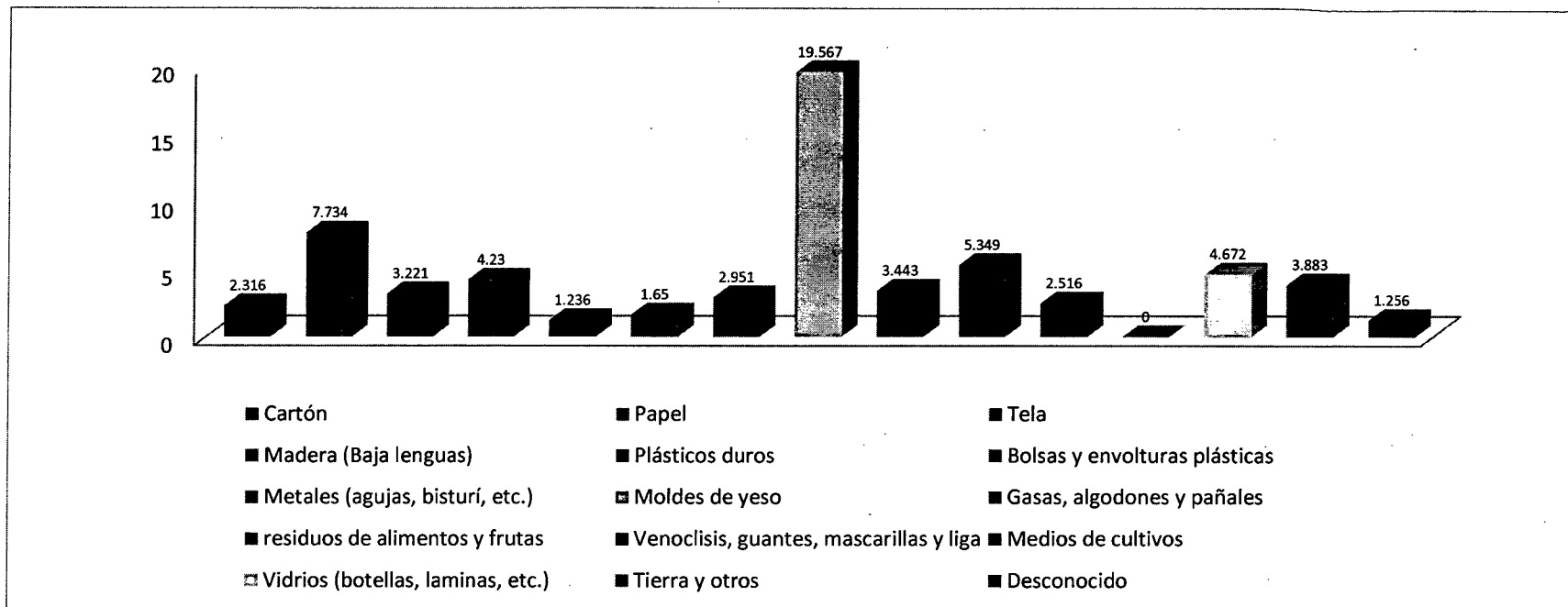
**GRAFICO N° 11: COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL AREA DE SALA EMERGENCIA**



Fuente: CUADRON° 07

**Interpretación:** Los residuos sólidos de uso frecuente en el área de Sala de emergencia son las gasas, algodón, pañales con un promedio de 26.143 kg, así mismo los residuos con menor uso fueron bolsas y envolturas plásticas con un promedio de generación de 2.431 kg, a la vez los que no se usan son residuos como moldes de yeso y medios de cultivo.

