

## **Gestión ambiental de los residuos sólidos hospitalarios del Hospital Primario Augusto C. Sandino. Jícaro, Nueva Segovia, Nicaragua**

Dilia Elida Tinoco Tórrez  
Eddy Josué Castillo Sevilla  
Jelsin Manuel Calderón Arce  
UNAN FAREM Estelí  
torrezdilia6@gmail.com, castillosevilla16@gmail.com,

### **RESUMEN**

Este documento refleja los resultados de la investigación de la problemática del manejo de los residuos sólidos hospitalarios en el hospital primario Augusto C. Sandino, ubicado en el municipio de Jícaro, Nueva Segovia durante el año 2019. El objetivo fue evaluar el manejo de los residuos sólidos hospitalarios generados en dicho hospital, a fin de diseñar una propuesta de manejo ambiental.

Se realizó un diagnóstico, una caracterización ambiental de los residuos y un plan de manejo de los mismos, generados a partir de la información obtenida. Los residuos sólidos hospitalarios no peligrosos que se generan en dicho centro hospitalario, son de tipo orgánico que corresponden a restos alimenticios. En relación a los residuos peligrosos, se destacan los restos patológicos y cortos punzantes. De manera general, no existe tratamiento para los residuos orgánicos, dado que son trasladados directamente por servicios municipales al relleno sanitario.

En el caso de los residuos peligrosos patológicos, son incinerados de manera artesanal, y no cumple con las normas técnicas establecidas para el manejo de residuos peligrosos en Nicaragua (NTON-0501502). Este manejo inadecuado de los residuos, puede deberse a la deficiencia en la estructura organizacional del hospital, dado que no están capacitados sobre el tema y no cuentan con especialistas en el área e infraestructura adecuada.

Se concluye que el manejo de los residuos sólidos hospitalarios para el caso en estudio, es deficiente, dado que no cumple con la legislación vigente del país para el caso del tratamiento de residuos hospitalarios.

**Palabras claves:** Residuos sólidos hospitalarios, gestión ambiental, plan de manejo.

## **INTRODUCCIÓN**

La problemática en torno del manejo de los desechos sólidos hospitalarios ha sido un tema de gran preocupación debido a los efectos que produce en la salud y el ambiente. Sin lugar a dudas los residuos peligrosos son la principal causa de daños físicos serios e infecciones graves al personal que labora en los hospitales, a los pacientes, y a la comunidad en general (CEPIS/OPS, 1998). Es por ello que este problema ha sido de gran preocupación para los ambientalistas y profesionales de la salud ocupacional debido a su manipulación, tratamiento y disposición final inadecuados.

(Davila & Hurtado, 2015), realizaron un Plan de Manejo Ambiental para los residuos sólidos hospitalarios del Hospital Cruz Azul de Managua en el año 2015, y tuvieron como principal objetivo diseñar un plan de manejo ambiental de los residuos en diferentes áreas del hospital. En el mismo concluyeron que la situación ambiental era deficiente ya que encontraron debilidades en aspectos importantes para el buen manejo, tales como anomalías en la generación de residuos, dado que la cantidad de residuos sólidos peligrosos es mayor a los no peligrosos atribuido a la incorrecta segregación de los residuos sólidos hospitalarios.

En el caso de este centro hospitalario, se desconoce el proceso llevado a cabo en el manejo de residuos sólidos, pues según información recopilada por el personal que asiste esta área expresan que no cuentan con la suficiente capacitación para manejar estos residuos, por lo que recurren a lo que se les orienta, controlando de esta manera la cantidad, características, composición y tipo de residuos generados, entre otros elementos de manejo. Por tal razón, se hace necesario, realizar un diagnóstico y caracterización de los residuos generados en este hospital, a fin de contar con información que sirva de insumo para la elaboración de un plan de manejo ambiental que pueda manejar la problemática, de no ser así, en un futuro acarreará graves consecuencias.

Es por ello que el presente documento tiene como propósito diseñar un Plan de Manejo Ambiental enfocado a los residuos sólidos hospitalarios generados en el Hospital Primario Augusto C. Sandino, del municipio de El Jícaro, Nueva Segovia.

