



Universidad Científica del Perú - UCP
*Registrado en el Asiento N° A00010 de la Partida N° 11000318, Personas Jurídicas de Iquitos,
Superintendencia de los Registros Públicos - SUNARP*

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA AMBIENTAL

TÍTULO PROFESIONAL
TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
(Proyecto Profesional)

**“Caracterización de residuos sólidos generados por el sector comercial
(centro de expendios de abarrotes y tiendas mayoristas), en la Ciudad de
Nauta-2019”.**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AMBIENTAL.**

AUTORA: ALMENDRA JHULIANNE OLIVA ALTAMIRANO.

ASESORA. Blga. MARJORIE RAQUEL DONAYRE RAMÍREZ, Dra.

CO-ASESOR. Ing. RAFAEL CHÁVEZ VÁSQUEZ, Dr.

San Juan Bautista - Maynas - Loreto - Perú

2019

Dedicatoria.

Se la dedico al forjador de mi camino, mi Padre celestial, al que me acompaña y siempre me levanta de mis continuos tropiezos.

A mis padres, que siempre me han apoyado a lo largo de mi camino y me han aportado grandes cosas en mi vida, a mis hermanos por su comprensión, con mi más sincero amor.

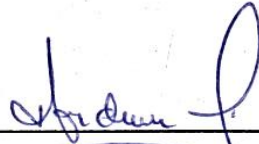
Agradecimiento

Al programa Beca 18 por darme la oportunidad y ayudarme llegar al punto en el que me encuentro.

Como también agradezco a mis formadores, personas de gran sabiduría que a lo largo del proceso me han transmitido sus conocimientos.

APROBACIÓN

Proyecto profesional sustentada en acto público el día 19 de julio a las 09:30 horas de
2019.



Ing. Carmen Patricia Cerdeña del Águila, Dra.
PRESIDENTE DEL JURADO



Ing. Carlos Eduardo Cabudivo Escobar, M. Sc.
MIEMBRO DEL JURADO



Ing. Christian Niell Rengifo Boza.
MIEMBRO DEL JURADO



Blga. Marjorie Raquel Donayre Ramírez, Dra.
ASESORA



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Con Resolución Decanal N° 580 -2019- UCP - FCEI del 11 de julio de 2019, la **FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP** designa como Jurado Evaluador y Dictaminador de la Sustentación del Trabajo de Suficiencia Profesional a los Señores:

- Ing. Carmen Patricia Cerdeña del Águila, Dra. Presidente
- Ing. Carlos Eduardo Cabudivo Escobar, M. Sc. Miembro
- Ing. Christian Niell Rengifo Boza Miembro

En la ciudad de Iquitos, siendo las 09:30 horas, del día viernes 19 de julio de 2019, en las instalaciones de la UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP, se constituyó el Jurado para escuchar la sustentación y defensa del Trabajo de Suficiencia Profesional:

“CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS POR EL SECTOR COMERCIAL (CENTRO DE EXPENDIOS DE ABARROTES Y TIENDAS MAYORISTAS), EN LA CIUDAD DE NAUTA-2019”

Presentado por las sustentantes:

ALMENDRA JHULIANNE OLIVA ALTAMIRANO

Asesora: **Blg. Marjorie Raquel Donayre Ramírez, Dra.**

Como requisito para optar el título profesional de: **Ingeniero Ambiental**

Luego de escuchar la Sustentación y formuladas las preguntas las que fueron:..... *absueltas*

El jurado después de la deliberación en privado llegó a la siguiente conclusión:

Por lo que la Sustentación es: *aprobada por unanimidad*

En fe de lo cual los miembros del jurado firman el acta.

Rengifo

Miembro

Cerdeña

Presidente

Cabudivo

Miembro

CALIFICACIÓN:	Aprobado (a) Excelencia	: 19 - 20
	Aprobado (a) Unanimidad	: 16 - 18
	Aprobado (a) Mayoría	: 13 - 15
	Desaprobado (a)	: 00 - 12

ÍNDICE DE CONTENIDOS.

CAPÍTULO I	
2. Introducción.....	10
CAPÍTULO II	
3. Marco referencial.....	12
3.1. Antecedentes de estudio.....	12
3.2. Nivel mundial	13
3.3. Nivel nacional	14
3.4. Nivel local.....	16
CAPÍTULO III	
4. Materiales y métodos.....	19
4.1. Tipo de investigación	19
4.2. Población y muestra	19
4.3. Técnica, instrumentos y procedimientos de recolección de datos.....	20
CAPÍTULO IV	
5. Resultados.....	26
CAPÍTULO V	
6. Discusión:.....	40
CAPÍTULO VI	
7. Conclusiones... ..	44
7.1. Recomendaciones	45
7.2. Referencias bibliográficas	46
7.3. Anexos.....	48

ÍNDICE DE CUADROS.

	Pág.
Cuadro N° 01. Peso total y promedio de generación de residuos sólidos en las tiendas evaluadas.	26
Cuadro N° 02. Promedios (semanal y mensual) de las tiendas evaluadas.....	27
Cuadro N° 03. Productos encontrados y cuantificados: tienda de abarrotes “Joselito” (promedio mensual = 67.2 kg).	28
Cuadro N° 04. Productos encontrados y cuantificados tiendas de abarrotes “Chemo” (promedio mensual = 56 kg).	30
Cuadro N° 05. Productos encontrados y cuantificados: Tienda mayorista “Marvin” (promedio mensual = 50.0 kg).	32
Cuadro N° 06. Productos encontrados y cuantificados: “Tienda mayorista “Alexis”. (promedio mensual = 46.0 kg).	34
Cuadro N° 07. Productos encontrados y cuantificados de las tiendas.	36
Cuadro N° 08. Residuos factibles de recuperar.	38

ÍNDICE DE GRÁFICOS.

	Pág.
Gráfico N° 01. Peso total y promedio de la generación de residuos sólidos de las tiendas evaluadas en (Kg).	27
Gráfico N° 02. Promedios (semanal y mensual) de la generación de residuos sólidos de las tiendas evaluadas representados en (%).	28
Gráfico N° 03. Productos cuantificados: Tienda de abarrotes “Joselito” representados en (%)	29
Gráfico N° 04. Productos cuantificados: Tienda de abarrotes “Chemo” representados en (%)	31
Gráfico N° 05. Productos cuantificados: Tienda Mayorista “Marvin” representados en (%)	33
Gráfico N° 06. Productos cuantificados: Tienda Mayorista “Alexis” representados en (%).	35
Gráfico N° 07. Productos encontrados y cuantificados (02 tiendas de abarrotes “Joselito” y “Chemo” y 02 tiendas mayoristas “Marvin” y “Alexis”) evaluadas en (Kg) y representados en (%).	37
Gráfico N° 08. Residuos factibles de recuperar en (Kg) y representados en (%).	38

RESUMEN

El presente trabajo se desarrolló en la ciudad de Nauta, región Loreto, ubicada a la margen derecha del río Marañón, el objetivo fue realizar la caracterización de residuos sólidos generados en las tiendas de abarrotes y tiendas mayoristas de esta ciudad. La muestra estuvo conformada por 02 tiendas de abarrotes y 02 tiendas mayoristas. Se obtuvo los siguientes resultados: De las cuatro tiendas evaluadas; la tienda de abarrotes Joselito tiene una producción semanal de (16.8 kg) y mensual de (67.2 kg), la tienda de abarrotes Chemo tiene una producción semanal de (14.0 kg) y mensual de (56.0), mientras que en el rubro mayorista la tienda Marvin presenta una producción semanal de (12.5 kg) y mensual de (50.0 kg); la tienda Alexis presenta una producción semanal de (11.5 kg) y mensual de (46.0 kg), la producción mensual de las cuatro tiendas es de (219.2 kg); de las cuatro tiendas evaluadas el mayor residuo encontrado es el orgánico con (66.2kg) seguido del plástico (50.7 kg), papel (39.6 kg), metal (32.3 kg) lo peligrosos con (16.8 kg) y los residuos de vidrio (13.6 kg); dentro de los residuos recuperables tenemos en primer lugar los residuos orgánicos (66.2 kg), los plásticos (50.7 kg), los de papel (39.6 kg) y los de metal (32.3 kg); referente al peso volumétrico/semana tienda Joselito (PV=1 200.00 kg/m3/semana), tienda Chemo (PV= 933.33 kg/m3/semana), tienda Marvin (PV= 833.33 kg/m3/semana) y tienda Alexis (PV= 766.66 kg/m3/semana).

Palabras claves: Nauta, caracterización, recuperables, residuos sólidos.

ABSTRACT

The present work was developed in the city of Nauta, region Loreto, located to the right riverbank of the river Marañón, the objective was to carry out the characterization of solid residuals generated in the stores of groceries and stores wholesalers in this city. The sample was made up of by 02 stores of groceries and 02 you spread wholesalers. The following results were obtained: Of the four evaluated stores; the store of groceries Joselito has a weekly production of (16.8 kg) and monthly of (67.2 kg), the store of groceries Chemo has weekly production of (14.0 kg) and monthly of (56.0), while in the item wholesaler the store Marvin presents a weekly production of (12.5 kg) and monthly of (50.0 kg), the store Alexis presents a weekly production of (11.5 kg) and monthly of (46.0 kg); the monthly production of the four stores is of (219.2 kg); of the four evaluated stores the biggest opposing residual is the organic one with (66.2kg) followed by the plastic (50.7 kg), paper (39.6 kg), metal (32.3 kg) the dangerous ones with (16.8 kg) and the glass residuals (13.6 kg); inside the Recoverable Residuals we have the organic residuals in the first place (66.2 kg), the plastics (50.7 kg), those of paper (39.6 kg) and those of metal (32.3 kg); with respect to the weight volumétrico/semana Joselito spreads (PV=1 200.00 kg/m³/week), spread Chemo (PV = 933.33 kg/m³/week), Marvin spread (PV = 833.33 kg/m³/week) and Alexis spread (PV = 766.66 kg/m³/week).

Key words: Nauta, characterization, recoverable, solid waste.

CAPÍTULO I

Introducción.