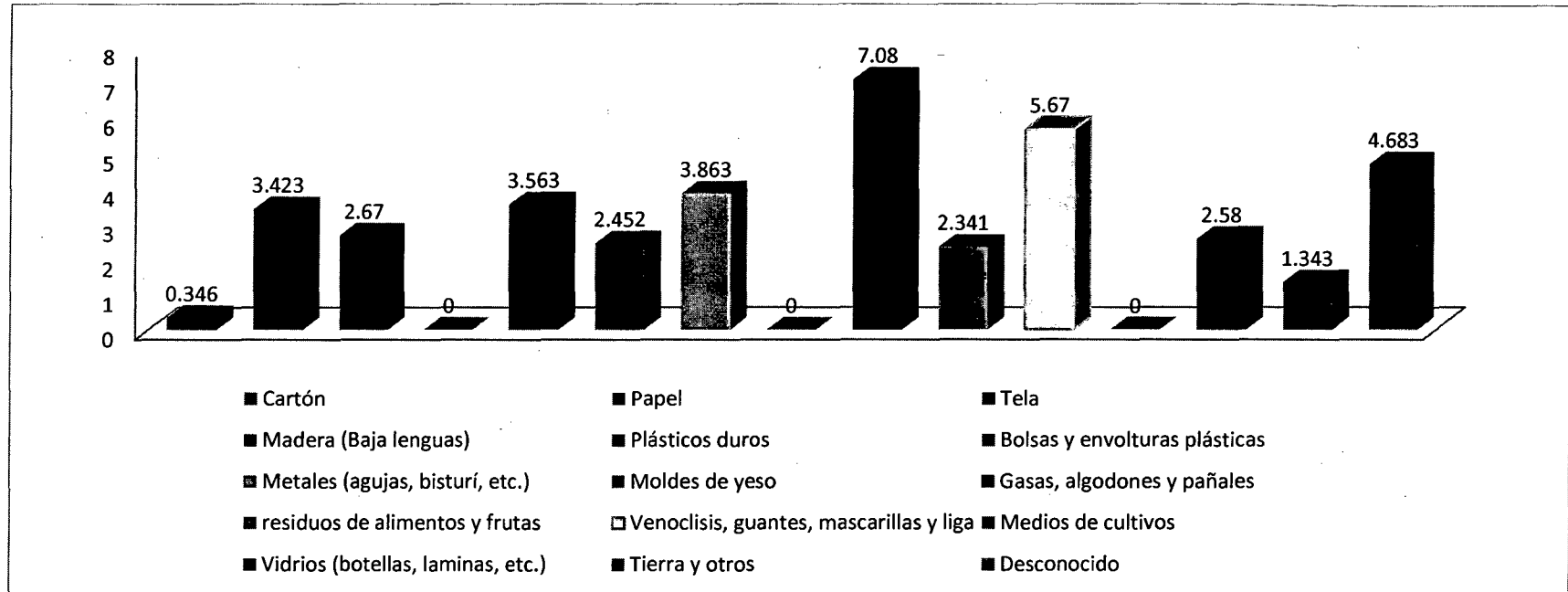
**GRAFICO N° 12: COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL AREA DE CONSULTA EXTERNA**



Fuente: CUADRON° 07

**Interpretación:** Los residuos sólidos de uso frecuente en el área de consulta externa son los moldes de yeso con un promedio de 19.567 kg, así mismo los residuos con menor uso fueron residuos de plásticos duros con un promedio de 1.236 kg, a la vez los que no se usan son residuos como medios de cultivo.

**GRAFICO N° 13: COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS DEL AREA DE SALA DE OPERACIONES**



Fuente: CUADRON° 07

**Interpretación:** Los residuos sólidos de uso frecuente en el área de sala de operaciones son las gasas, algodones, pañales con un promedio de 7.08 kg, así mismo los residuos con menor uso fueron residuos como cartón con un promedio de 0.346 kg, a la vez los que no se usan son residuos como medios de cultivo, moldes de yeso y madera (baja lenguas).