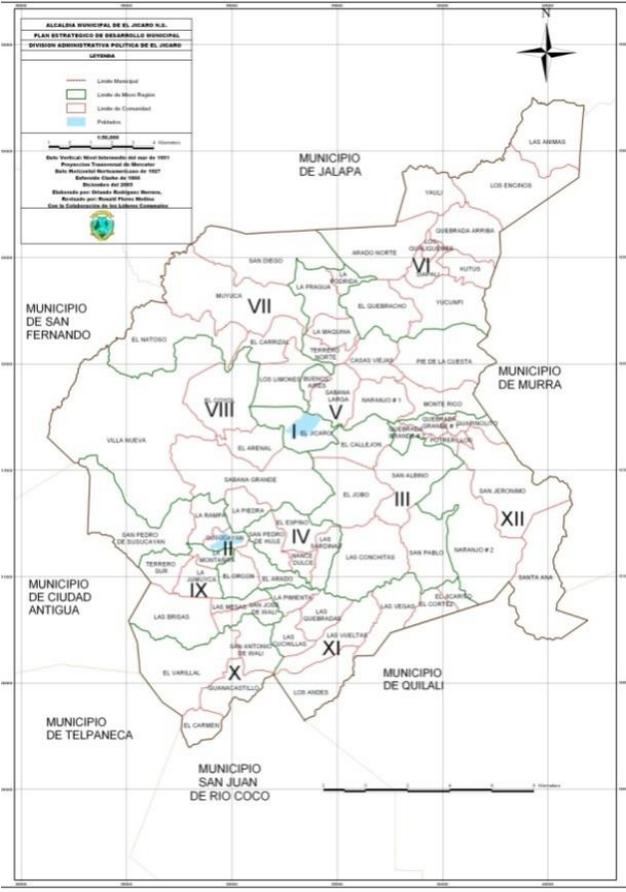
## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El proyecto de investigación se llevó a cabo en el hospital Augusto C. Sandino del municipio del Jícaro, Nueva Segovia en el barrio La Libertad, situado entre las coordenadas (UTM 13°43'32"N y 86°7'49"O). Cuenta con una extensión de 5 manzanas, se divide en 4 áreas principales de las cuales son beneficiados 31,000 habitantes del casco urbano y 40,000 con los municipios aledaños.

El municipio de El Jícaro está ubicado a 278 Km de la capital Managua. Tiene clima de sabana tropical con temperaturas que oscilan de 23 -24° C.



Mapa del departamento de Nueva Segovia  
Fuente: Alcaldía Municipal



Mapa del municipio del Jicaro  
Fuente: Alcaldía Municipal

**Muestra**

Se tomó como muestra la cantidad total de los residuos sólidos generados diariamente, en cada una de las diferentes salas del hospital como: emergencia, labor y parto, quirófano, central de equipos, encamados, rayos X, laboratorio, farmacia, admisión, estadística, consulta externa, administración, cocina, bodega de medicamentos, pasillo principal, pasillo administración, pasillo cocina.

**Técnicas e instrumentos utilizados en el estudio**

Las técnicas que se utilizaron para la recolección de la información fueron: Observación directa, entrevistas a informantes claves, mediciones y pesajes, listas de verificación y tablas de registro.

**Análisis de la información**

Primeramente, se realizó un diagnostico donde se utilizó la técnica de la observación directa la cual fue posible conocer el proceso de manejo de los residuos sólidos, se dio por medio de visitas permanentes de manera informal al hospital. Otra de las técnicas, fue la entrevista esta permitió

obtener información veraz de los responsables de áreas (Epidemiología, jefe aseo hospitalario y sub dirección del hospital), para conocer todo sobre el manejo de residuos sólidos del hospital.

De igual manera se realizó lista de verificación, basada en la norma técnica obligatoria nicaragüense. Una vez realizado el diagnóstico se llevó a cabo la caracterización mediante la medición y clasificación de los residuos generados en las diferentes áreas, se obtuvo primeramente el pesaje de los residuos con la ayuda de una balanza manual de 55 lb. Posteriormente con las tablas de registro se especificaron los datos por área, donde se realizó el mismo procedimiento durante siete días de muestreo comprendido entre el 01 – 07 de abril, con una frecuencia de dos veces al día, ya que los turnos son de 6:00 am-3:00 pm y de 3:00pm-6:00am.

Seguidamente con un análisis profundo de las normas técnicas obligatorias nicaragüenses se establecieron los puntos para diseñar el plan para el manejo de los residuos sólidos basado en las siguientes etapas;

- I. Definir el alcance del plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios.
- II. Establecer los objetivos para el PMRS.
- III. Identificar y evaluar las alternativas o líneas de acción.
- IV. Formular el plan de acción del PMRS.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

- **Etapas del proceso para el manejo de los residuos sólidos hospitalarios**

### **Acondicionamiento**

El área de acondicionamiento dentro del hospital puede considerarse aceptable ya que los recipientes para el depósito de residuos sólidos tanto peligrosos y no peligrosos cuentan con las bolsas adecuadas de acuerdo al residuo a eliminar, y el personal de limpieza cumple con colocar las bolsas de acuerdo al color y clase de residuo.