El manejo de los residuos sólidos es un problema común en la mayoría de ciudades del país, debido a diversos factores tales como el crecimiento demográfico, la cantidad cada vez mayor de residuos que genera la población, la deficiente educación y participación comunitaria, entre otros. Esto se refleja en la falta de limpieza de áreas públicas, existencia de botaderos, que conlleva a la reproducción de vectores transmisores de enfermedades, generación de malos olores y el deterioro paisajístico afectando el medio ambiente. **Inga, Y. (2015).**

Pensar en la basura nos genera un rechazo inmediato hacia esta, sin embargo, tenemos que convivir con ella y no solo en nuestros hogares, sino a la vuelta de cualquier esquina, en calles, a orillas de las carreteras, en los parques, en las plazas de mercado; en cualquier punto de la ciudad. Todo esto es el resultado de las diversas actividades que realiza el hombre en su diario vivir, donde ha generado una producción excesiva de desechos, los cuales se convierten en un inconveniente mayor a la hora de almacenarlos, disponerlos o eliminarlos. **López, N. (2009).**

Es por eso que se hace necesario caracterizar, aprender a manejar y aprovechar adecuadamente los desechos sólidos que producimos, dejarlas de ver como la percibimos y verlas como residuos que son objetos y que se puede transformar en otro bien, con valor económico; en especial los sólidos. Las tiendas que se encuentran en el mercado de la ciudad de Nauta no es ajena a la problemática ambiental causada por el manejo inadecuado de residuos sólidos; ya que en este lugar se generan a diario y se incrementa especialmente en los días festivos, una gran producción de residuos sólidos, a los cuales no se les da un tratamiento adecuado tanto en su generación, separación, recolección, transporte y almacenamiento; generando contaminación ambiental. **López, N. (2009).**

En los últimos años se ha observado un incremento en la generación de residuos sólidos en la ciudad de Nauta, esto debido a diversos factores, como el crecimiento poblacional, desarrollo urbano, cambios en los hábitos de consumo, actividades productivas, entre otros. Las alteraciones ecológicas provocadas por las grandes cantidades de residuos sólidos generados en las ciudades, traen como consecuencias cambios que afectan la salud y nivel de vida de los pobladores desencadenando efectos negativos que afectan seriamente a las poblaciones y medio ambiente. El manejo de residuos sólidos hasta antes de la aprobación de la Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314) y su reglamento DS 057-2004-MINAM, se desconocía como caracterizar, segregar y tratar apropiadamente a los residuos sólidos peligrosos generados. Luego de la aprobación de la Ley General de Residuos Sólidos se empezó a segregar y tratar adecuadamente la mayoría de los residuos; sin embargo la caracterización de los mismos continúa siendo un problema actual. El manejo inadecuado de residuos actualmente se ha transformado en uno de los principales problemas, ocasionando graves impactos sociales, ambientales y económicos, violando derechos fundamentales de la población a su salud y a un ambiente ecológicamente equilibrado y sano, ya que la generación de muchos desechos sólidos evoluciona con el incremento, desarrollo urbano y la industrialización de las ciudades y dicha problemática se manifiesta en riesgo para la salud de las poblaciones. **Bardales, A. (2013).**

En ese sentido se hizo necesario el desarrollo de la investigación, con el objetivo de realizar la caracterización de los residuos sólidos generados en la ciudad de Nauta por los centros de venta de abarrotes y tiendas mayoristas, y así tener una base de la situación actual de este problema, el cual llevará a futuro un planteamiento a mediano y largo plazo de un manejo eficiente de los mismos, para una mejoría en la Gestión de Residuos Sólidos en esta ciudad.

CAPÍTULO II

Marco referencial.

Antecedentes de Estudio.

Residuos sólidos.

Tchobanoglous. (1994). Residuos Sólidos son todos los residuos que surgen de las actividades humanas y animales, que normalmente son sólidos y que se desechan como inútiles o no deseados. Estos materiales generan un costo de compra, y a la larga un costo de disposición. A diferencia de los efluentes líquidos o las emisiones gaseosas, el tiempo de degradación de los mismos en un buen porcentaje es bastante grande, acumulándose en el suelo, subsuelo o cuerpos de agua superficial o subterránea, y a la vez contaminándolas.

Bardales, A. (2013).

Rodriguez M. (2006). Define la gestión del manejo de residuos sólidos como acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta su disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región.

Acurio, G. et al (1998), menciona que aunque el problema de los residuos sólidos municipales ha sido identificado desde hace varias décadas, especialmente en las áreas metropolitanas, las soluciones parciales que hasta ahora se han logrado no abarcan a todos los países de la región ni a la mayoría de las ciudades intermedias y menores, convirtiéndose en un tema político permanente que en la mayoría de casos genera conflictos sociales.

Buenrostro et al (2004). La creciente generación de residuos sólidos hace necesario que se adopten medidas de gestión oportuna para contrarrestar los impactos ambiental, social y de salud pública que ocasionan el manejo actual de los residuos sólidos. Para mejorar la gestión de los residuos sólidos, es necesario vincular la investigación básica con la investigación aplicada y social,

a efecto de definir, diseñar e implementar un plan de gestión de los RSM, que incluya líneas de investigación y líneas de acción e involucre a todos los sectores de la sociedad y a los tres niveles gobierno.

Nivel mundial.

En países industrializados como Estados Unidos, Japón, Rusia, teniendo solo la cuarta parte de la población mundial, utilizan el 80% de los recursos naturales del planeta en las exigencias propias del desarrollo tecnológico que se lleva a cabo en estos países. Estos modelos de desarrollo exigen grandes cantidades de recursos y energía para transformar la materia, pero como esta transformación no se da en forma total, generalmente la producción de bienes utilizables va acompañada de una gran cantidad de desechos no deseables que contaminan al ambiente. De igual forma los estilos de vida se distinguen por el consumo indebido de productos y envases desechables, haciendo que la cultura del desperdicio se generalice bajo el auspicio de frases tales como "Úselo y tírelo", provocando de esta manera, desmesurada cantidades de residuos contaminantes. En los países industrializados la producción de residuos contaminantes ha rebosado los límites admisibles y tolerables por la población a tal punto de no contar con los lugares necesarios para disponer, enterrar y verter sus propios residuos. El poder económico con que cuentan estos les hace posible pensar en la imperiosa necesidad de expandir su contaminación a otras fronteras; sin importar a que otros países ayuden a incrementar el impacto generado por los residuos sólidos a todos los elementos del ambiente y contribuyendo al debilitamiento en la salud y bienestar y del resto que habitamos este planeta. **López, N. (2009).**

A nivel mundial el incremento en el consumo de productos procesados ha elevado la tasa de generación de desechos por los habitantes diariamente, en el caso latinoamericano indicó que la tasa de generación en las últimas décadas se ha incrementado de 0,5 a 1 Kg/habitante-día, lo cual resulta inferior en un 25% a 50% a la tasa de generación de los países industrializados. Para 2005 se reportó que la tasa media per cápita de residuos sólidos urbanos asciende a 0,91 Kg/habitante-día para América Latina y El Caribe. El incremento anual promedio de la producción de residuos sólidos se ha estimado que está entre 3,2 a 4,5% para los países desarrollados y entre 2 a 3% para los países en vía de desarrollo. La participación y sensibilización de la población es una de las más

importantes, concientizar a cada individuo de la necesidad de reducir la cantidad de residuos que genera, motivarlo a revisar cada una de sus actividades (domésticas, trabajo, recreativas) para realizar cambios/mejoras que conlleven a una disminución en la generación de residuos per cápita, es clave. **Sáez, A; Urdaneta, G.; Joheni, A. (2014).**

En América Latina y El Caribe, apenas el 2,2% de los materiales aprovechables se recupera de los residuos sólidos, de los cuales el 1,9% corresponde a reciclaje de materiales inorgánicos y un 0,3% al reciclaje de productos orgánicos (restos de alimentos y de jardín). Generalmente las actividades de separación de residuos aprovechables para reutilización y reciclaje son realizadas en las distintas etapas funcionales del manejo de residuos por sectores informales a través de personas denominadas “segregadores”, quienes no cuentan con la preparación para desarrollar esta actividad sin exponerse a peligros. **Sáez, A; Urdaneta, G.; Joheni, A. (2014).**

Nivel nacional.

Uno de los aspectos importantes a tomar en cuenta en la gestión y manejo de residuos sólidos municipales es la cantidad de población existente en el país, en la región y en cada uno de los distritos. El Distrito de Huaráz genera aproximadamente un total de 33,51 toneladas de residuos sólidos domiciliarios por día, haciendo un total 12,231.15 toneladas al año, siendo la generación per cápita de 0,55 Kg/hab/día. En la generación de residuos sólidos domésticos, el 59.6% son residuos orgánicos, seguido por el 7.5% de bolsas plásticas (que se hace uso en forma muy frecuente en todo establecimiento comercial), así mismo se tiene el 6.9% de residuos sanitarios (dado especialmente por pañales). **Rodríguez, R. (2014).**

La ciudad de Tarapoto representa el centro comercial de mayor importancia a nivel Regional, sus problemas son cada vez más críticos en cuanto al manejo de los residuos sólidos, que se agudiza dado a la conexión con distritos aledaños y que en conjunto reportan un crecimiento acelerado producto de las invasiones, como ocurre en Tarapoto, Morales y La Banda de Shilcayo. La generación de residuos sólidos de origen domiciliario per cápita (GPC) en la ciudad de Tarapoto es de 0.566 kg/hab-día y la cantidad de habitantes es de 76,277. El Estudio de Caracterización determinó que el 63.50% de los residuos sólidos domiciliarios

generados en la ciudad de Tarapoto son orgánicos y 11.43% son inorgánicos reciclables. También determinó que los residuos no aprovechables son el 18.81% y los peligrosos el 6.26%. **Municipalidad Provincial de San Martín (2011).**

La Municipalidad Provincial de San Martín, ha constituido un equipo técnico para el proceso, integrado por funcionarios municipales, contando con el apoyo de la Comisión Ambiental Municipal (CAM), para facilitar el proceso participativo en la formulación del PMRS, en concordancia con los términos de referencia o criterios metodológicos recomendados por el Ministerio del Ambiente - MINAM, basado en un diagnóstico sobre aspectos sociales, económicos, institucionales, infraestructura, capacidades, equipamiento, así como la generación real de volúmenes de residuos, personal asignado, rutas, cobertura, etc., buscando una mejora continua de la calidad de vida en nuestro distrito, basado fundamentalmente en la participación, compromiso de la población, autoridades y de la sociedad civil. **Municipalidad Provincial de San Martín (2011).**

