

UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR

FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL



**“PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN
LA I.E. N.º 6076 REPÚBLICA DE NICARAGUA DE VILLA EL
SALVADOR, LIMA - 2019”**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de

INGENIERO AMBIENTAL

PRESENTADO POR EL BACHILLER

PEREZ GRADOS, LESLY DIANA

Villa El Salvador

2019

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi madre Ana María Grados Saldaña y a mi padre Beni Perez Landacay que durante toda mi vida me enseñaron a luchar por alcanzar mis ideales a pesar de lo difícil que fuera el camino, por apoyarme en cada decisión que he tomado y por ser mi fortaleza en aquellos momentos en que me sentía caer.

A mis tías, Verónica, Carmen y Santos por brindarme sus consejos y cariño incondicional, que me guían para convertirme en una persona mejor cada día.

A mi querida abuela Dora Saldaña por todo el amor maternal que nos brinda a sus nietos y por enseñarme que todo es posible en esta vida.

A Misael, quien constantemente me apoyó con un espíritu alentador incluso en los momentos más oscuros.

AGRADECIMIENTO

Ante todo, agradezco a Dios por haberme brindado la fortaleza y sabiduría para poder seguir adelante con este trabajo.

Agradezco a mis padres y familiares que son mi principal motivación e inspiración para seguir adelante y ser mejor con el pasar de los días, por creer en mi capacidad para culminar esta etapa en mi vida universitaria y concretar una carrera profesional, por brindarme su comprensión, cariño y amor.

Al director de la Institución Educativa N.º6076 República de Nicaragua, por brindarme la autorización para poder llevar a cabo la presente propuesta en su institución.

A mi asesor Obert Marín Sánchez por brindarme su apoyo y acompañamiento durante la elaboración del presente trabajo. Asimismo, a cada uno de mis docentes que a lo largo de mi vida universitaria, me colmaron de conocimiento para poder llegar hasta al punto en el cual me encuentro.

ÍNDICE

CARATULA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
INDICE	iv
LISTADO DE FIGURAS	v
LISTADO DE TABLAS	vi
LISTADO DE ANEXOS	vii
INTRODUCCIÓN	viii
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 Descripción de la Realidad Problemática	1
1.2 Justificación del Problema	3
1.3 Delimitación del Proyecto	4
1.3.1 Teórica.....	4
1.3.2 Temporal	4
1.3.3 Espacial	4
1.4 Formulación del Problema	5
1.4.1 Problema General	5
1.4.2 Problemas específicos	5
1.5 Objetivos.....	5
1.5.1 Objetivo General	5
1.5.2 Objetivos específicos	5
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	6
2.1 Antecedentes.....	6
2.2 Bases Teóricas	11
2.3 Definición de términos básicos	30
CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL ...	31
3.1 Modelo de solución propuesto	31
3.2 Resultados.....	38
CONCLUSIONES	75
RECOMENDACIONES	76
BIBLIOGRAFÍA	77
ANEXOS	83

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la I.E N.º 6076 República de Nicaragua	4
Figura 2. Manejo de RR.SS. municipales	17
Figura 3. Distribución nacional de los rellenos sanitarios municipales	21
Figura 4. Proyectos de Educación Ambiental Integrados (PEAI)	26
Figura 5. Flujograma metodológico de la Propuesta de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos en la I.E. N.º 6076 República de Nicaragua.....	32
Figura 6. Vista frontal de la I.E. N.º 6076 República de Nicaragua	38
Figura 7. Contenedor de basura con diferentes RR.SS.	39
Figura 8. Contenedores ubicados en las aulas de 1ºprimaria	40
Figura 9. Personal de limpieza de la I.E. N.º 6076 República de Nicaragua.....	41
Figura 10. Contenedores representativos de una de las aulas de la I.E.	42
Figura 11. Almacenamiento secundario de la I.E.	44
Figura 12. Composición porcentual de los RR.SS..	47
Figura 13. Porcentajes generados por cada tipo de residuo.	48
Figura 14. Resultados porcentuales de la encuesta, pregunta N.º 1.....	52
Figura 15. Resultados porcentuales de la encuesta, pregunta N.º 2.....	53
Figura 16. Resultados porcentuales de la encuesta, pregunta N.º 3.....	53
Figura 17. Resultados porcentuales de la encuesta, pregunta N.º 4.....	54
Figura 18. Resultados porcentuales de la encuesta, pregunta N.º 5.....	54
Figura 19. Resultados porcentuales de la encuesta, pregunta N.º 6.....	55
Figura 20. Resultados porcentuales de la encuesta, pregunta N.º 7.....	55
Figura 21. Resultados porcentuales de la encuesta, pregunta N.º 8.....	56
Figura 22. Resultados porcentuales de la encuesta, pregunta N.º 9.....	56
Figura 23. Resultados porcentuales de la encuesta, pregunta N.º 10.....	57
Figura 24. Esquema de la Conformación de la Comisión de Educación Ambiental y GRD	65