Sin embargo, el área posee aspectos que deben ser mejorados como, el tipo y cantidad de recipientes según las norma nacional y las leyes existentes en el país, rotulación de los recipientes de manera que pueda apreciarse con facilidad la separación de los residuos sólidos, tanto para pacientes o trabajadores, así mismo la utilización y ubicación de un recipiente rígido especial para la deposición de los residuos corto-punzante dado que estos residuos son clasificados como residuos sólidos peligrosos y deben ser manipulados como tal.

### **Segregación y almacenamiento primario**

La segregación y almacenamiento primario del hospital se encuentra muy deficiente, donde se puede notar la falta de conocimiento por parte de los pacientes a la hora de la disposición según su clasificación, y falta de interés del personal médico, ya que no siempre hacen la separación de aguja - jeringa y no se depositan en recipientes rígidos con señal de peligrosidad, los objetos corto punzantes no se empaacan en cajas debidamente selladas. Se encontró residuos corto punzantes dentro de los residuos hospitalarios no peligrosos.

Hay aspectos que son importantes mencionarlos como es el aseo en horarios establecidos, que permite la eliminación de los residuos peligrosos, lo cual proporciona orden y aseo en el hospital, así como la seguridad de los pacientes.

### **Almacenamiento intermedio**

El hospital no cuenta con un área de almacenamiento intermedio, diseñada según normas vigentes. Sin embargo, el personal de limpieza tiene ubicado contenedor afuera de las áreas con mayor generación de residuos. Estos recipientes se manejan con bolsas de color negro, ya que los residuos almacenados son no peligrosos, estos no permanecen ahí por más de 12 horas y se manejan debidamente tapados y alejados de los pacientes.

### **Transporte interno**

En el transporte interno de los residuos sólidos hospitalarios se destacan aspectos positivos como negativos. Entre los positivos un personal de limpieza que siempre hace uso de su uniforme de trabajo y su equipo de protección básicos como guantes y mascarillas, recolecta los residuos de acuerdo a la frecuencia de generación del servicio o cuando los recipientes están llenos.

Garantizan el cierre y el peso correcto de cada una de las bolsas según el desecho. Aunque las bolsas no son compactadas para su traslado, al ser depositadas en la caceta son ubicadas una encima de la otra y en ocasiones no poseen cuidado de evitar el contacto de las bolsas al cuerpo.

El establecimiento cuenta con los coches adecuados para el transporte y las rutas establecidas para el traslado de los residuos, teniendo en cuenta áreas críticas para transporte. Una vez que realizan el transporte interno, el personal se asegura que los recipientes estén limpios y con su bolsa respectiva para su uso posterior.

Sin embargo, existe poco déficit, los horarios para la recolección no se encuentran establecidos para áreas de quirófano y labor y parto, ya que estos deben ser eliminados según la frecuencia de generación por las características que poseen. Los recipientes en el cual se transportan los residuos corto punzante no son rígidos y no van debidamente sellados. No disponen de suficientes bolsas para contenedores utilizados en el traslado de residuos, por lo que se ven obligados a mezclar bolsas de residuos comunes y peligrosos.

### **Almacenamiento interno temporal**

El almacenamiento final fue evaluado como deficiente, los residuos son separados según su clasificación, pero estos son almacenados uno encima de otros dentro de la bodega hasta que son retirados. En el caso de los residuos peligrosos y biocontaminados, las bolsas que los contienen son mezcladas sin medida alguna.

La bodega para el almacenamiento no cumple con un diseño según las especificaciones del manual técnico. Los líquidos de los residuos biocontaminados están dirigidos hacia los residuos comunes por falta de rejillas o una separación entre ambos. Cabe destacar que los residuos: Quirúrgico, anatómico, patológico permanecen por más de 24 horas en el almacenamiento para su tratamiento (incineración).

Cabe destacar que el personal de limpieza, realiza pesaje de los residuos para un debido control, pero este proceso es llevado a cabo dentro del área de residuos peligrosos y biocontaminados. Quedando completamente expuesto a estos.