Según los estudios reportados en la Provincia de Chiclayo la generación de residuos es un parámetro que está directamente ligado al número de habitantes de la misma, así como a sus costumbres y hábitos de consumo que son los que determinan la generación per-cápita (GPC) de residuos sólidos. Cabe mencionar que la generación per cápita ponderada mostrada (0.511 kg/hab/día), resulta estar por debajo del promedio nacional de GPC, que es 0.53 kg/hab/día³, y también al promedio de la Región Costa que es de 0.539 kg/hab/día⁴. El valor de la generación per-cápita de residuos sólidos domiciliarios es un dato técnico de gran importancia para cuantificar la problemática, así como para diseñar y mejorar la operatividad del sistema de gestión de residuos sólidos. **Municipalidad Provincial de Chiclayo (2012).**

El valor de la generación de residuos sólidos de origen domiciliario asciende en la Provincia de Chiclayo a 388 toneladas al día, siendo los mayores generadores los Distritos de Chiclayo (126 ton), José Leonardo Ortíz (98 ton) y La Victoria (51 ton). La generación de residuos sólidos de origen no domiciliario oscila entre 76 toneladas (Chiclayo) hasta 0.23 toneladas (Puerto Eten) en un día. La generación de residuos sólidos de origen no domiciliario anual oscila entre

27,776 toneladas (Chiclayo) hasta 84 toneladas (Puerto Eten) en el año 2012, alcanzándose valores en el año 2022 de 33,264 toneladas. **Municipalidad Provincial de Chiclayo (2012).**

Del estudio de caracterización de residuos sólidos del Distrito de Monsefú realizado en el mes de Marzo de año 2011, se tiene que la generación per cápita (GPC) de los residuos sólidos (RS) es 0.523 Kg/hab/día, con una generación estimada de 12.103 ton/día de RS domiciliarios y de 1.604 ton/día de RS no domiciliarios, lo que hace un total de 13.707 ton/día. Además en el mencionado estudio se determinó que el componente con mayor predominancia es la materia orgánica. **García, K. (2012).**

Nivel local.

En la ciudad de Iquitos la generación total de residuos sólidos de origen domiciliario en el ámbito municipal del Distrito de San Juan Bautista es de 35 Ton. por día, hallado en base a la proyección de los valores obtenidos de la generación per cápita que arrojó el estudio simplificado de caracterización de residuos sólidos el año 2005 ascendente a 0,55 kg/hab –día, para el mismo año la densidad, obtenida para el Distrito de San Juan Bautista fue de 300 Kgr. /m³. A nivel de todo el Distrito de San Juan Bautista, destaca el gran porcentaje de residuos orgánicos con 60%, seguido de residuos inertes y otros con un 11%, los plásticos ocupan el tercer lugar con un 7%, los residuos menos encontrados fueron metales y textiles, cada uno obtuvo sólo el 1% de presencia. **Eco consultorías e ingeniería SAC. (2013).**

La Municipalidad, se encarga de la recolección de los residuos sólidos por “administración directa”, así como de todas las tareas relacionadas con el servicio de limpieza pública. La recolección de residuos sólidos es el área que mayor atención y esfuerzos (económico, financiero, administrativo, gerencial y técnico – operativo) demanda a la Municipalidad. Cuenta con tres unidades recolectoras: volquete marca Mercedes Benz, volquete HINO y vehículo compactador HINO. Las tres unidades resultan insuficientes para coberturar y ampliar la frecuencia del servicio a todo el Distrito, incluso existen zonas desatendidas por este importante servicio. La cobertura de recolección estimada es del 85 % de la población ubicada en la zona urbana y zonas periféricas de la ciudad, estas últimas no cuentan con el servicio completo, por lo cual arrojan la

basura al río Huatatas, Chaquihuaycco, Alameda, quebradas y vías públicas del Distrito. **Eco consultorías e ingeniería SAC. (2013).**

La Municipalidad de San Juan Bautista realizó en Diciembre del 2007, un estudio de caracterización de residuos sólidos urbanos con el apoyo de la ONG Ciudad Saludable, siendo la GPC domiciliaria de 0.517 Kg./hab/día, los resultados del estudio son parte información básica para el Plan Distrital de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos del año 2008. La generación diaria de residuos sólidos en la ciudad de Villa San Juan del Distrito de San Juan Bautista es de 52.46 t/día. La generación diaria de residuos sólidos en el barrido de calles es de 5533.24 kg/día. El cual ha sido calculado por el total de calles actualmente barridas. La generación total diaria de residuos sólidos en la ciudad de San Juan Bautista es de 67.46 t/día, que corresponden a 52.42 t/día para residuos domiciliarios y 15.04 t/día para residuos no domiciliarios. **Salvatierra, L. (2011).**

La generación per cápita domiciliaria del casco urbano de San Juan Bautista es de 0,548 kg/hab/día. Mientras que la generación total de residuos sólidos domiciliarios para San Juan Bautista es de 52.42 t/d. En el caso de los residuos sólidos no domiciliarios la generación es de 15.04 t/d. Lo que determina un total de 67.462 t/día. **Salvatierra, L. (2011).**

El Distrito de Belén es una de las principales zonas de crecimiento urbano de la Provincia de Maynas, esta ha experimentado un incremento demográfico en los últimos cuatro años, apareciendo nuevos centros poblados o incrementándose los ya existentes y conjuntamente con ello el incremento de los residuos sólidos domiciliarios, que haciende a 61.79 ton/día. **Fasanando, D. (2014).**

Esto ha generado como consecuencia la aparición de numerosos puntos o zonas críticas donde se acumula ilícitamente la basura, ocasionado un grave deterioro al ornato público, que es fruto inconsciente de una débil conciencia ambiental, así como la poca información que tiene las personas sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos domiciliarios. Es por ello que ante esta problemática vigente en el distrito nace la iniciativa de efectuar un estudio de caracterización de los residuos sólidos en un sector del distrito, debido a la falta de presupuesto,

mano de obra disponible y la elaboración de un plan de sensibilización ambiental de los RR. SS.

En el Distrito de Belén, la contaminación ambiental por residuos sólidos generados por cualquier actividad es muy preocupante, constituye uno de los problemas más apremiantes que afrontan autoridades y población en general, como consecuencia de una serie de factores económicos, sociales e institucionales. A mediados del siglo pasado la agenda ambiental, sanitaria y social de los residuos sólidos no pasaba de ser un tema de limpieza pública municipal. Hoy en día ha tomado dimensiones sociales, ambientales y económicas, lo cual ha generado una creciente preocupación para encarar este problema.

Los problemas de salud ambiental se manifiestan dentro de un complejo sistema de causas y efectos, los cuales expresan el carácter de la situación en el que vive la población y la dinámica de las interacciones sociales. **Fasanando, D. (2014).**

CAPÍTULO III

Material y métodos.

Materiales

- Laptop.
- Cuaderno de apuntes.
- Lapicero.
- Celular.
- Bolsas.
- Guantes.
- Mascarillas.
- Balanza.

Métodos

El tipo de investigación.

El tipo de investigación fue descriptivo, ya que permitió realizar descripción, basada en la recolección sistemática de datos numéricos, que hizo posible realizar el análisis mediante procedimientos estadísticos simples para obtener información válida.

Diseño de la investigación.

El diseño fue no experimental, paramétrico, porque estudió una situación dada sin introducir ningún elemento que varió el comportamiento de las variables en estudio.

Población y muestra.

La población, constituido por las tiendas de abarrotes y tiendas mayoristas de la ciudad de Nauta, en ellas se identificaron los diferentes ambientes que la conforman. Se tomó información exclusivamente a los colaboradores que trabajan en los centros de abarrotes y tiendas mayoristas porque conocen toda la actividad que realizan a diario.

La muestra, estuvo conformada por 02 tiendas mayoristas y 02 tiendas de abarrotes, que son las más representativas de la localidad. En total la muestra fue de 04 tiendas comerciales.

Técnicas, instrumentos y procedimiento de recolección de datos:

Técnica de recolección de datos.

- Observación: identificación sobre la generación de residuos sólidos en las tiendas de abarrotes y tiendas mayoristas
- Análisis: en la ciudad de Nauta se llegó a realizar la caracterización y cuantificación de los residuos que se generan en los centros de abarrotes y tiendas mayoristas.

Instrumentos de recolección de datos.

- Caracterización para determinar en una balanza el peso de los residuos sólidos.

Procedimiento de recolección de datos

a. Acceso a información primaria:

La información primaria se tomó de los actores involucrados, directamente en las unidades operativas de las diferentes tiendas comerciales de abarrotes y mayoristas, en las cuales se trabajó, en cuanto al recojo, almacenamiento, transporte y tratamiento/eliminación.

b. Información secundaria:

Se tomaron los datos estadísticos registrados del manejo de los residuos sólidos, en cuanto a la generación de residuos, estadísticas, bibliografía especializada, para hacer los comparativos necesarios y el análisis correspondiente, basada en una estadística del tipo cualitativa – cuantitativa, representada en tablas de contingencia, tablas de distribución de frecuencia, medidas de tendencia central y gráfico.

c. Organización del trabajo.

Se contó, para la realización del estudio de caracterización, con el apoyo de algunas personas.

Se realizó de la siguiente manera:

- Se hizo el pesaje *in situ* de los residuos generados en los distintos ambientes, se tuvo también la función de realizar la caracterización de la composición física de los residuos sólidos en el centro de acopio.

- Se realizó la caracterización en el cual se recibió las bolsas de residuos sólidos y se llevó el registro del pesado y caracterizado diario.
- Se tuvo el apoyo de una persona encargada de transportar las bolsas que contenían los residuos sólidos con destino al centro de acopio.
- Se tuvo la labor de recoger las bolsas de los residuos antes y después del pesado, posteriormente trasladarlos al motocarro.
- Se hizo el Pesaje de los residuos recolectados diariamente. Este peso representa la cantidad de residuos generados diariamente por los centros de abarrotes y tiendas mayoristas (kg/día).

d. Determinación de la generación de residuos sólidos:

La toma de muestra y su respectivo pesado se llevó a cabo durante 07 días.