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de los RR.SS.....	12
Tabla 2. Código de colores para los residuos del ámbito municipal.....	18
Tabla 3. Código de colores para los residuos del ámbito no municipal	19
Tabla 4. Vectores y enfermedades vinculados al manejo inapropiado de los residuos sólidos	22
Tabla 5. Problemas de salud relacionados a las etapas del ciclo de vida de los residuos sólidos	23
Tabla 6. Áreas generadoras de RR.SS.....	40
Tabla 7. Cantidad de contenedores en la I.E.	43
Tabla 8. Composición física de los RR.SS.....	46
Tabla 9. Valor de venta de residuos aprovechables.....	48
Tabla 10. Proyección de la generación de RR.SS.	49
Tabla 11. Densidad de los RR.SS.....	50
Tabla 12. Resumen de la caracterización de los RR.SS.....	50
Tabla 13. Volumen de cada tipo de RR.SS.....	51
Tabla 14. Líneas de acción y metas	61
Tabla 15. Programación de las capacitaciones	62
Tabla 16. Estrategias planteadas según fechas del calendario ambiental	63
Tabla 17. Programación de los talleres	64
Tabla 18. Equipos de protección personal - EPP	66
Tabla 19. Características y cantidad de tachos a implementar	67
Tabla 20. Plan de Acción de la Propuesta de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos	71
Tabla 21. Cronograma de actividades	72
Tabla 22. Presupuesto para la implementación de un plan de manejo de residuos sólidos en la I.E. N.º 6076 República de Nicaragua	74

LISTADO DE ANEXOS

Anexo 1. Solicitud de revisión y autorización de la Propuesta de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos en la Institución Educativa N.º6076 República de Nicaragua	83
Anexo 2. Registro para el cálculo del volumen y la densidad de los RR.SS. en la I.E. N.º6076 República de Nicaragua	84
Anexo 3. Validación del contenido de la encuesta	92
Anexo 4. Resultados de las encuestas realizadas a los estudiantes de la I.E. N.º6076 República de Nicaragua.....	93
Anexo 5. Ubicación de la I.E. N.º6076 República de Nicaragua	96
Anexo 6. Áreas generadoras de RR.SS. de la I.E. N.º6076 República de Nicaragua	97
Anexo 7. Formato de Acta de conformación de la Comisión de Educación Ambiental y Gestión del Riesgo de Desastres	98
Anexo 8. Almacén secundario de RR.SS.....	99
Anexo 9. Panel Fotográfico	100

INTRODUCCION

En la actualidad los residuos sólidos representan un problema global, esto se debe a que la generación de residuos que produce cada habitante por día se ha incrementado, este crecimiento no es correlativo con el manejo que los residuos demandan por parte de las autoridades, el cual involucra procedimientos que inician en la generación y culminan en la disposición final técnica, ambiental y socialmente adecuada.

La gestión y manejo de residuos sólidos en el Perú, se enmarca en el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Plan Nacional de Acción Ambiental, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos N.º 1278 y su reglamento el Decreto Supremo N.º 014-2017-MINAM; dichos instrumentos mejoran y optimizan las condiciones del entorno y la salud de la población, en determinadas entidades, instituciones y empresas públicas o privadas

De acuerdo con la información provista por las municipalidades en el Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos, en el Perú el sistema de recolección de residuos sólidos solo se tiene cubierto el 93.74% de la población urbana. En consecuencia, menos del 50% de residuos sólidos equivalente a 3'309,712 Tn fueron dispuestos en rellenos sanitarios, entendiéndose que el resto de los residuos sólidos generados son dispuestos inapropiadamente en botaderos u otras instalaciones informales de disposición final, generando impactos negativos al ambiente y ocasionando problemas relacionados a la salud de la población.

En tal sentido, el presente trabajo tiene la finalidad de formular una Propuesta de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos en la Institución Educativa N.º 6076 República de Nicaragua ubicada en el distrito de Villa El Salvador, mediante el diagnóstico de manejo de residuos sólidos que realiza dicha institución, además de evaluar el conocimiento sobre residuos sólidos que tiene la población de la institución, lo que

ayudará a resolver posibles problemas relacionados a un incorrecto manejo de los residuos producidos en la institución.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la Realidad Problemática

Los residuos sólidos siempre se han generado en el mundo; no obstante, el desmesurado crecimiento poblacional, la obtención de sustancias que dificultan los procesos de degradación, el cambio en los patrones de consumo y la migración de la población rural hacia las ciudades; han ocasionado el incremento de residuos no asimilables por el ambiente, los cuales provocan efectos nocivos en el entorno y la salud humana; por ende, el manejo inapropiado de éstos representa un problema ambiental a nivel mundial.