Los recipientes que contienen los objetos corto punzante no son sellados, como se mencionaba anteriormente, estos son almacenados sin medida alguna por parte del personal y al pasar mucho tiempo en esta área se caen de su caja dejando vulnerable a los encargados de recolección externa.

El almacenamiento se caracteriza con una estructura muy abierta, la cual no se limpia ni se desinfecta y ubicada a favor de los vientos llevando miles de infecciones y patógenos hacia el edificio del hospital.

### **Tratamiento de los residuos sólidos**

El hospital cuenta con dos tratamientos para residuos: Incinerador artesanal, construido para la incineración de placentas generadas en el área de labor y parto, una autoclave con triturador de vidrio utilizado para material corto punzantes.

Aun así, calificándose como deficiente, estos tratamientos antes mencionados no son empleados de la manera adecuada tal es el caso del incinerador artesanal, no posee una parrilla que sostenga el material, impidiendo la destrucción total quedando restos, que son extraídos por aves de rapiña, además se expone a la proliferación de contaminantes que producen enfermedades a los pobladores.

La autoclave con triturador, a pesar de ser un equipo industrial no cuenta con su propia fuente de energía y de un personal capacitado para el mantenimiento, principal problema, ya que con las interrupciones de energía deja de operar, lo que genera cúmulo de material corto punzantes.

### **Recolección externa**

La recolección externa de los residuos es totalmente deficiente, los operarios tienen contacto total con los residuos, ya que las bolsas se trasladan a la unidad de transporte de manera manual, sin utilizar los equipos de protección personal adecuados, y sin una supervisión de traslado al relleno sanitario municipal. Cabe mencionar que los residuos peligrosos y comunes son trasladados en el mismo medio.

- **Caracterización de residuos sólidos hospitalarios**

De acuerdo con la tabla 1, la cantidad total de residuos sólidos hospitalarios generados durante el periodo de muestreo en el hospital Augusto C. Sandino, durante siete días que

comprenden del lunes 01 de abril al domingo 07 de abril del año 2019, correspondiente a ambos turnos (matutino y vespertino), fueron en total 479,21 Kg de los cuales 140,31 Kg corresponden a residuos sólidos peligrosos y 338,9 Kg a residuos no peligroso, con un promedio diario de 68.45 Kg/día.

Los datos obtenidos en estudios anteriores realizados en diferentes hospitales del país entre los años 2007 – 2015, como es el caso del hospital Alemán nicaragüense (Blandón & Castellano, 2007) mencionan que el total de residuos sólidos hospitalarios generados es de 2,497.95 Kg, de igual manera (Chávez Vanegas, 2007) reporta una generación de 1376.56 Kg, en el hospital Antonio Lenin Fonseca.

Otro estudio realizado en el hospital Cruz Azul por (Davila & Hurtado, 2015), mencionan una generación de 1660,75 Kg, encontraron anomalías en la generación de residuos, dado que la cantidad de residuos sólidos peligrosos es mayor a los no peligrosos atribuido a la incorrecta segregación de los residuos sólidos hospitalarios. Siendo totalmente lo contrario para el caso del hospital primario Augusto C. Sandino; Ya que los datos obtenidos durante el periodo de muestreo reflejan una mayor generación en los residuos no peligrosos correspondiente a 338,9 Kg, y para los peligrosos una generación de 140,31 Kg.

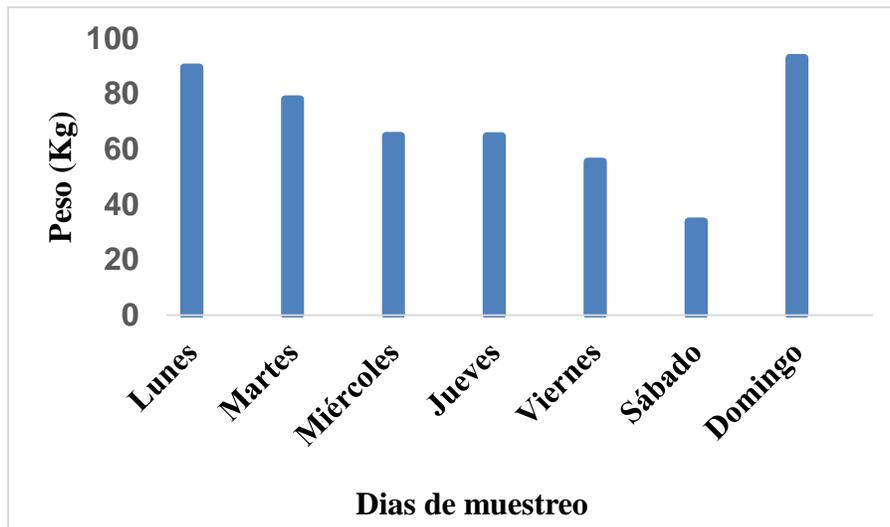
Cabe destacar que los datos no son proporcionales a los hospitales antes mencionados de referencia nacional, ya que este es un hospital de atención primaria, por lo tanto, existe menor cantidad de camas lo cual genera menor cantidad de residuos.