### 3.2. DISCUSIONES

- ✓ Al realizar el estudio de la evaluación de la Producción de Residuos Sólidos Hospitalarios en el Hospital EsSalud-I Moyobamba, se tiene un resultado de 7.61 kg/servicio/día, lo que está generando 2,234.95 kg/día (2.23 Tn) el Hospital de EsSalud – I de la Ciudad de Moyobamba, El mismo que debería ser tratada en una primera instancia para luego ser depositadas en rellenos sanitarios de seguridad.
- ✓ El volumen obtenido del estudio del área de Hospitalización 22.52L, que es el mayor del Hospital, nos refleja que en esta área es necesario contar mayor espacio para almacenar los residuos sólidos, mientras que el área de Sala de Operaciones no se necesita de mayor espacio, por ser el menor volumen obtenida (7.26L) en el presente estudio.
- ✓ Los resultados de la densidad nos indican que en el área hospitalización es necesario contar con depósitos de mayor capacidad, por la densidad obtenida (0.31 kg/L), que es la mayor en el Hospital EsSalud – I de la Ciudad de Moyobamba, con la finalidad de dar un mejor acondicionamiento a los residuos generados en esta área, mientras que en el área que se debería tener depósitos de menor capacidad por la densidad obtenida (0.09 Kg/L) es la Sala de Operaciones.
- ✓ De la caracterización se observa que en el Hospital de EsSalud- I de la Ciudad de Moyobamba existen 15 tipos de residuos, cuya mayor producción (129.46 Kg/servicio/día) es de gasas, algodones y pañales, que se encuentran en el grupo de los biocontaminados, siendo estos los que se producen en mayor cantidad a nivel nacional (Plan Nacional DEPA), por lo que se deberá prever para los futuros planes de manejo el tratamiento de estos residuos con sistemas apropiados.

### 3.3. CONCLUSIONES

- ✓ De acuerdo a la evaluación y análisis de los datos obtenidos, respecto a la producción en peso de residuos sólidos hospitalarios se concluye que la producción es de 7.61 Kg/servicio/día.
- ✓ En relación a los datos obtenidos y al cálculo del volumen de los residuos sólidos hospitalarios se concluye que existe un promedio de 12.23 L./servicio/día de generación de residuos sólidos según el indicador operativo de la fuente de generación.
- ✓ Respecto a los datos obtenidos y al cálculo de la densidad de los residuos sólidos hospitalarios se concluye que existe un promedio de 0.16 Kg/L/servicio/día de generación unitaria de residuos sólidos según el indicador operativo de la fuente de generación.
- ✓ Al analizar los datos de la composición y o caracterización de los residuos sólidos hospitalarios, se concluye que en el establecimiento los residuos sólidos de mayor producción son las gasas, algodones y pañales, el cual es aproximadamente el 32.35% del total de material producido que equivale al 129.45 Kg. aproximadamente durante siete días.

### 3.4. RECOMENDACIONES

- ✓ Se sugiere capacitar al personal de limpieza e implementar y mejorar sus equipos de protección personal, para el manejo adecuado de los residuos sólidos, con la finalidad de disminuir los riesgos ocupacionales en su área de trabajo.
- ✓ Ya que los residuos producidos con mayor frecuencia en el Hospital Essalud-I Moyobamba son los pañales, gasas y algodones y a la vez forman parte de los residuos de tipo biocontaminados, se sugiere que estos tengan un tratamiento técnico como la incineración.
- ✓ Al proporcionar la información básica de nuestra investigación a la Gerencia del Hospital EsSalud-I Moyobamba, se le recomienda de que ésta base datos se ha utilizado como una línea base para la implementación de un Plan Integral de Manejo de Residuos Sólidos.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