La acumulación de residuos sólidos en zonas informales destinadas a la disposición final se denomina botaderos, los cuales ocasionan problemas en la salud de los habitantes de comunidades cercanas; esto se debe a la presencia de agentes patógenos y vectores que originan enfermedades bacterianas y parasitarias; la incineración de residuos sólidos genera contaminantes gaseosos que son causantes de enfermedades respiratorias. Asimismo (Orihuela, 2018), explica como una mala disposición de los residuos sólidos produce efectos nocivos al ambiente, entre ellos contaminación atmosférica provocado por la emisión de metano, el cual se produce por la oxidación de los residuos de origen orgánico y la formación de gases tóxicos producto de la quema de residuos sólidos; y contaminación de aguas freáticas y superficiales provocado por la generación de lixiviados.

El Perú generó un promedio de 7´497,482 t/año de residuos urbanos municipales durante el año 2014, de los cuales un 64% está formado por residuos domiciliarios y un 26% por residuos no domiciliarios (MINAM, 2016). Asimismo, según el Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI, se estima que en el año 2017 en la provincia de Lima se generaron 3´276,748 toneladas de residuos sólidos domiciliarios, representado un incremento del 3,5% respecto al año anterior, la disposición final de estos fueron al relleno sanitario Huaycoloro ingresando 1´492,235 toneladas de residuos (44,6%); mientras que el relleno sanitario Modelo del Callao recepcionó

652,378 toneladas de residuos (19,5%), el (18,7%) y (17,2%) de los residuos ingresaron a los rellenos sanitarios de Portillo Grande y Zapallal, respectivamente; cabe mencionar que para el año mencionado los hogares urbanos que disponen adecuadamente todos sus residuos generados equivalen a un 51.0% en la región costa, 16.1% en la región sierra y 17.4% en la región amazónica.

Según las estadísticas ambientales (INEI, 2018), se estima que Lima Sur genera un total de 1,576.63 t/día de residuos sólidos domiciliarios y una generación per cápita promedio de 0.86 Kg/hab./día de residuos sólidos; dicha zona la conforman los distritos de Chorrillos, Lurín, Pachacamac, Pucusana, Punta Hermosa, Punta Negra, San Bartolo, San Juan de Miraflores, Santa María del Mar, Villa El Salvador y Villa María del Triunfo.

El distrito de Villa El Salvador no es indiferente a esta realidad, en su Plan de Manejo de Residuos Sólidos menciona que cada ciudadano del distrito produce un promedio de 632 gramos de residuos por día; además la generación per cápita de residuos no domiciliarios promedio es 176.71 Kg/hab./día; cabe mencionar, que dentro del plan no se visualiza datos sobre la composición y generación de residuos generados por instituciones educativas (MVES, 2016). Según información brindada por el MINEDU y los resultados del censo escolar, encontramos que al 2019, en el distrito existen 915 centros educativos que en su mayoría presentan dificultades en el manejo de residuos sólidos, a causa de la falta de educación ambiental.

El Plan de Manejo de Residuos Sólidos pretende establecer procesos de planificación vinculados a la segregación, recolección y disposición final de residuos sólidos. La Institución Educativa N.º 6076 República de Nicaragua actualmente no cuenta con un Plan de Manejo de Residuos Sólidos, presentando problemas tales como, ineficiente segregación de residuos sólidos, falta de equipo de protección personal para el personal encargado de la manipulación de los residuos y un inadecuado almacenamiento de estos. Por lo tanto, este trabajo pretende orientar a la comunidad estudiantil hacia una mejora continua en el manejo de residuos sólidos.

1.2 Justificación del Problema

El daño ocasionado al ambiente origina situaciones perjudiciales, las cuales están vinculadas a un fragmento o la totalidad de sus componentes. A esta coyuntura se denomina problema ambiental, el cual tiene un alcance mundial, regional, nacional y local.

En la actualidad el problema ambiental con mayor alcance está relacionado con el aumento incontrolado y la disposición inadecuada de los residuos sólidos; lo cual trae como consecuencias problemas relacionados al ambiente y la salud humana.

Las Instituciones Educativas según el estudio de Eche et al. (2016), se estima que aportan entre el 2 - 6% al total de residuos que genera cada distrito. El alumnado en sus actividades diarias genera residuos sólidos tales como, residuos orgánicos, plásticos, papeles, cartones, entre otros; los mismos que son arrojados y almacenados de manera inapropiada. Esto evidencia que las Instituciones Educativas presentan deficiencias en el manejo de los residuos sólidos que generan, el cual inicia en la generación y culmina en la disposición final, ocasionando un impacto en la calidad de vida estudiantil provocado por la falta de conciencia ambiental y la inexistencia de planes o programas que favorezcan la eficiencia ambiental.