<b>DIA</b>	<b>TIPO RESIDUOS</b>	<b>PESO (KG)</b>		<b>VOLUMEN (M<sup>3</sup>)</b>		<b>DENSIDAD (Kg/m<sup>3</sup>)</b>		<b>PACIENTES</b>	<b>PPC</b>
Lunes	PELIGROSO	27.2	89.47	0.122	0.338	222.794	510.75	74	1.20
	NO PELIGROSO	62.2		0.216		287.963			
Martes	PELIGROSO	11.1	78.04	0.091	0.298	122.149	446.27	44	1.77
	NO PELIGROSO	66.9		0.206		324.128			
Miércoles	PELIGROSO	10.3	64.8	0.06	0.257	171.667	448.59	45	1.44
	NO PELIGROSO	54.5		0.197		276.931			
Jueves	PELIGROSO	29.1	64.6	0.096	0.264	303.125	514.43	49	1.31
	NO PELIGROSO	35.5		0.168		211.31			
Viernes	PELIGROSO	19	55.5	0.055	0.214	344.203	574.63	43	1.29
	NO PELIGROSO	36.5		0.158		230.429			
Sábado	PELIGROSO	8.7	33.9	0.043	0.175	201.389	392.29	44	0.77
	NO PELIGROSO	25.2		0.132		190.909			
Domingo	PELIGROSO	34.8	92.9	0.127	0.358	273.585	525.75	210	0.44

	NO PELIGROSO	58.1		0.23		252.17	5		2
<b>PROMEDIO</b>			68.46					72.71	1.178

**Tabla 1. Generación de residuos sólidos por día**

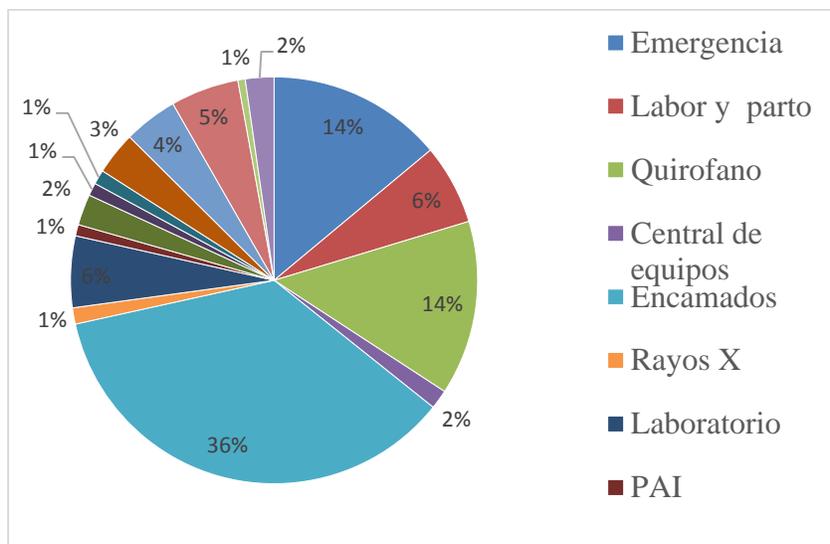
Se pueden observar variación a lo largo de la semana de muestreo en cuanto a la cantidad de residuos generados. En el grafico1, se observa que el día domingo se obtuvo mayor cantidad de residuos sólidos hospitalarios con un peso de 92,9 Kg, y una producción per cápita de 1,630 Kg/Paciente/día; y corresponden al turno matutino de todas las salas, mientras que la menor producción se originó el día sábado con un total de 33,9 kg/día, generados por ambos turnos.



**Grafico 1. Generación total de residuos generados por día**

La mayor generación registrada el día domingo se debió a la brigada médico – quirúrgica que estaba programada en el día siete de muestreo, ya que la afluencia de paciente fue mayor en comparación a días anteriores, por lo tanto, se produjo mayor generación de residuos sólidos. La menor cantidad generada el día sábado se debió a que hay menor afluencia de pacientes a la unidad durante el fin de semana, y prácticamente solo se atiende las emergencias.