Se estuvo con el formato en el cual se plasmó los días a trabajar para el pesado y, de una balanza portátil de plato de 20 kg de capacidad, este criterio fue tomado para agilizar el trabajo, de manera que se ahorró tiempo para la caracterización de la composición física de los residuos sólidos, las bolsas con los residuos fueron rotuladas, colocando con un sticker el código respectivo, con su peso correspondiente, los cuales se cargaron a un motocarro para su caracterización en el centro de acopio. Solo se consideró los datos obtenidos a partir del día 1, para el análisis de los datos se consideró un muestreo por conveniencia.

e. Determinación de la densidad de los residuos sólidos:

El cálculo de la densidad se realizó durante los 07 días, a partir del día 1, para ello se siguió los siguientes pasos.

- Se depositó los residuos sólidos de cada bolsa previamente pesada y registrada, en un cilindro de 200 Lt., de capacidad, del cual se registraron sus medidas de diámetro y altura. Se rompieron todas las bolsas de menor tamaño dentro del cilindro, tratando de no ejercer presión sobre los residuos, para que la densidad obtuviera valores confiables.
- Una vez lleno el cilindro, este se elevó 20 cm, para dejarse caer, este proceso se repitió tres veces para que los residuos puedan ocupar los espacios vacíos dentro del cilindro.

- Se procedió a medir el espacio libre, producto del desplazamiento de los residuos sólidos. Los datos obtenidos se le aplicó la fórmula siguiente:

$$S = \frac{W}{V} = \frac{W}{N (D/2)^2 (H - h)}$$

Donde:

S: Densidad de los residuos sólidos.

W: Peso de los residuos sólidos.

V. Volumen de los residuos sólidos.

D: Diámetro del cilindro.

H: Altura total del cilindro.

h. Altura libre de los residuos sólidos.

N: Constante (3,1416)

f. Determinación de la composición física de los residuos sólidos comerciales.

Para la determinación de la composición física de los residuos sólidos se utilizó el método del recipiente, el cual constó de lo siguiente:

- Vaciado del recipiente utilizado para determinar la densidad, luego de separar los componentes de acuerdo al tipo de residuos.
- Para ello se utilizó el método del cuarteo.
- Los componentes diferenciados, se depositaron en bolsas, mientras que, los residuos restantes se tamizaron para obtener la materia inerte y, a la vez seguir rescatando los materiales segregables.
- Concluida la clasificación de los componentes, se realizó el pesaje y registro de los datos en el formato correspondiente. Para los estudios, se consideró la clasificación de los siguientes componentes.

Residuos aprovechables.

- Residuos de jardinería (poda de jardines, rastrojos de áreas verdes, etc.).
- Residuos alimenticios (restos de comidas, frutas).

Residuos reciclables.

- Papel: papel blanco, papel periódico, papel mixto.
- Cartón: cartón marrón, cartón blanco o cartoné mixto.
- Vidrio: vidrio blanco, vidrio marrón, vidrio verde.
- Plástico. PET (Tetrafelato de polietileno), PEAD (HDPE) o (Polietileno de alta densidad), PVC (Polocloruro de vinilo), PEBD (Poliestireno), OTHERS (Acilonitrilo, el butadieno y el estireno)
- Tetraplack
- Metales: Fierro, latas.
- No ferrosos: Cobre, bronce.

Residuos no aprovechables.

- Se consideró bolsas plásticas, envolturas de golosinas, tecnopor, textiles, carbón, ceniza, porcelana, loza, residuos de construcción, jebe, cuero, hueso, material inerte.

El porcentaje de residuos sólidos generados se calculó en base al tipo de residuo sólido generado sobre el total de los residuos sólidos generados en el día.

$$\% \text{ T.R} = \frac{\text{TRC}}{\sum \text{T R}} \times 100$$

Donde.

- T.R = Tipo de residuo.
- T.R.C = Tipo de residuo comercial.

Para el cálculo del porcentaje de los residuos sólidos generados por ambientes y por actividad durante el mes, se sumó el total del residuo sólidos generados por ambiente y por actividad y, se lo dividió entre el total de los residuos sólidos comerciales generados.

Para esta determinación se aplicó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ R. A} = \frac{\text{TRCA}}{\sum \text{TRM}} \times 100$$

Dónde:

- R.A = Residuo por ambiente.
- TRCA = Total del residuo comercial por ambiente.
- T.R.M = Total de residuos generados en el mes.

$$\% \text{ R.A} = \frac{\text{TRSA}}{\sum \text{TRM}} \times 100$$

Dónde:

- R.A = Residuo por actividad.
- T.R.S.A = Total de residuos sólidos por actividad.
- T.R.M = Total de residuos generados en el mes.

g. Diseño de la entrevista:

Se optó por la aplicación de la entrevista abierta, por ser una técnica útil para obtener informaciones más relevantes, sobre el motivo del estudio. Así mismo se recopiló “in situ” los conocimientos empíricos que tienen los trabajadores de las tiendas comerciales en estudio sobre la forma de segregar y/o separar los residuos sólidos que se genera en sus centros de labor.

Procesamiento de la información:

Para el procedimiento estadístico se empleó la hoja de cálculo Excel y el uso de la estadística descriptiva como media, moda, pruebas estadísticas no paramétricas, así como también cálculos porcentuales y tablas de distribución de frecuencias. Para el procesamiento de los datos, se empleó el programa estadístico SPSS 21.

CAPÍTULO IV.

Resultados.

Con los datos recolectados, tabulados y procesados del trabajo caracterización de residuos sólidos por el sector comercial (tiendas de abarrotes y tiendas mayoristas) en la ciudad de Nauta, se obtuvieron los siguientes resultados:

4.1. Caracterización de residuos sólidos generados en los diferentes centros de abarrotes y tiendas mayoristas de la ciudad de Nauta.

En el cuadro N° 01, se puede observar los resultados de la generación de residuos sólidos en las tiendas en estudio, notándose que el ambiente que genera la mayor cantidad de residuos es el almacén con un peso semanal en promedio de 27.8 kg y un promedio mensual de 111.2 kg, en segundo lugar se ubica el ambiente de expendio al público con un peso semanal de 18.9 kg y mensual de 75.6 kg, y en último lugar se ubica el ambiente administrativo con 8.1 kg semanal y 32.4 kg mensual.

CUADRO 01: Peso total y promedio de generación de residuos sólidos en las tiendas evaluadas:

Comercios evaluados	Expendio		Administración		Almacén		T Ps	T Pm
	Ps	Pm	Ps	Pm	Ps	Pm		
Joselito (TA)	6.5	26.0	2.1	8.4	8.2	32.8	16.8	67.2
Chemo (TA)	5.0	20.0	2,0	8.0	7,0	28.0	14.0	56.0
Marvin (TM)	3,9	15.6	2.2	8.8	6.4	25.6	12.5	50.0
Alexis (TM)	3,5	14.0	1,8	7.2	6.2	24.8	11.5	46.0
Total	18.9	75.6	8.1	32.4	27.8	111.2	54.8	219.2

Fuente: Elaboración propia.

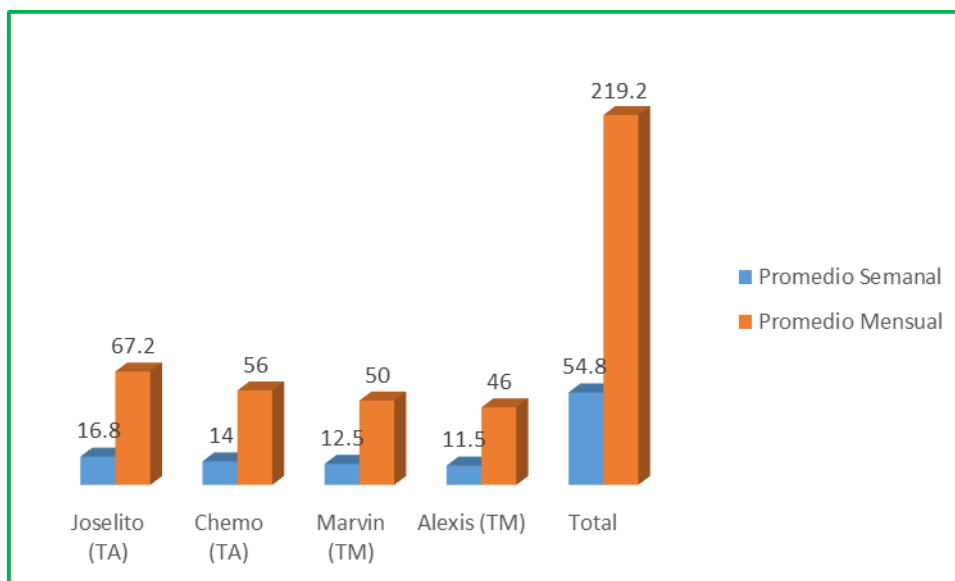


Gráfico N° 01.

Peso total y promedio de la generación de residuos sólidos de las tiendas evaluadas en (Kg).

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 02: Promedios (semanal y mensual) de las tiendas evaluadas.

Generación de residuos de las tiendas evaluadas	Semanal (kg)	(%)	Mensual (kg)	(%)
Joselito (TA)	16.8	30.7	67.2	30.7
Chemo (TA)	14.0	25.5	56.0	25.5
Marvin (TM)	12.5	22.8	50.0	22.8
Alexis (TM)	11,5	21.0	46.0	21.0
Total	54,8	100	219.2	100

Fuente: Elaboración propia.

Los promedios semanal y mensual de las tiendas evaluadas que se observan en el cuadro 2, reporta, que las tiendas de abarrotes tienen una generación de residuos sólidos semanal de 30.8 kg y mensual de 123.2 kg; mientras que las tiendas mayoristas reportan un residuo sólido semanal de 24.0 kg y mensual 96.0 kg respectivamente.



Gráfico N° 02.

Promedios (semanal y mensual) de la generación de residuos sólidos de las tiendas evaluadas representados en (%).

Fuente: Elaboración propia.

Se observan el promedio semanal y mensual de la generación de residuos sólidos de las tiendas evaluadas representados en (%) en el gráfico N° 02, así tenemos que los rangos se encuentran entre 30.7 % semanal y mensual y 21 % semanal y mensual.

CUADRO 03: Cuantificación de la generación de residuos sólidos encontrados: Tienda de abarrotes “Joselito” (Promedio mensual = 67.2 kg).