Un manejo adecuado de Residuos Sólidos dentro de una Institución Educativa es un factor importante, para evitar y disminuir el deterioro acelerado de su entorno; el incremento de conocimientos, actitudes, aptitudes y técnicas en manejo de residuos sólidos mejora la relación entre el hombre y la naturaleza (Caballero et al., 2016). En tal sentido, el presente trabajo pretende mejorar las actividades vinculadas al manejo de residuos sólidos que actualmente realiza la Institución Educativa N.º 6076 República de Nicaragua mediante la formulación de una Propuesta de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos que promueva estrategias y acciones de mejora para un a apropiado manejo de residuos sólidos.

1.3 Delimitación del Proyecto

1.3.1 Teórica

Se entiende por residuos sólidos a todos aquellos materiales que ya han cumplido su ciclo de vida, por ende, son desechados al entorno por la mayoría de la población. El manejo de estos comprende a toda actividad o procedimiento utilizado a partir de la generación hasta su disposición final. El presente estudio propone la formulación de una Propuesta de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos en la Institución Educativa N.º 6076 República de Nicaragua.

1.3.2 Temporal

La elaboración del trabajo comprendió el periodo de octubre – noviembre del presente año; el proceso de caracterización de los residuos sólidos producidos en la institución se realizó en el mes de octubre, durante los días 28 al 30 de octubre y 4 al 8 de noviembre.

1.3.3 Espacial

El presente estudio se realizó en la Institución Educativa N.º 6076 República de Nicaragua, ubicada en el Sector.03 Grupo.26, cruce de la Av. Micaela Bastidas y la Av. 3 de octubre, Distrito de Villa El Salvador, Provincia y Departamento de Lima; tal como se evidencia en la Figura 1.



Figura 1. Ubicación de la I.E N.º 6076 República de Nicaragua

1.4 Formulación del Problema

1.4.1 Problema General

¿De qué manera se puede garantizar un adecuado manejo de residuos sólidos en la Institución Educativa N.º 6076 República de Nicaragua de Villa El Salvador?

1.4.2 Problemas específicos

- ¿Cuál es la situación actual del manejo de los residuos sólidos en la Institución Educativa N.º 6076 República de Nicaragua de Villa El Salvador?
- ¿Cuál es el nivel de conocimiento respecto al manejo de los residuos sólidos en la Institución Educativa N.º 6076 República de Nicaragua de Villa El Salvador?

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Formular una Propuesta de Plan de Manejo de Residuos Sólidos en la Institución Educativa N.º 6076 República de Nicaragua de Villa El Salvador para garantizar un adecuado manejo de residuos sólidos.

1.5.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar el manejo actual de los residuos sólidos en la Institución Educativa N.º 6076 República de Nicaragua de Villa El Salvador.
- Evaluar el nivel de conocimiento respecto al manejo de los residuos sólidos en la Institución Educativa N.º 6076 República de Nicaragua de Villa El Salvador.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Vargas, Alvarado, López y Cisneros (2015) el objetivo de su trabajo fue cuantificar los residuos sólidos urbanos producidos en la Universidad Tecnológica de Salamanca (UTS), asimismo establecer su clasificación y determinar su disposición final de tratamiento o confinamiento. A modo de conclusión se estimó que la UTS tiene una generación per cápita de 0.0392 kg/pers./día de residuos, en la generación de papel se tienen 0.0171 kg/pers./día. Además se obtuvo que el 71.64% del total de los residuos sólidos en la UTS es apto para el proceso de compostaje, 25.83% son residuos aprovechables y solamente el 2.532% está conformado por residuos destinados a un relleno sanitario.

Arias (2016) su investigación tuvo como objetivos elaborar un estudio base acerca de la gestión integral de los residuos sólidos, determinar alternativas técnicas, ambientales y económicamente adecuadas para un óptimo tratamiento de los residuos sólidos, y optar por las alternativas que estarán dentro del Plan de Manejo de Residuos Sólidos. Se estableció que la clasificación de los residuos sólidos permite la toma de decisiones más acertadas y ágiles sobre el apropiado tratamiento y disposición final de los mismos y de esta manera lograr el cumplimiento de las regulaciones vigentes en Costa Rica, asimismo que las estrategias de educación y concientización a la población relacionadas a la importancia del correcto manejo de los residuos sólidos es una de las etapas que demanda mayor dedicación y esfuerzo para alcanzar la reducción de los impactos provocados por los residuos sólidos.

Brito y Giraldo (2016) los objetivos planteados en su trabajo de investigación fueron diagnosticar el manejo de residuos sólidos que realiza la institución, y establecer acciones que fortalezcan el manejo de residuos sólidos para la elaboración de un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Institución Educativa (I.E.). Se evidenció que los residuos más generados dentro de la I.E. son el cartón, plástico

y papel, los dichos residuos pueden ser aprovechados mediante el reciclaje; respecto a las estrategias educativas ambientales lograron cambiar el concepto de residuo solido como desperdicio, por el de residuo solido como recurso.