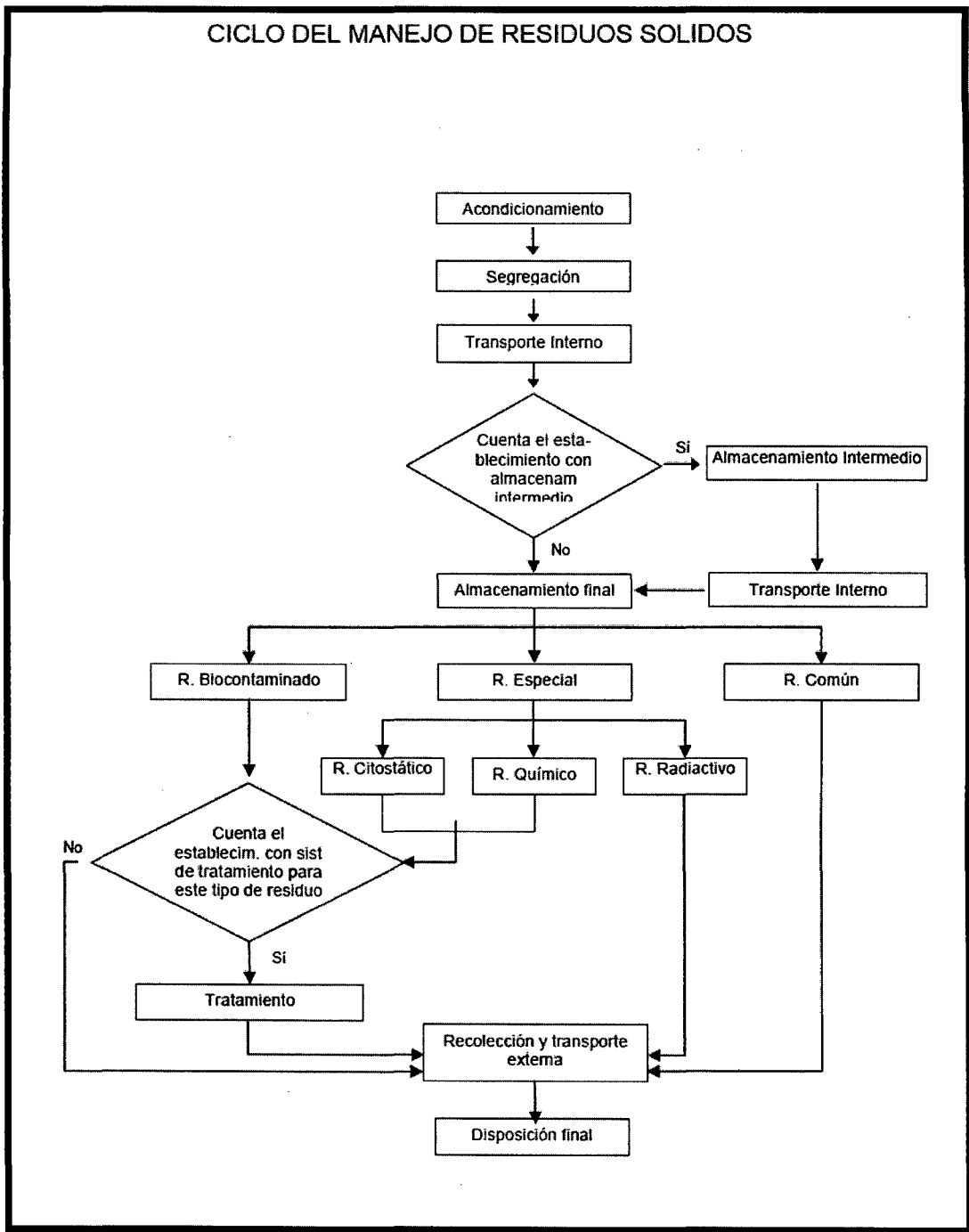
- a) **Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA).** Departamento de trabajo de los EE.UU: Desechos del empleado en lugar de trabajo. Disponible en:  
[www.osha.gov/publicationsOSHA3049/osha3049.html](http://www.osha.gov/publicationsOSHA3049/osha3049.html).
- b) **Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS).** Guía para el Manejo Interno de Residuos Sólidos Hospitalarios. Lima. Perú. 2002.
- c) **CEPIS/OPS.** Manual para el Manejo de Desechos en Establecimientos de Salud. Por: Fundación Natura/Comité Interinstitucional para el manejo de desechos hospitalarios. Disponible en: URL:  
<http://www.cepis.opsoms.org/eswww/fulltext/repind62/guiamane/manuma.html>.
- d) **NORMA TÉCNICA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS (NT-MINSA/DGSP V0.1**
- e) **Cotrina&Rodriguez (2010).** Sistema de Gestión Ambiental de los Residuos Sólidos Hospitalarios en el Hospital II- I de Moyobamba- 2010. Informe de tesis. Universidad Nacional de San Martín. Moyobamba- Perú.
- f) **Horth& Guevara (1999).** Guía para realizar estudio de generación de desechos sólidos de origen hospitalario. Vol. 5, Costa Rica.
- g) **Hurtado, M.E. (2009).** Propuesta de Tratamiento integral de los residuos sólidos hospitalarios en centros menores de la ciudad de Trujillo. Ponencia presentada en el Segundo Congreso Internacional de Ecología y Medio Ambiente. Universidad Nacional de Trujillo.
- h) **Manejo de residuos sólidos hospitalarios en el hospital Cayetano Heredia.** Disponible en:  
<http://www.hospitalcayetano.gob.pe/descargas/Transparencia/Planeamiento/inversiones/proyectoRSH.pdf>
- i) **Ministerio de Salud. (1995).** Diagnóstico situacional del manejo de los residuos sólidos de hospitales administrados por el Ministerio de Salud- Lima. Perú.
- j) **Ministerio de Salud. (1998).** Tecnologías de Tratamiento de Residuos