Productos	Punto de Generación						Observación
	Expendio		Administración		Almacén		
	Peso	%	Peso	%	Peso	%	
Orgánicos	10,8	41.5	1,5	17.9	11.2	34.1	Papa, cebolla, etc.
Plásticos	7,4	28.5	1,0	11.9	7.0	21.3	Costales, bolsas.
Papeles	4,6	17.7	3,8	45.2	4,1	12.5	Cajas, periódicos.
Vidrio	1.5	5.8	0,5	6.0	2,3	7.1	Botellas, bolsas.
Metal	0,9	3.5	1,0	11.9	6,1	18.6	Latas, aerosol.
Peligrosos	0,8	3.0	0,6	7.1	2,1	6.4	Insecticidas, pilas.
Total	26.0	100	8.4	100	32.8	100	

Fuente: Elaboración propia.

Se muestran los resultados de la generación de residuos sólidos encontrados en la tienda de abarrotes “Joselito” que se observa en el cuadro 3, notándose que la mayor generación de residuos se originan en el almacén con 32.8 kg/mensual, la mayor generación los constituyen los residuos orgánicos (papas malogradas, cebolla, rastrojos de verduras, costales, etc.) que tienen una representación de 23.5 kg y un porcentaje de 34.1%, en segundo lugar se ubican el ambiente de expendio (ventas) con 26.0 kg y en último lugar se ubica el ambiente de administración con 8.4 kg, respectivamente.

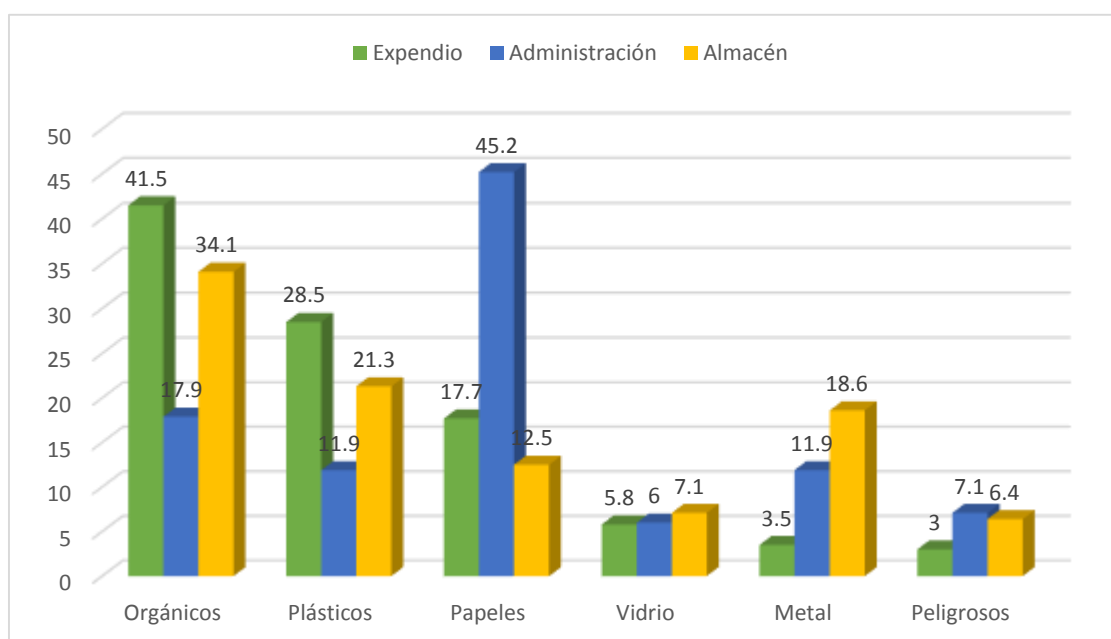


Gráfico N° 03.

Productos cuantificados: Tienda de abarrotes “Joselito”. Representados en (%)

Fuente: Elaboración propia.

Se observan los valores en (%) de cada uno de los ambientes evaluados según su producción de residuos sólidos en el Gráfico N° 03, el ambiente de administración manifiesta el mayor porcentaje en lo que representa a los residuos de papel con 45,2%; seguido del ambiente de expendio al público donde los residuos orgánicos la cual representan el valor más alto con 41.5 % y el ambiente del almacén donde los residuos orgánicos representan el 34.1% y finalmente los residuos peligrosos representan el valor más bajo con 3.0% respectivamente.

Cálculos de la generación semanal.

- Generación Semanal Residuos Orgánicos–Tienda Joselito) (Expendio, Administración, Almacén) = 16.8 kg/semana.
- Volumen de recipiente (contenedores de acopio) = 0,015 m³

Cálculo del peso volumétrico.

Con los datos de los pesos registrados totales de residuos sólidos, se calcula el peso volumétrico de la muestra:

Fórmula:

(PV) = kg/semana

Volumen

PV= 16.8 kg/ 0.015 m³

PV= 1 120.00 kg/ m³/semana.

CUADRO 04: Cuantificación de la generación de residuos sólidos encontrados: Tienda de abarrotes “Chemo” (Promedio mensual = 56 kg).

Productos	Punto de Generación						Observación
	Expendio		Administración		Almacén		
	Peso	%	Peso	%	Peso	%	
Orgánicos	7,8	39.0	1,9	23.8	8,8	31.4	Papa, cebolla, etc.
Plásticos	4,4	22.0	0.9	11.3	6,2	22.1	Costales, bolsas.
Papeles	2,6	13.0	2,8	35.0	3,6	12.9	Cajas, periódicos.
Vidrio	1,4	7.0	0.8	10.0	1,9	6.8	Botellas, bolsas.
Metal	3,5	17.5	1,0	12.5	5,4	19.3	Latas, aerosol.
Peligrosos	0,3	1.5	0.6	7.4	2,1	7.5	Insecticidas, pilas.
Total	20.0	100	8.0	100	28.0	100	

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro N° 04, se muestran los resultados de los puntos de generación de la tienda de abarrotes “Chemo”, donde podemos observar que la mayor generación de residuos se originan en el almacén con 28.0 kg/mensual, la mayor generación los constituyen los residuos orgánicos y los plásticos (papas malogradas, cebolla, rastrojos de verduras, costales, etc.) que tienen una representación de 18.5 kg y un porcentaje de 31.4%, en segundo lugar se ubican

el ambiente de expendio (ventas) con 20.0 kg y en último se ubica el ambiente de administración con 8.0 kg, respectivamente.

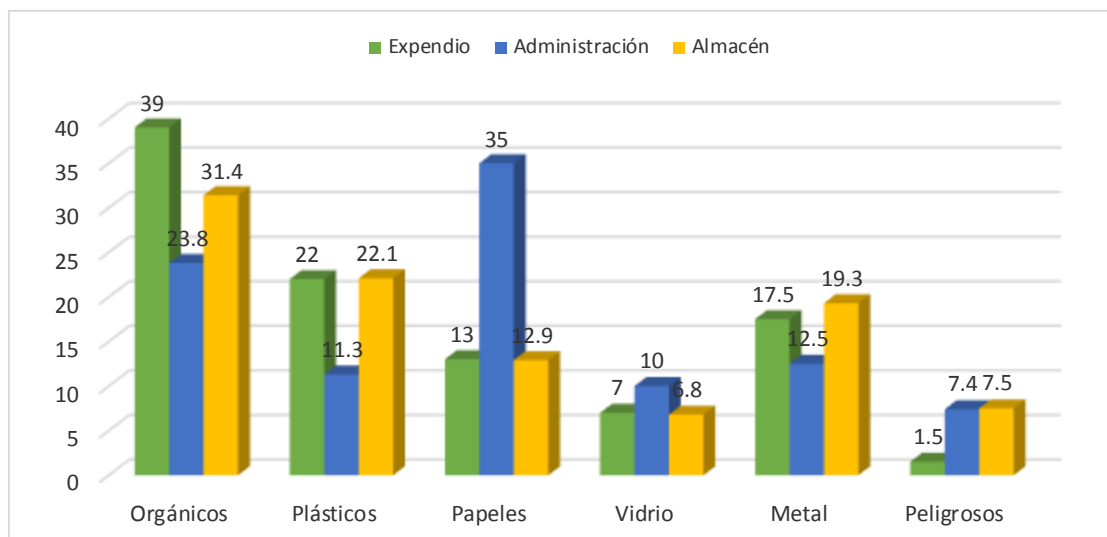


Gráfico N° 04.

Productos cuantificados: Tienda de abarrotes “Chemo”. Representados en (%)

Fuente: Elaboración propia.

Se observan los valores en (%) de cada uno de los ambientes evaluados según su producción de residuos sólidos en el Gráfico N° 04, el ambiente de Expendio al público manifiesta el mayor porcentaje en lo que representa a los residuos orgánicos con 39%; seguido del ambiente de Administración donde los residuos de papeles representan el porcentaje más alto con 35% y finalmente los residuos peligrosos representan el porcentaje más bajo con 1,5% respectivamente.

Cálculos de la generación semanal.

- Generación Semanal Residuos Orgánicos–Chemo. (Expendio, Administración, Almacén = 14.0 kg/semana).
- Volumen de Recipiente (contenedores de acopio) = 0,015 m³

Cálculo del peso volumétrico.

Con los datos de los pesos registrados totales de residuos sólidos, se calcula el peso volumétrico de la muestra:

Fórmula:

$$(PV) = \frac{\text{kg/semana}}{\text{Volumen}}$$

Volumen

$$PV = 14.0 \text{ kg} / 0.015 \text{ m}^3$$

$$PV = 933,33 \text{ kg} / \text{m}^3 / \text{semana.}$$

Clasificación y Cuantificación de los residuos:

La clasificación y cuantificación de residuos de cada tienda de abarrotes evaluada, nos permitió conocer los tipos de residuos que se generan, como se puede observar la cantidad varía en cada uno de ellas y según época de ventas. Comúnmente las cantidades medias semanales y mensuales de residuos se incrementan en aquellos meses festivos como San Juan, Fiestas Patrias, Navidad, etc., incrementándose significativamente especialmente en la fiesta de fin de año.

CUADRO 05: Cuantificación de la generación de residuos sólidos encontrados: Tienda mayorista “Marvin” (Promedio mensual = 50.0 kg).