Pérez, García y Jiménez (2016) el propósito de su estudio fue elaborar un diseño de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos como una estrategia educativa, esto se debe a que la I.E. Santa Rosa de Lima evidencia dificultades vinculadas a la conciencia ambiental y el manejo de los residuos sólidos. La metodología del trabajo se efectuó en tres fases, en la primera fase se realizó el diagnostico situacional de la institución para detectar las posibles causas del problema, luego en la segunda fase se efectuó la búsqueda y recolección de información mediante diferentes técnicas e instrumentos, y por último en la tercera fase se elaboró el diseño, la implementación y análisis de estrategias que aporten a la solución del problema expuesto.

Caballero, Lugo y Doval (2016) tuvieron como objetivo principal formular el Plan de Manejo de Residuos Sólidos de la I.E. Antonia Santos ubicado en la ciudad de Montería con el fin de minimizar los efectos adversos que ocasiona un manejo incorrecto de los residuos, mediante la realización de actividades orientadas a la mitigación de los residuos sólidos institucionales relacionados a la producción por consumo. Las estrategias didácticas planteadas conllevaron a la socialización y descripción de los elementos del plan como fueron las capacitaciones y espacios de debate ante la necesidad de reducir la generación de residuos por consumo, las actividades de campo donde se involucraron a los padres de familia y alumnado, el diseño del mapa de la ruta de transporte de residuos, su respectiva señalización y divulgación hacia la comunidad educativa en general.

Ruiz (2017) desarrolló un estudio cuyo objetivo fue minimizar el volumen de residuos sólidos producido en la institución, asimismo maximizar el índice de segregación de residuos aprovechables y orgánicos. Las acciones se llevaron a cabo durante un periodo de seis años, en el cual se implementaron diversas políticas y un sistema de contenedores para residuos aprovechables de tipo modular el cual facilita

la segregación. A modo de conclusión se evidencia una reducción de casi un 24% en la generación total de residuos y un aumento promedio de 144 % en la segregación de los residuos aprovechables durante el período analizado.

Eche y Sánchez (2016) planteó como objetivo principal elaborar un Plan de Manejo de Residuos Sólidos para el Colegio AVANTE, para ello se realizó un análisis del nivel de conocimiento a los alumnos de 1° a 5° grado de secundaria, los resultados obtenidos de la caracterización de los residuos sólidos generados en el colegio; demuestran que un 25.8% está compuesto por plásticos, 22.8% residuos de origen orgánico, 22.3% papel y cartón, 15.3% otros residuos y de 13.8% de vidrios, además de una generación per cápita de 0.06 kg/pers./día y una producción total diaria promedio de 11.79 kg/día, a partir de la cual se calculó una generación de 4489.5 Kg de residuos al año.

Leyton (2016) el objetivo de su investigación fue plantear un Plan de Manejo de Residuos Sólidos, cuyo fin fue la clasificación correcta de los residuos y minimizar o eliminar los impactos negativos al ambiente generados en la Universidad San Pedro. La metodología establecida en su investigación se realizó evaluando el contexto real que atraviesa la universidad, determinando estrategias técnicas y educativas mediante la evaluación de las alternativas, logrando la elaboración de la propuesta. Posteriormente de haber obtenido los datos e información necesaria, se analizaron e interpretaron los resultados hallados, a través de tablas y gráficos. Se concluyó que la universidad produce un volumen de 175 kg aproximadamente de residuos sólidos a la semana, además no cuenta con un procedimiento establecido para el adecuado manejo de los residuos sólidos y el personal de limpieza carece de un programa de capacitación que contribuya a realizar un apropiado manejo de los residuos sólidos.

Torres (2017) utilizó una metodología de tipo participativa, mediante de entrevistas al personal administrativo y estudiantes de las facultades seleccionadas en el desarrollo del trabajo. Se concluyó que la facultad de odontología genera más residuos inorgánicos, que la facultad de medicina y química donde se evidencia mayor

producción de residuos orgánicos; esto se debe al tipo de actividades que realiza cada facultad. En base a los resultados obtenidos de la proyección per cápita se estimó que medicina produce 0.44 Tn/año, odontología 6.83 Tn/Día y química 0.68 Tn/año.