Sólidos de Establecimientos de Salud. Lima, Perú.

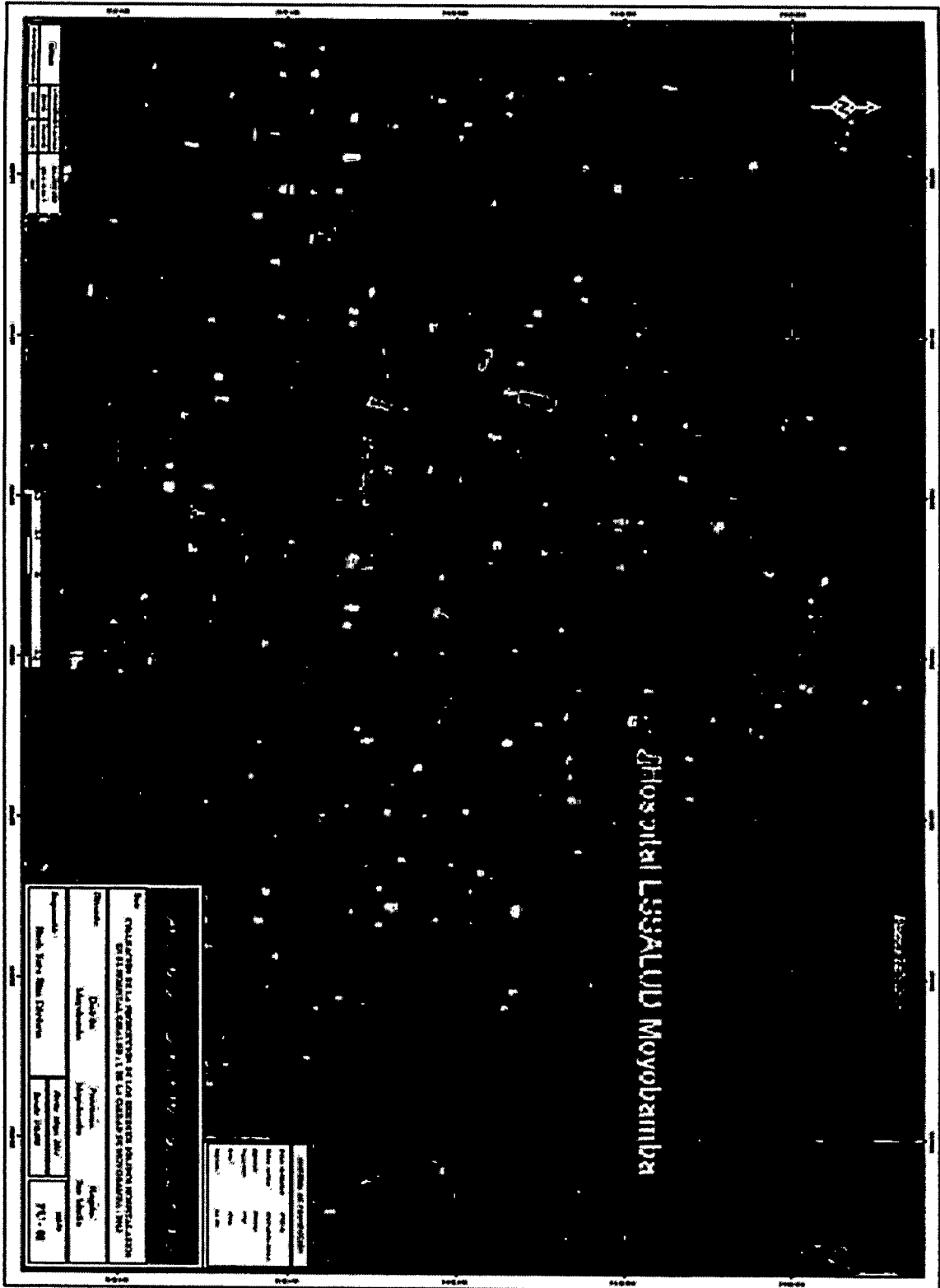
- k) **Ministerio de Salud. (2002).** Norma Técnica de Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios. Lima, Perú.
- l) **Organización Mundial de la Salud. OMS.** Gestión sin riesgo de los desechos generados por la atención de salud. Disponible en: URL: <http://www.who.int/water-sanitation-health/medicalwaste/en/hcwpolicys.pdf>.
- m) **Pérez, M. (2008).** Diagnóstico del manejo ambiental de los residuos sólidos hospitalarios del Hospital I-II Moyobamba -2008. Informe de prácticas pre profesionales. Universidad Nacional de San Martín. Moyobamba- Perú.
- n) **Ramírez & Silva (2001).** Determinación de un sistema de manejo de residuos del centro de salud Lluyllucucha. UNSM- Moyobamba.
- o) **Sección de Saneamiento Básico Ambiental.** Programa de Manejo Seguro de Desechos Hospitalarios. Lima Perú. Disponible en: URL: [www.ccss.sa.cr/germed/gestamb/samb22.htm](http://www.ccss.sa.cr/germed/gestamb/samb22.htm)
- p) **98-MINSA (1998).** Estudio de Redimensionamiento de la Red de Servicios de Salud Moyobamba- San Martín. Tomo IV. Pág. 42- 47.
- q) **Tello Loayza Pablo. 1999.** Estudio de caracterización de Residuos sólidos del Hospital MINSA- Moyobamba. Universidad Nacional de San Martín.
- r) **Manual para el manejo de residuos sólidos generados en establecimientos de salud,** La Paz, Bolivia, mayo del 2003. Disponible en: URL: <http://www.swisscontact.org>
- s) **Empresa Servicios Municipales de Limpieza de Lima (ESMLL),**1987.

# ANEXOS

# ANEXO N° 01: Ciclo del Manejo de Residuos Solidos.



ANEXO N° 02: Plano de Ubicación Geográfica del Hospital de EsSalud-I  
Moyobamba.