Productos	Punto de Generación						Observación
	Expendio		Administración		Almacén		
	Peso	%	Peso	%	Peso	%	
Orgánicos	4,8	30.8	1,5	17.0	6,6	25.7	Papa, cebolla, etc.
Plásticos	4,0	25.6	1,6	18.2	6,7	26.2	Costales, bolsas.
Papeles	3,6	23.1	2,8	31.8	3,3	12.9	Cajas, periódicos.
Vidrio	1,1	7.1	1,1	12.5	1,3	5.1	Botellas, bolsas.
Metal	1,6	10.1	1,3	14.8	4,2	16.4	Latas, aerosol.
Peligrosos	0,5	3.3	0.5	5.7	3,5	13.7	Insecticidas, pilas.
Total	15.6	100	8.8	100	25.6	100	

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro N° 05, se muestran los resultados de los puntos de generación de la tienda mayorista “Marvin”, donde podemos observar que la mayor generación de residuos se originan en el almacén con 25.6 kg/mensual, la mayor generación los constituyen los residuos plásticos (costales, bolsas plásticas, vasos descartables, botellas descartables, etc.) que tienen una representación de 12,3 kg y un porcentaje acumulado de 26.2%, en segundo lugar se ubican el

ambiente de Expendio con 15.6 kg y en último se ubica el ambiente Administrativo con 8.8 kg, respectivamente.

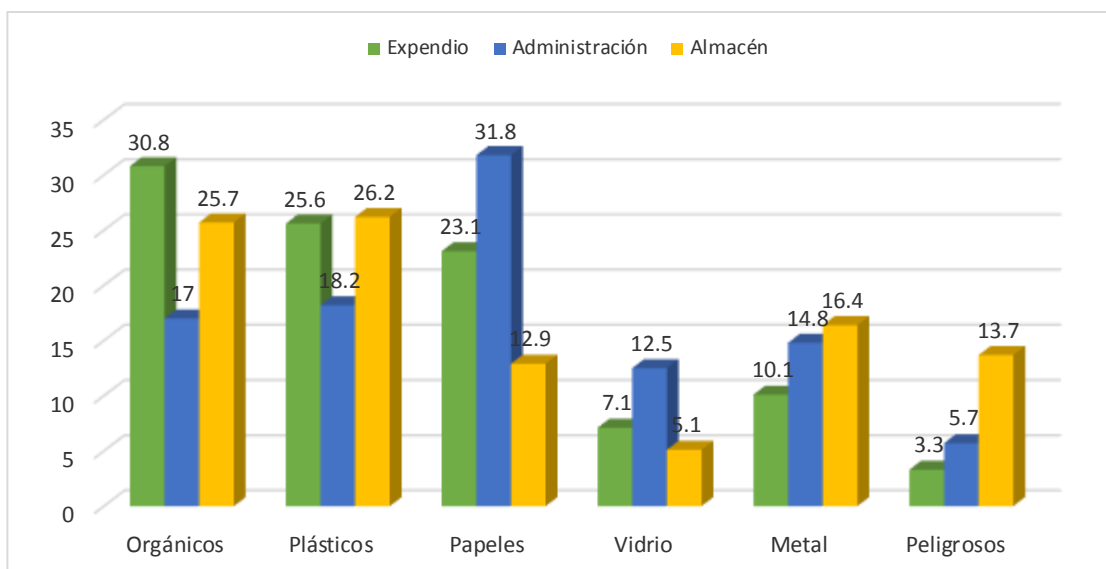


Gráfico N° 05.

Productos cuantificados: Tienda Mayorista “Marvin”. Representados en (%).

Fuente: Elaboración propia.

Se observan los valores en (%) de cada uno de los ambientes evaluados según su producción de residuos sólidos en el Gráfico N° 05, donde el ambiente de Administración manifiesta el mayor porcentaje en lo que representa a los residuos de papel con 31,8%; seguido del ambiente Expendio al público donde los residuos orgánicos representan el porcentaje más alto con 30,8% y en el ambiente de Almacén donde los residuos plásticos representan el porcentaje más alto con 26,2%; y finalmente los residuos peligrosos representan el porcentaje más bajo con 3,3% respectivamente.

Cálculos de la generación semanal.

- Generación Semanal Residuos Orgánicos – Tienda Marvin. (Expendio, Administración, Almacén = 12.5 kg/semana).

- Volumen de Recipiente (contenedores de acopio) = 0,015 m³

(PV) = kg/semana

Volumen

PV= 12.5 kg/ 0.015 m³

PV= 833, 33 kg/ m³/semana.

CUADRO 06: Cuantificación de la generación de residuos sólidos encontrados: Tienda mayorista “Alexis”. (Promedio mensual = 46.0 kg).

Productos	Punto de Generación						Observación
	Expendio		Administración		Almacén		
	Peso	%	Peso	%	Peso	%	
Orgánicos	4,1	29.3	0,9	12.5	6,3	25.4	Papa, cebolla, etc.
Plásticos	3,6	25.7	2,2	30.6	5,7	23.0	Costales, bolsas.
Papeles	2,0	14.3	2,1	29.2	4,3	17.3	Cajas, periódicos.
Vidrio	0,4	2.9	0,5	6.9	0,8	3.2	Botellas, bolsas.
Metal	2,6	18.6	0,5	6.9	4,2	17.0	Latas, aerosol.
Peligrosos	1,3	9.2	1.0	13.9	3,5	14.1	Insecticidas, pilas.
Total	14.0	100	7.2	100	24.8	100	

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro N° 06, se muestran los resultados de los puntos de generación de la tienda de abarrotes “Alexis”, donde podemos observar que la mayor generación de residuos se originan en el almacén con 24.8 kg/mensual, la mayor generación los constituyen los residuos orgánicos (papas malogradas, cebolla, rastrojos de verduras, costales, etc.) que tienen una representación de 11.3 kg y un porcentaje acumulado de 25.4%, en segundo lugar se ubican el ambiente de expendio (ventas) con 14.0 kg y en último se ubica el ambiente de administración con 7.2 kg, respectivamente.

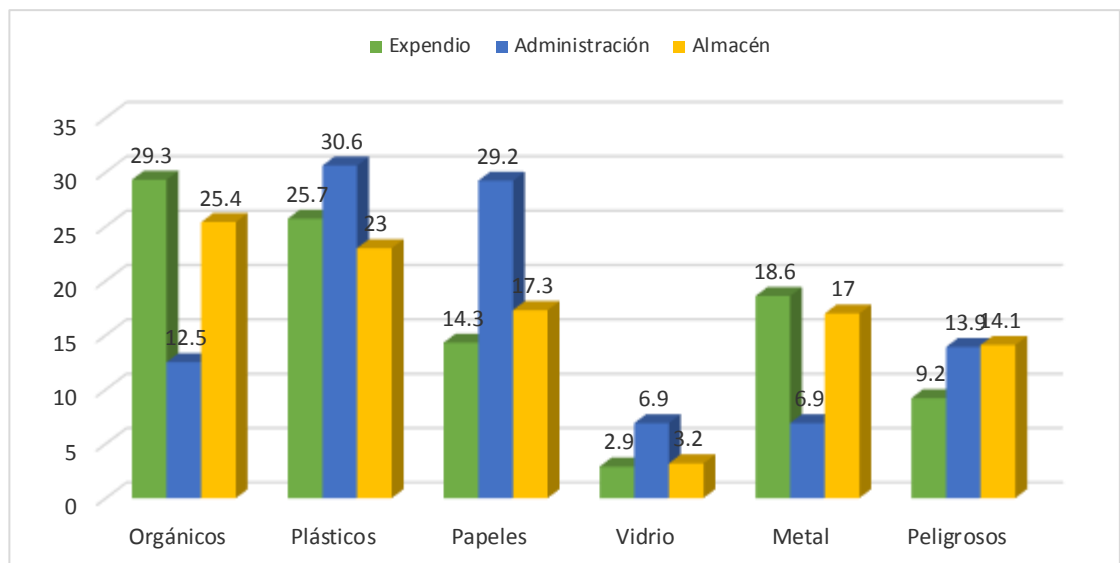


Gráfico N° 06.

Productos cuantificados: Tienda Mayorista “Alexis”. Representados en (%).

Fuente: Elaboración propia.

Se observan los valores en (%) de cada uno de los ambientes evaluados según su producción de residuos sólidos en el Grafico N° 06, donde el ambiente de Administración manifiesta el mayor porcentaje en lo que representa a los residuos plásticos con 30,6%; seguido del ambiente de Expendio al público donde los residuos orgánicos representan el porcentaje más alto con 29,3% y finalmente los residuos de vidrio representan el porcentaje más bajo con 2,9% respectivamente.

Cálculos de la generación semanal.

- Generación Semanal Residuos Orgánicos – Tienda Alexis) (Expendio, Administración, Almacén) = 11.5 kg/semana.
- Volumen de Recipiente (contenedores de acopio) = 0,015 m³

Cálculo del peso volumétrico.

Con los datos de los pesos registrados totales de residuos sólidos, se calcula el peso volumétrico de la muestra:

Fórmula:

$$(PV) = \frac{\text{kg/semana}}{\text{Volumen}}$$

Volumen

$$PV = 11.5 \text{ kg} / 0.015 \text{ m}^3$$

$$PV = 766,66 \text{ kg} / \text{m}^3/\text{semana}.$$

Clasificación y Cuantificación de los residuos:

La clasificación y cuantificación de residuos de cada tienda Mayorista evaluada, nos permitió conocer los tipos de residuos que se generan, la cantidad varía en cada uno de ellas y según época de ventas. Comúnmente las cantidades medias semanales y mensuales de residuos se incrementan en aquellos meses festivos como San Juan, Fiestas Patrias, Navidad, etc., incrementándose significativamente especialmente en la fiesta de fin de año.

Cálculo del peso volumétrico:

Según el cálculo del peso volumétrico de las 04 tiendas evaluadas de la ciudad de Nauta estas generan en promedio semanal 3,653.32 kg/semana que equivale a 3,7 Toneladas aproximadamente, pero esta cantidad puede variar según los días festivos del año (aniversario de la ciudad, san juan, fiestas patrias, navidad, etc.).

CUADRO 07. Productos encontrados y cuantificados de las tiendas.