Ureta (2017) presentó como objetivos de su estudio desarrollar los programas capacitación y charlas para Identificar los conocimientos en materia ambiental que presentan los alumnos que cursan el nivel secundaria en la I.E “Carlos Ismael Noriega Jiménez”, preparar materiales didácticos ambientales con la finalidad de evaluar el efecto de la aplicación del plan de educación ambiental utilizando la técnica 3 erres en los estudiantes, y realizar un cuestionario de preguntas con la finalidad de determinar la efectividad en el manejo adecuado de los residuos sólidos en los alumnos de nivel secundaria. Se concluyó que la aplicación del programa de educación ambiental el cual utilizó la técnica de las “3 erres” en los estudiantes del grupo experimental del nivel secundaria de la I.E. Ismael Noriega Jiménez, es eficaz en el desarrollo de la conciencia ambiental,

Inofuente (2018) tuvo como objeto evaluar la eficiencia del programa Recapacicla en base al incremento de actitudes, conocimientos y técnicas relacionadas al manejo correcto de los Residuos Sólidos en la I.E. Secundaria Agropecuario, del Distrito de Phara, Provincia de Sandia, Puno. Se utilizó un cuestionario que fue elaborado con la finalidad de evaluar los conocimiento, actitudes y prácticas del manejo adecuados de los Residuos Sólidos, considerando los temas de segregación y minimización, se concluyó que el programa Recapacicla influye significativamente ($P < 0.05$), en el aumento de actitudes, conocimientos y técnicas vinculadas al manejo adecuado de los residuos sólidos en los estudiantes de la I.E. Secundaria Agropecuario; los estudiantes se comprometen con los cambios que dichas acciones puedan implicar.

Pacheco y Sare (2018) en su trabajo de investigación tuvieron como objetivos realizar un diagnóstico situacional del manejo de residuo sólidos, implementar procedimientos del manejo integral de residuos sólidos e indicadores medioambientales, y realizar un análisis comparativo pre y post implementación de la

propuesta de un sistema de gestión de manejo de residuos sólidos en la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero; el estudio de investigación es de tipo aplicada, inductiva y cuasi experimental. Las conclusiones del estudio indican que se logró disminuir la contaminación ambiental en un 72% anual y la liberación de gases de efecto invernadero se redujo a 4728.50 kg CO₂ al implementar un sistema de gestión de residuos sólidos en la I.E.

Gonzales (2018) realizó un trabajo de investigación cuyos objetivos fueron realizar el diagnóstico técnico y operativo del manejo actual de los residuos sólidos, y determinar el nivel de conocimiento de la población respecto al manejo de los residuos sólidos. Entre las conclusiones principales se destaca que los residuos orgánicos son los más generados con un 24.44%, además el plantel no practica la segregación ni el reaprovechamiento y reciclaje de los residuos sólidos. Por consiguiente, se formuló el Plan de Manejo de los Residuos Sólidos por un periodo de 03 años y se estableció 3 líneas de acción; las cuales se basan en optimizar las capacidades técnicas y operativas del manejo de los residuos sólidos, fomentar una relación institucional con el gobierno local; e incrementar la educación y conciencia ambiental, además cada línea de acción contiene sus respectivas actividades y metas establecidas para alcanzar en el periodo estimado.

Mamani y Mamani (2018) en su tesis de grado los objetivos planteados fueron diagnosticar el manejo actual de residuos sólidos en la I.E. a base de cuestionarios y caracterización de residuos sólidos, formular el plan de manejo de residuos sólidos para la I.E., y aplicar el plan de manejo de residuos sólidos formulado. Los resultados obtenidos indican que los residuos generados en el plantel con más volumen son: orgánicos, papel, plástico y cartón con 29%, 27%, 24 %y 14% respectivamente; estos 4 tipos de residuos permiten realizar la valorización en compostaje y reúso sin ningún impacto negativo en la población estudiantil. Además, se evidencia que la implementación de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos es eficaz en el desarrollo de conocimientos actitudes y prácticas en el manejo de Residuos Sólidos dentro de la I.E. José Antonio Encinas.

Céspedes (2019) tuvo como finalidad estimar la producción de residuos sólidos de cada área de la Universidad Católica de Santa María con el objetivo de mejorar la planificación técnica y operativa del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos; la población con la que trabajó fue de 16 500 alumnos y utilizó una metodología cuantitativa de tipo prospectivo de corte transversal. Entre las conclusiones más relevantes se estimó que el área de las Oficinas fue la de mayor generación de residuos y el área de menor generación fue el Comedor; además se obtuvo que la generación per cápita fue 0.0376 kg/persona/día para residuos comunes en el periodo de vacaciones y un valor de 0.0417 kg/pers./día para el periodo ordinario, lo que denota un incremento poco significativo.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Residuos sólidos (RR.SS.)

La Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos define a estos como, cualquier material, objeto, elemento o sustancia del cual su generador se desprende y cuyo origen proviene del consumo o uso de un bien o servicio, el cual posteriormente será manejado priorizando su valorización y en última instancia su disposición final.

a. Clasificación de los RR.SS.

Los RR.SS. se clasifican según el manejo que reciben, la autoridad competente de su gestión, su origen y naturaleza; esto se realiza en función al tratamiento final. Las clasificaciones que se muestran a continuación (ver Tabla 1) son de acuerdo con el D.L. 1278 Ley de Gestión Integral de los Residuos Sólidos.