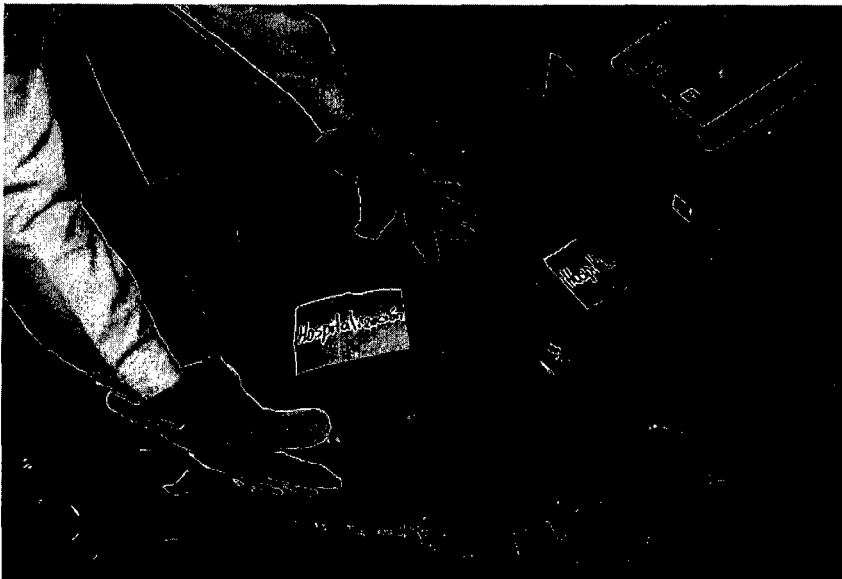
**Anexo N° 03**  
**PANEL FOTOGRAFICO**



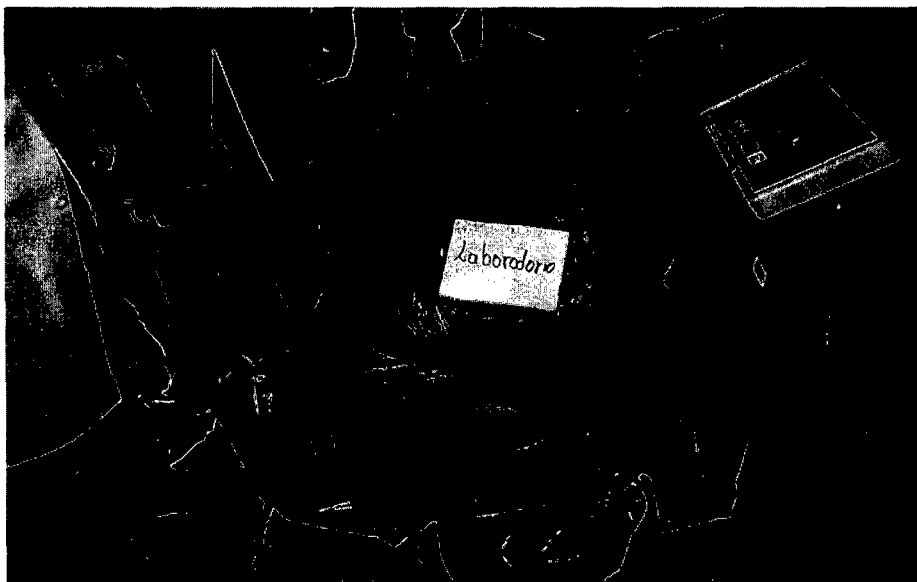
**FOTO 01:** Separación de los Residuos Sólidos de tipo biocontaminados por servicio especializado– Hospital EsSalud-I Moyobamba.



**FOTO 02:** Pesado de los residuos sólidos hospitalarios de tipo comunes producidos en el área de Hospitalización – Hospital EsSalud-I Moyobamba.



**FOTO 03:** Pesado de los Residuos Sólidos de tipo biocontaminados, generados en el área de Hospitalización – Hospital EsSalud-I Moyobamba.