Productos	Joselito	Chemo	Marvin	Alexis	Total kg	Promedio Kg
Orgánicos	23.5	18.5	12.9	11.3	66.2	14.1
Plásticos	15.4	11.5	12.3	11.5	50.7	12.7
Papel	12.5	9.0	9.7	8.4	39.6	9.9
Vidrio	4.3	4.1	3.5	1.7	13.6	3.4
Metal	8.0	9.9	7.1	7.3	32.3	8.1
Peligrosos	3.5	3.0	4.5	5.8	16.8	4.2
Total	67.2	56.0	50.0	46.0	219.2	52.4

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro 07, se puede observar que en las cuatro tiendas los residuos orgánicos representan el valor más alto con un total de 66.2 kg mensual y un promedio de 14.1 kg/mes, en segundo lugar está los residuos plásticos con un total de 50.7 kg mensual y un promedio de 12.7 kg/mes, seguido de los residuos de papel con un total mensual de 39.6 kg mensual y un promedio de 9.9 kg/mes; luego se ubica los residuos de metal con 32.3 kg mensual con un promedio de 8.1 kg/mes; luego se ubica los residuos peligrosos con 16.8 kg mensual y un promedio de 4.2 kg/mes y en último lugar se ubican los residuos de vidrio con un peso de 13.6 kg mensual y un promedio de 3.4 kg/mes.

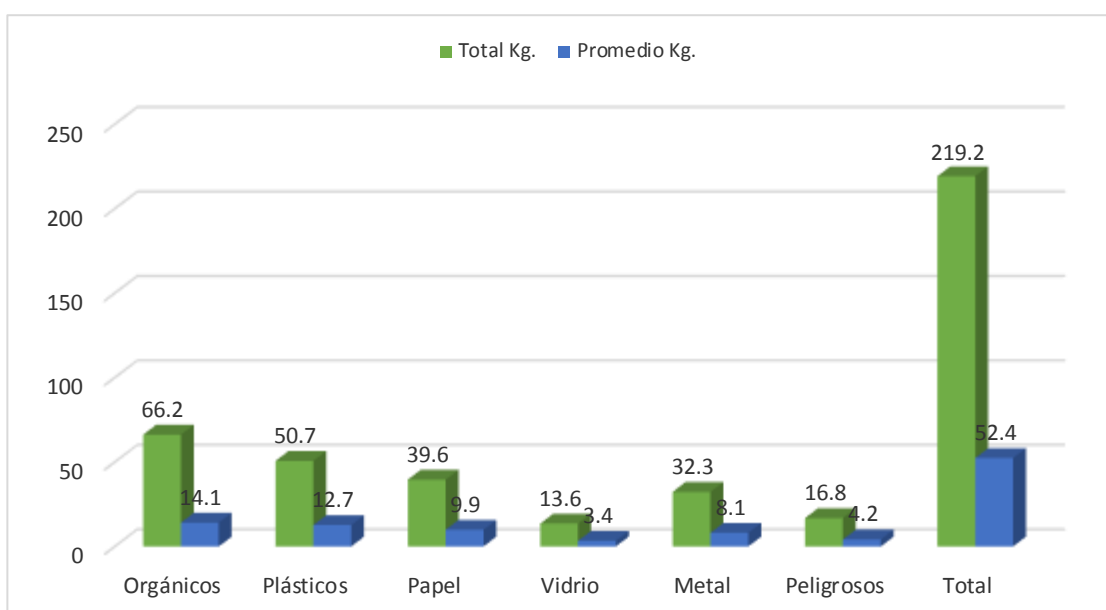


Gráfico N° 07.

Productos encontrados y cuantificados (02 tiendas de abarrotes “Joselito” y “Chemo” y 02 tiendas mayoristas “Marvin” y “Alexis”) evaluadas en (Kg) y representados en (%).

Fuente: Elaboración propia.

Se observan los valores en (Kg) y representados en (%) de cada uno de los residuos sólidos evaluados en las 04 tiendas que se muestran en el Gráfico N° 07, donde se puede observar que los residuos con mayor representación son los residuos orgánicos con 66,2 Kg/mensual y 14,1%, y los de menor representación son los residuos de vidrio con 13,6 Kg/mensual y 3,4% respectivamente.

CUADRO 08: Residuos factibles de recuperar:

N°	Residuos	Pesos Totales kg	%
1	Orgánicos	66.2	31.4
2	Plásticos	50.7	28.4
3	Papel	39.6	22.1
4	Metal	32.3	18.1
	Total	188.8	100

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro 08, podemos observar los residuos sólidos que se pueden recuperarse y ser ofertados ya sea como fertilizantes (compostaje, biol, etc.) o también ser ofertados como chatarras (orgánicos 66.2 kg; plásticos 50.7 kg; papel 39.6 kg y metal 32.3 kg), esto generaría una fuente de trabajo para algunas personas o también para el mismo Municipio y además reduciría en un buen porcentaje la cantidad de residuos (kg) en la ciudad, todo depende de un adecuado manejo que la Municipalidad le dé a estos residuos generados.

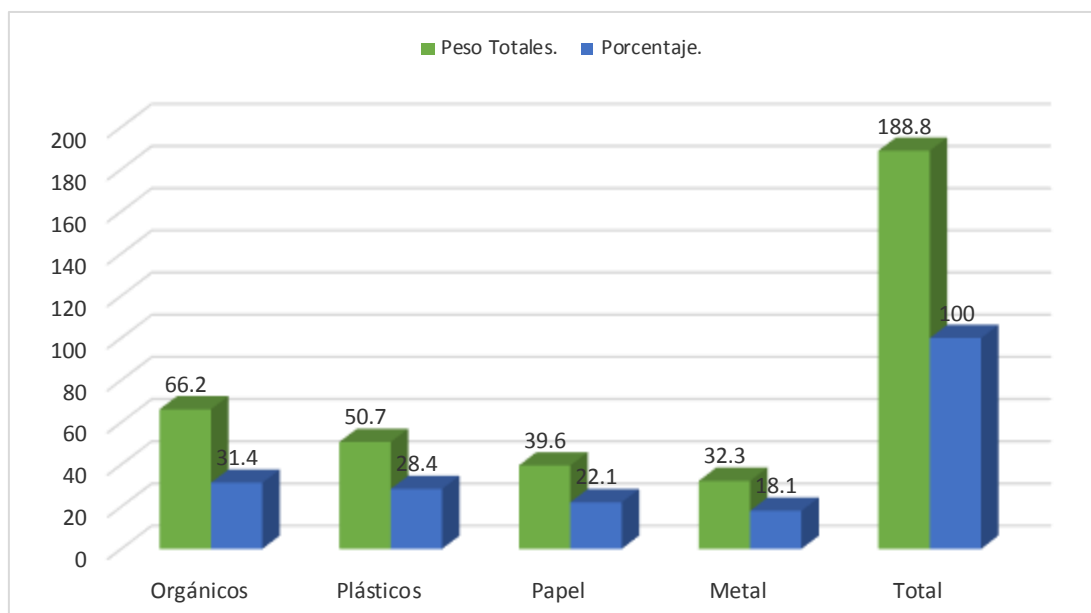


Gráfico N° 08.
Residuos factibles de recuperar en (Kg) y representados en (%)

Fuente: Elaboración propia.

Se observan los residuos sólidos factibles de recuperar en (Kg) y representados en (%) en las 02 tiendas de abarrotes (Joselito y Chemo) y 02 tiendas mayoristas (Marvin y Alexis) que se muestran el Gráfico N° 08, los cuales suman en total 178.8 kg, esto permitiría reducir los residuos que son entregados al servicio de recolección municipal y obtener por su venta dinero extra que puede ser utilizado para incrementar las retribuciones del personal que laboran en dichas tiendas; así mismo se podría evitar la manifestación de impactos ambientales como la contaminación del aire, agua y suelo, la eutrofización, el incremento del efecto invernadero, la acidificación, la contaminación de ecosistemas circundantes y la proliferación de enfermedades.

CAPÍTULO V.

Discusión:

Mori, T. (2018). en su tesis titulada “Caracterización de Residuos Sólidos Domiciliarios en la ciudad de Requena, Provincia de Requena - Región Loreto” llegó a la conclusión de que los residuos sólidos que se generan en los domicilios de la ciudad de Requena, en el cual, el 82,10% está conformado por los residuos orgánicos (restos de comida, restos de frutar, cascaras, etc.); el 6,80% está conformado por los residuos plásticos (como botellas plásticas, bolsas, etc.), y el 5,80% lo conforman los residuos peligrosos (como pilas, latas de aerosoles, latas de insecticidas, etc.). Estos resultados muestran datos significativos que se acercan al presente trabajo de investigación, donde en la ciudad de Nauta se pudo observar en que los residuos orgánicos representan un total de 66.2 kg y un porcentaje de 31.4%, en segundo lugar se ubican los residuos plásticos con un total en promedio de 50.7 kg y un 28.4%, luego le sigue los residuos de papel con 39.6 kg y un 22.1% y por últimos se encuentran los residuos de metal con 32.3 kg y un porcentaje de 18.1%.

A partir de los hallazgos encontrados lo que sostiene **Fasanando (2014)**, Estos resultados guarda relación con respecto al cuadro N°2, donde refiere que las características de los residuos dependen de la actividad que los genera y es conveniente conocer el tipo y volumen de residuo que produce cada actividad para desarrollar métodos de manejo apropiados.

De acuerdo a **Acurio et al (2008)**, de los resultados obtenidos en el cuadro N° 3, sostiene que la caracterización de los residuos es importante para planificar ampliaciones y mejoras de los servicios y programas de reciclaje. En los países de Centroamérica, frecuentemente los municipios generan un promedio de 40 a 70% de materia orgánica; el resto de materia inorgánica, con un promedio de 0,3 a 1,4 kg/hab/día, tiene 25 a 50% de residuos de origen comercial e industrial.