Tabla 1.
Clasificación de los RR.SS.

Clasificación	Tipo de Residuo	Concepto
Por el encargado de su gestión	Ámbito Municipal	Están conformados por los residuos domiciliarios y los provenientes del barrido y limpieza de espacios públicos, incluyendo las playas, actividades comerciales y otras actividades urbanas no domiciliarias cuyos residuos se pueden asimilar a los servicios de limpieza pública, en todo el ámbito de su jurisdicción.
	Ámbito No Municipal	Son aquellos de carácter peligroso y no peligroso que se generan en el desarrollo de actividades extractivas, productivas y de servicios. Comprenden los generados en las instalaciones principales y auxiliares de la operación.
Por características del tipo de manejo	Peligrosos	Son aquéllos que, por sus características o el manejo al que son o van a ser sometidos, representan un riesgo significativo para la salud o el ambiente.
	No Peligrosos	Residuos que no están definidos como peligrosos de acuerdo con la Resolución Legislativa N.º 26234, Convenio de Basilea.
Por su origen	Domiciliarios	Son todos aquellos residuos provenientes y generados en las viviendas y hogares, resultado de las actividades domésticas. Estos residuos comprenden restos de comida, papeles, botellas, latas, añales, restos de aseo personal y otros.
	Comerciales	Son todos aquellos residuos que provienen de los comercios, ferias, librerías, tiendas, restaurantes, etc y se componen básicamente de papeles, cartones, embalaje, y restos orgánicos.
	De la limpieza de espacios públicos	Son aquellos que se generan como producto de la limpieza y barrido de las calles, parques y otras áreas públicas.

De establecimientos de atención de salud y centros médicos	Son aquellos residuos que como su nombre lo dice provienen de la actividad de atención e investigación médica en hospitales, clínicas, postas, consultorios y otro afín, dada su procedencia son residuos potencialmente peligrosos que se encuentra contaminados con virus y microorganismos, así como residuos de agujas hipodérmicas, hojas de bisturís, etc que deben ser separados de los residuos comunes como papeles y restos de comida.	
Industriales	Son aquellos residuos resultantes de la actividad de manufactura o procesos de transformación de materias primas, pueden ser peligroso o no peligrosos, se presentan como cenizas, aceites, metales, vidrio, madera, sustancias ácidas, entre otros.	
De actividades de construcción	Son aquellos residuos de los procesos de construcción, remodelación y demolición; son en su mayoría residuos inertes como arena, hierro, cemento.	
Agropecuarios	Son los residuos provenientes de las actividades agrícolas y pecuarias, como envases de agroquímicos, fertilizantes, plaguicidas, vitaminas entre otros.	
Especiales	Son aquellos que son generados en áreas de gran dimensión y complejidad con riesgo de operación, y también aquellos residuos generados en eventos masivos; (lubricentos, laboratorios de ensayo ambiental, conciertos, y similares)	
Por su naturaleza	Orgánicos	Se consideran residuos orgánicos a aquellos residuos de origen biológico ya sea vegetal o animal que se descomponen de manera natural.
	Inorgánicos:	Son los residuos de origen no biológico, de origen no orgánico producido por las industrias, son difícilmente degradables, pero pueden ser reaprovechados mediante reciclaje.

Fuente: Adaptado de la Ley de Gestión Integral de los Residuos Sólidos.

b. Características de los RR.SS.

Las características de los RR.SS. que se generan en pequeñas ciudades y poblados rurales tales como, volumen, densidad y composición física de los residuos, son diferentes a los producidos en las grandes ciudades o zonas urbanas. Es necesario conocer el volumen y tipo de RR.SS. que produce cada actividad debido a que estas características son necesarias para la formulación y el desarrollo de técnicas apropiadas para el manejo de los RR.SS. (OPS, 1997).

▪ **Características físicas**

- Generación per cápita: Se refiere a la relación del peso promedio de residuos producidos y el total de individuos, es decir la cantidad de RR.SS. que genera a diario cada individuo.

- Composición gravimétrica: Consiste en el porcentaje de cada componente el cual es equivalente a la cantidad de la muestra respecto al peso total de residuos.

- Densidad: Se expresa como la relación que existe entre el peso y el volumen que ocupa un determinado tipo de residuo; este valor permite dimensionar infraestructuras relacionadas al tratamiento de RR.SS.

- Humedad: Esta característica es clave porque permite identificar a que procesos pueden ser sometido los residuos. Existen dos formas mediante las cuales se pueden expresar el contenido de humedad de los RR.SS. estas son, peso-seco y peso-húmedo, este último se utiliza frecuentemente en el ámbito de gestión de los RR.SS.