**FOTO 04:** Pesado de los Residuos Sólidos generados en el área de Laboratorio – Hospital EsSalud-I Moyobamba.

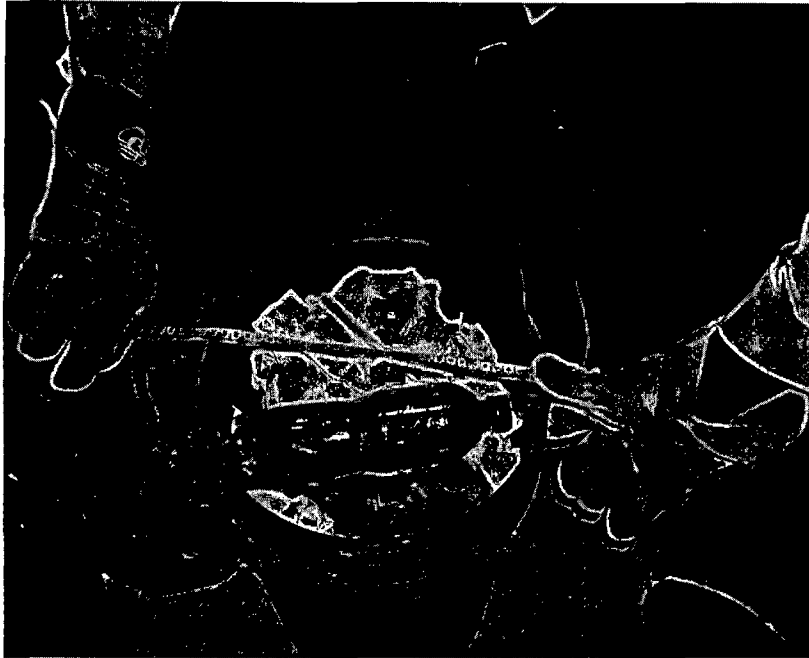


**FOTO 05:** Medición del Peso de los Residuos Sólidos del área de consultorio externo – Hospital EsSalud - Moyobamba.



**FOTO 06:** Medición del Volumen de los Residuos Sólidos – Hospital EsSalud - Moyobamba.





**FOTO 07:** Medición del diámetro del balde al límite de los residuos – Hospital EsSalud - Moyobamba.



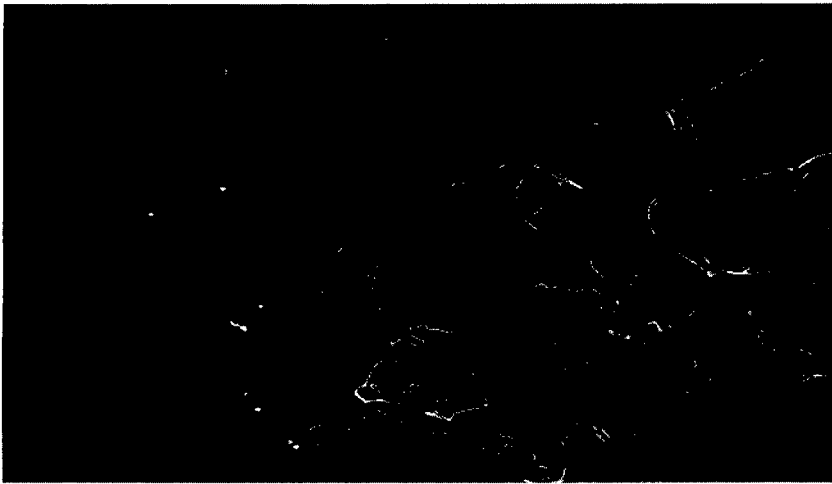
**FOTO 08:** Medición de la altura total del contenedor – Hospital EsSalud -  
Moyobamba.



**FOTO 09:** Clasificación y composición de los residuos generados de acuerdo al  
área – Hospital EsSalud - Moyobamba.



**FOTO 10:** Clasificación y/o caracterización de los residuos sólidos para luego  
ser Pesado – Hospital EsSalud - Moyobamba.



**FOTO 11:** Clasificación de los Residuos– Hospital EsSalud - Moyobamba.



**FOTO 12:** Frasco donde colocan las agujas inyectables – Hospital EsSalud - Moyobamba.