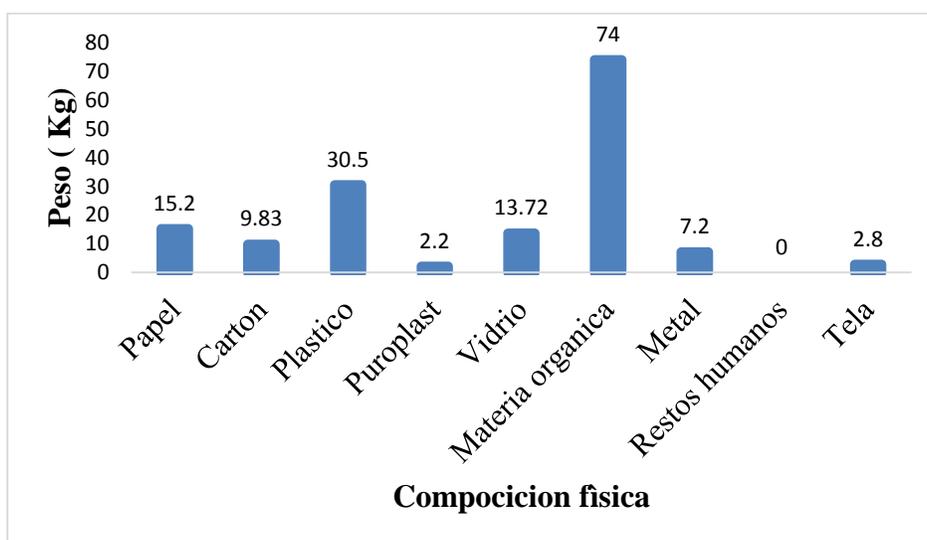
También se puede observar que entre los días miércoles, jueves y viernes, la generación de desechos sólidos es aproximadamente similar, con tendencia a descender durante el fin de semana.



**Grafico 2. Porcentaje de residuos sólidos generados por día**

El grafico 2, se puede observar los porcentajes de residuos generados en las diferentes áreas del hospital, comprobándose que el área de encamado es el mayor generador de residuos con peso de 171,65 kg y un porcentaje de 36%, Seguidamente se puede observar que las áreas de quirófano con un peso de 66,52 kg y emergencia con 66,83 kg, tiene una generación similar en peso por lo tanto comparten un porcentaje de 14%. Por otro lado, el área bodega donde está el almacenamiento de medicamentos, generó la menor cantidad de residuos con un total de 2,8 kg en la semana, esto debido que la recolección en esta área no se hace de manera periódica por la composición de los residuos que se generan en esta.

**Composición física de los residuos sólidos (kg/día) generados en el hospital bajo estudio**



**Grafico 3. Composición física DSH (Kg) día**

En el gráfico 3, De acuerdo a la composición física general de los tipos de desechos, y en base a lo observado durante siete días de la fase de muestreo y validación, los tipos de residuos que se generan en el hospital bajo estudio fueron los siguientes:

Los componentes más abundantes fueron los orgánicos con un total de 74 kg; cabe destacar que este tipo de desechos se recolectan a diario, por lo que no son comparables con el resto de componentes. En un segundo lugar, los desechos de origen plástico representaron un total de 30.5 Kg, seguidos de los desechos papel que alcanzaron la cifra de 12.2 kg en los siete días de muestreo. Cantidades menores correspondieron a los desechos de vidrio, cartón metal, poroplast, tela, con 13.72 kg, 9.38 kg, 7.2 kg, 2.2 kg y 2.8 kg.

Para el caso de residuos: Corto punzantes (Bisturís, agujas y vidrio) y restos patológicos (restos humanos, placentas). Estos no fueron caracterizados porque estaban involucrados en el área desechos sólidos peligrosos, los cuales no era permitido manipular para evitar enfermedades asociadas a la salud.

### Generación de residuos peligrosos y no peligrosos

Se analizaron los resultados obtenidos de la caracterización de los residuos sólidos hospitalarios donde fue posible observar la generación de acuerdo a su clasificación.

En el gráfico 4, que se muestra en la parte de abajo son las proporciones de los residuos peligrosos y no peligrosos de todas las áreas del hospital, observándose que el día martes se dio la mayor generación para los residuos no peligrosos con un peso de 66.9, y el día domingo para los peligrosos un peso de 34.8, esto se debió a la brigada médico – quirúrgico, pero normalmente se genera mayor cantidad los días jueves, este día se atiende la especialidad de cirugía.