Fasanando (2014), trabajando en el Distrito de Belén zona baja caracterizando residuos sólidos, reporta que se encontraron 10 tipos de residuos generados en los domicilios, donde la materia orgánica es mayor (69,09%), seguido de las tierras y cenizas producto de la quema de madera usada como leña y tierra natural (11,9%); se encontró además plástico rígido (2,55%), bolsas o plástico no

rígido (5,45%), papel y cartones (3,73%) entre otros. De estos componentes encontrados se reconocen que 3 residuos como papel, plásticos y cartón, pueden servir como material para reciclar y generar ingresos económicos a las personas que se dediquen a esta actividad, como empresa formal, así mismo **Sánchez (2013)**, refiere que de la cuantificación de la composición física, el 83,1% de los residuos sólidos comerciales, son residuos aprovechables, el 11,3% son residuos no aprovechables, mientras que los residuos peligrosos representan el 5,7% de todos los residuos comerciales.

Al respecto, **Ríos (2015)**, reporta que caracterizando residuos que generan mayor porcentaje en establecimientos comerciales son, los residuos inorgánicos con un 54.55%, de las cuales las más representativas son el cartón y los plásticos, seguido de los residuos orgánicos con un 44.73% que vienen a ser en su mayoría restos de vegetales y frutas. Mientras que los residuos peligrosos con un 0.72%.

Sánchez (2013), menciona en su estudio de caracterización de residuos sólidos comerciales, que los mismos, generan gran porcentaje de residuos aprovechables, los cuales pueden ser reutilizados o reciclados, como también comercializados. Se tiene que el 84,3% de establecimientos comerciales, no aprovechan sus residuos como botellas PETT, latas, papeles o metales, desechándolos directamente al tacho de basura, mientras que el 13,9% lo regala, y solo el 1,8% lo comercializa.

Potencialmente un mal manejo de la producción de estos residuos contribuye a un gran número de fenómenos ambientales, como lo son:

- La acidificación (NH₃, SO₂, NO_x).
- La eutrofización (N, P).
- Incremento del efecto invernadero.
- Contaminación de ecosistemas circundantes.
- Contaminación de aguas superficiales y subterráneas.
- Efectos negativos en la salud de la población.
- Contaminación del aire.
- Aparición de insectos portadores de muchas enfermedades.
- Proliferación de ratas, perros, gatos callejeros, etc.

Residuos Sólidos son todos los residuos que surgen de las actividades humanas y animales, que normalmente son sólidos y que se desechan como inútiles o no deseados. Estos materiales generan un costo de compra, y generarán un costo de disposición. A diferencia de los efluentes líquidos o las emisiones gaseosas, el tiempo de degradación de los mismos en un buen porcentaje es bastante grande, acumulándose en el suelo, subsuelo o cuerpos de agua superficial o subterránea, y a la vez contaminándolas. **Tchobanoglous, (1994).**

Mano de obra. - Cada Centro Comercial cuenta con un determinado número de trabajadores y estos son los encargados de la limpieza de los ambientes y esto lo realizan antes de abrir la tienda y después de que esta se cierra al público. Pero es conveniente que los dueños de estas tiendas realicen cursos de capacitación sobre Manejo y Disposición de Residuos Sólidos.

Residuos Sólidos. - La limpieza de los residuos sólidos se realiza diariamente en cada uno de los ambientes antes de abrirse las puertas a los clientes y después de cerrarse al público, estos residuos son depositados en bolsas plásticas y cartones y luego en un contenedor ubicado en la parte posterior de la tienda, para luego ser colocados en sacos de polietileno para ser sacado al exterior de donde es recogido por el carro recolector y llevado al depósito final de residuos sólidos de esta ciudad. En la ciudad de Nauta actualmente solo existe un carro Recolector que pasa por las calles tres veces al día, lo cual es insuficiente debido al crecimiento de la ciudad.

Prácticas de bioseguridad. - La falta de prácticas de bioseguridad al interior de estas tiendas es un factor de mucho riesgo, ya que muchas veces se manipulan productos y objetos peligrosos que pueden causar lesiones graves a las personas que laboran e incluso las inhalaciones de algunos productos como jabones, lejías, arroz, maíz, etc., pueden causar enfermedades alérgicas y pulmonares en los trabajadores.

La municipalidad del Distrito de San Juan Bautista, se encarga de la recolección de los residuos sólidos por “administración directa”, así como de todas las tareas relacionadas con el servicio de limpieza pública. La recolección de residuos sólidos es el área que mayor atención y esfuerzos (económico, financiero, administrativo, gerencial y técnico-operativo). Cuenta con tres unidades

recolectoras: 01 volquete marca Mercedes Benz, 01 volquete HINO y 01 vehículo compactador HINO. Las tres unidades resultan insuficientes para cubrir y ampliar la frecuencia del servicio a todo el distrito, incluso existen zonas desatendidas por este importante servicio. La cobertura de recolección estimada es del 75 % de la población ubicada en la zona urbana, mientras que las zonas periféricas de la ciudad no cuentan con el servicio completo, por lo cual arrojan la basura al río (Itaya), parece que lo mismo sucede en la ciudad de Nauta ante la incapacidad de atención para el recojo de los residuos sólidos ya que solo cuentan actualmente (2019) con solo una unidad la cual no se da abasto para la recolección de estos residuos. Por lo tanto la Municipalidad debe que poner en marcha un Plan de Urgencia para la adquisición de nuevos vehículos para esta labor ya que conforme crece la población la demanda de este servicio será mayor.

CAPÍTULO VI.

Conclusiones.

Del presente trabajo se asumen las siguientes conclusiones:

- 1.** La cuantificación y clasificación de los residuos sólidos evaluadas permitió caracterizar los residuos que se generan semanal y mensualmente. En dichas tiendas se observó el impacto ambiental que podrían causar a largo plazo al no haber y realizar un adecuado manejo de estos. Como consecuencia de las diversas actividades desarrolladas en las cuatro tiendas evaluadas se obtuvo que en el ambiente del almacén se genera semanalmente la mayor cantidad de residuos sólidos (54.8 kg en promedio entre las cuatro tiendas) y mensualmente (219.2 kg en promedio entre las cuatro tiendas).
- 2.** De las cuatro tiendas evaluadas la que mayor generación de residuos sólidos forma son las tiendas de abarrotes, de estas dos la que produce mayor residuo es la tienda de abarrotes “Joselito” con una producción semanal de 16.8 kg y mensual de 67.2 kg.
- 3.** De estas cuatro tiendas en estudio ninguna de ellas realiza un manejo adecuado de sus residuos sólidos, no manejan ningún protocolo de bioseguridad ni tampoco capacitan a su personal sobre este tema.

Recomendaciones.

1. Implementar un Plan Integral de Manejo de Residuos Sólidos en todas las tiendas que se encuentren dentro del rubro de comercialización de alimentos y otros productos, que se encuentran en el ámbito Jurisdiccional de la ciudad de Nauta por fuente de la municipalidad fue de mejorar el manejo de los residuos sólidos que se generan en estos Comercios.
2. La Municipalidad de la ciudad de Nauta debe realizar programas de capacitación y sensibilización a la población en general; así mismo debe tratar en lo posible de conseguir más unidades para el transporte de estos residuos sólidos que se producen en la ciudad, evitando en lo posible que las personas que viven en la periferia de la ciudad arrojen sus desperdicios al Rio Marañón el cual pasa cerca de la ciudad.
3. Implementar a los trabajadores que laboran en las tiendas comerciales el uso de materiales como: mandiles, botas, guantes, recipientes membretados para cada residuo generado y caracterizado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. **Acurio et al. (2008)** Manejo de residuos sólidos en la ciudad. Empresas de tratamiento de residuos sólidos. Costa Rica.
2. **Acurio et al. (1998)**. Manejo de residuos sólidos en la ciudad. Empresas de tratamiento de residuos sólidos. Costa Rica.
3. **Bardales, A. (2013)**. Caracterización de residuos sólidos generados en las actividades de cocina y comedor en el campamento petrolero de Andoas". Iquitos – Perú.
4. **Buenrostro et al. (2004)**. La gestión de los residuos sólidos municipales en México. Retos y perspectivas. Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, UMSNH. Departamento de Ecología de los Recursos Naturales, Instituto de Ecología, UNAM Campus Morelia. México.
5. **Eco consultorías e ingeniería SAC. (2013)**. Estudio de caracterización física de residuos sólidos municipales en la ciudad de Iquitos.
6. **Fasanando, D. (2014)**. Caracterización y cuantificación de los residuos sólidos domésticos en la zona baja de Belén, distrito de Belén, región Loreto.
7. **García, K. (2012)**. plan de incentivo a la mejora de gestión y modernización municipal en el distrito de monsefú.
8. **Inga, Y. (2015)**. Caracterización de residuos sólidos municipales de la zona urbana del distrito de Llata, provincia de Huamalies, departamento de Huánuco.
9. **López, N. (2009)**. Propuesta de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la plaza de mercado de cerete - córdoba.
10. **Mori, T. (2018)**. Caracterización de Residuos Sólidos Domiciliarios en la ciudad de Requena, Provincia de Requena - Región Loreto.
11. **Municipalidad Provincial de Chiclayo (2012)**. Plan integral de gestión ambiental de residuos sólidos de la provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.
12. **Municipalidad Provincial de San Martín (2011)**. Plan de manejo de los residuos sólidos.
13. **Ríos, P. (2015)**. Caracterización de residuos sólidos generados por el sector comercial (centro de expendios de abarrotes), en el distrito de Iquitos. Provincia de Maynas. Loreto – 2015.
14. **Rodríguez, M. (2006)**. Manual de Compostaje Municipal. Instituto Nacional de Ecología. México.
15. **Rodríguez, R. (2014)**. Plan de manejo de residuos sólidos del distrito de Independencia. Municipalidad distrital de Independencia – Huaraz.
16. **Sáez, A; Urdaneta, G.; Joheni, A. (2014)**. Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe.

17. **Salvatierra, L. (2011).** Estudio de caracterización de residuos sólidos de la ciudad de villa san juan, distrito de san juan bautista, provincia de Maynas, Loreto.
18. **Sánchez, M. (2013).** Residuos sólidos comerciales: caracterización y disposición a pagar por el servicio de recolección en la ciudad Villa Punchana – Loreto.
19. **Tchobanoglous. (1994).** Gestión integral de residuos sólidos.

ANEXO.

Galería de imágenes.



Figura N° 1. Disposición de los residuos.



Figura N° 2. Caracterización de los residuos.



Figura N° 3. Transporte de residuos.



Figura N° 4. Los residuos en el contenedor adecuado.



Figura N° 5. Bolsas de residuos rotulados.



Figura N° 6. Pesado de los residuos.