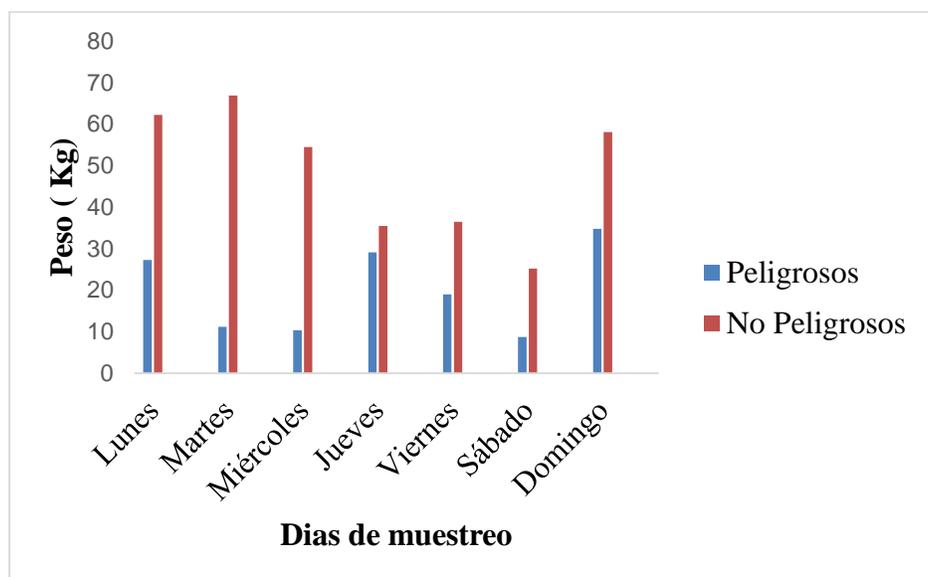
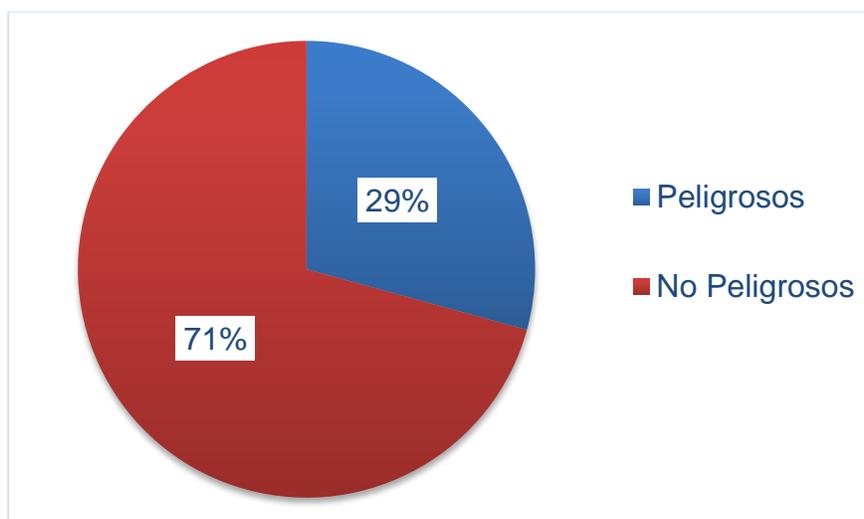


Gráfico 4. Generación de residuos peligrosos y no peligrosos

Se observa en el grafico 5, que el 71% de los residuos que se generan en el hospital Augusto C. Sandino son residuos no peligrosos, y un 29% de residuos peligroso. Es un indicador que aborda que algunos de los trabajadores y pacientes de dicho hospital en su mayoría tienen conocimientos sobre la segregación de residuos de acuerdo a su clasificación.

La mayor problemática de esto se encuentra en algunos pacientes, quienes depositan desechos de alimentos en recipientes para residuos peligrosos, caso que se da en el área de encamados.



**Grafico 5. Porcentaje de residuos generados por día**

- **Plan de manejo de residuos sólidos para el hospital primario Augusto C Sandino**

Se realizó un plan de manejo para los residuos sólidos hospitalario, basándose en la legislación nicaragüense vigente, especialmente para residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, así como la gestión del mismo. Los resultados obtenidos en el diagnóstico previo y caracterización. Fueron base fundamental para formular etapas del manejo de los residuos hospitalarios y definición de objetivos con los que se pretenden mejorar y fortalecer debilidades encontradas.

En el Plan de manejo de los desechos sólidos hospitalarios que se propone para ser implantado en el hospital Augusto C. Sandino, se abordan las debilidades del sistema actual de gestión interna de los desechos sólidos del hospital en estudio, se plantea además la principal oportunidad que representa el establecimiento de este plan, los alcances, objetivos y las estrategias de implementación, las alternativas del manejo integral de los desechos.

Así mismo, se indican las principales acciones a desarrollar para cumplir con los objetivos planteados.

De igual manera, se espera que, con el establecimiento de este plan, se logre desarrollar un sistema de gestión adecuado a los desechos sólidos generados, garantizando así la protección de la salud del personal involucrado, así como la protección al medio ambiente.

## **CONCLUSIÓN**

En el diagnóstico se encontró que la situación ambiental para el Hospital Primario Augusto C. Sandino, según las listas de verificación es deficiente, ya que se encontraron debilidades en aspectos importantes para el buen manejo de los residuos sólidos hospitalarios como anomalías en la segregación y tratamiento de los residuos sólidos hospitalarios. En términos generales no es objeto de una vigilancia sistemática que garantice un control efectivo del mismo. Los desechos son recolectados con algún grado de precaución únicamente durante el manejo interno, obviando su tratamiento y disposición final.

Durante el periodo de muestreo se registró una generación total de 479,21 Kg y un promedio de 68, 46 Kg/día. Las mayores cantidades de residuos generados son no peligrosos como: restos alimenticios, plástico y papel; no obstante, entre los residuos sólidos peligrosos generados en mayores cantidades sobresalen los objetos corto punzante, algodón y gasas con sangre.

Se realizó un plan de manejo para los residuos sólidos hospitalario, basándose en la legislación nicaragüense vigente, en donde se logre desarrollar un sistema de gestión adecuado. El plan está estructurado con objetivos, lineamientos estratégicos, acciones para el buen manejo, plan de contingencia, seguimiento y control. Para llevar a cabo la implementación de plan de manejo ambiental se propone organizar un comité ambiental que tendrá la responsabilidad de asegurar el logro de los objetivos donde primeramente se pretende establecer e implementar las medidas de seguridad, seguido de propuestas de mejora en cada una de las etapas del manejo, para resguardar la seguridad del personal y mejorar la calidad ambiental.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Blandón, K. J., & Castellano, Z. d. (Febrero de 2007). *Universidad Nacional de Ingeniería*. Recuperado el 13 de marzo de 2019, de Universidad Nacional de Ingeniería: <http://ribuni.uni.edu.ni/2082/1/PIENSA18.pdf>

CEPIS/OPS. (7 de Agosto de 1998). *Manual para el Manejo de Desechos en Establecimientos de Salud*. Recuperado el 20 de Octubre de 2019, de Manual para el Manejo de Desechos en Establecimientos de Salud: <http://www.bvsde.paho.org/bvsair/e/repindex/rep62/guiamane/manuma.html#biblio>

Chávez Vanegas, T. (Febrero de 2007). *Repositorio Institucional UNAN-Managua*. Recuperado el 13 de Marzo de 2019, de MANEJO INTERNO DE LOS DESECHOS

SÓLIDOS HOSPITALARIOS GENERADOS EN EL HOSPITAL ANTONIO LENIN FONSECA DE MANAGUA, FEBRERO DEL 2006 - FEBRERO DEL 2007.: <http://repositorio.unan.edu.ni/6488/12/t385.pdf>

Cunyas, M. K. (2017). *continental.edu.pe*. Recuperado el 08 de febrero de 2018, de [file:///C:/Users/p/Documents/yactayo\\_ie.pdf](file:///C:/Users/p/Documents/yactayo_ie.pdf)

Davila, K. N., & Hurtado, W. V. (Diciembre de 2015). *UCA*. Recuperado el 06 de Febrero de 2018, de UCA: <http://repositorio.uca.edu.ni/3020/1/UCANI4012.pdf>

Davila, K., & Hurtado, V. (diciembre de 2015). *UCA*. Recuperado el 12 de marzo de 2019, de <http://repositorio.uca.edu.ni/3020/1/UCANI4012.pdf>

*Residuos hospitalarios*. (s,f). Obtenido de Salud sin daño: <https://saludsindanio.org/americalatina/temas/residuos-hospitalarios>