- Solubilidad: Esta característica debe ser considerada importante debido a que los compuestos que forman los RR.SS. en su mayoría son solubles en agua, produciendo contaminación del suelo y cuerpos de agua. Sin embargo, otros compuestos presentes en los residuos son liposolubles y tienden a acumularse en el tejido adiposo de animales incluyendo el ser humano, provocando efectos negativos que conllevan a la generación de enfermedades.

▪ Características químicas

- Poder calorífico: Se refiere a la cantidad de calor que emana un cuerpo, para la medición de esta característica se utiliza un instrumento denominado calorímetro. Esta característica química es esencial al momento de decidir el tipo de tratamiento a utilizar en los RR.SS., principalmente se emplea para decidir la factibilidad de los proceso de incineración. Cuando los RR.SS. empiezan a descomponerse, se produce una elevada liberación de energía en forma de calor, este valor depende de la cantidad y la composición química de la sustancia que se está descomponiendo, este incremento de temperatura ocasiona una reacción en cadena en la cual otros elementos térmicamente inestables empiezan a degradarse, contribuyendo a la descomposición de los RR.SS. provocando condiciones de insalubridad. El poder calorífico de los RR.SS. se utiliza en la generación de energía eléctrica el valor óptimo para realizar este proceso varía entre 800 y 1600 kcal/kg.
- Potencial de Hidrógeno: Se refiere al grado de acidez o alcalinidad de los compuestos.
- Composición química: Se utiliza para determinar el contenido de cenizas, carbono, hidrogeno, nitrógeno y azufre.

- Relación Carbono/Nitrógeno: La materia orgánica está conformada principalmente por carbono, hidrógeno, nitrógeno y oxígeno. Las propiedades básicas o ácidas de los RR.SS. están relacionadas a la proporción de carbono y nitrógeno que se encuentren en estos; esta relación determinará la calidad del producto que se quiera obtener a partir de la descomposición de estos residuos, además definirá su potencial uso basado en las exigencias que requiera el tipo de suelo o cultivo a tratar. Cabe mencionar que la proporción de Carbono/Nitrógeno óptimo para desempeñar actividades de compostaje se encuentra entre 25 y 30, debido a que con cifra elevadas el compost obtenido no favorece el desarrollo de los cultivos.

- **Características biológicas**

Los agentes patógenos y la población microbiana determinan las características biológicas; estas características permiten la degradación de los residuos orgánicos que posteriormente serán utilizados en actividades de compostaje y lombricultura principalmente.

2.2.2 Manejo de RR.SS.

Se entiende por manejo de RR.SS. a toda actividad técnica operativa que abarque los procedimientos de manipulación, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro proceso técnico operativo de RR.SS., el cual inicia con la generación y culmina en la disposición final. (MINAM, 2012). En función al Decreto Legislativo 1278, el manejo de RR.SS. comprende los procesos que se detallan en la Figura 2.



Figura 2. Manejo de RR.SS. municipales

- **Barrido y limpieza de espacios públicos:** Son los residuos producidos en las actividades de barrido y aseo de veredas, calles, parques, plazas, entre otros espacios públicos.
- **Segregación:** Se basa en agrupar y manipular de manera especial los residuos en relación a las características que presentan. La separación de los RR.SS. se realiza directamente en la fuente o en instalaciones debidamente autorizadas para efectuar la valorización de estos. Los generadores de RR.SS. del ámbito municipal están obligados a segregar los residuos que generen para su posterior entrega ya sea a los operadores de RR.SS. o a las autoridades pertinentes.
- **Almacenamiento:** Los RR.SS. municipales y no municipales son almacenados de manera separada, en lugares propios para tal fin, teniendo en consideración su naturaleza fisicoquímica o biológica, asimismo las características de incompatibilidad y peligrosidad. Cabe mencionar que el almacenamiento de los residuos debe de cumplir con la N.T.P. 900.058:2019, donde indica la codificación de colores para el acopio de los RR.SS. La Tabla 2, muestra los códigos para el almacenamiento de RR.SS. del ámbito municipal.

Tabla 2.

Código de colores para los residuos del ámbito municipal

Tipo de residuo	Color	Ejemplos de residuos
Aprovechables	Verde	Papel y cartón, Vidrio, Plástico, Textiles, Madera, Cuero, Empaques compuestos (tetabrik1), Metales (latas, entre otros),
No aprovechables	Negro	Papel encerado, metalizado, Cerámicos, Colillas de cigarro, Residuos sanitarios
Orgánicos	Marrón	Restos de alimentos, Restos de poda, Hojarasca
Peligrosos	Rojo	Pilas, Lámparas y luminarias, Medicinas vencidas, Empaques de plaguicidas, Otros

Fuente: N.T.P. 900.058:2019

La Tabla 3, muestra los códigos para el almacenamiento de RR.SS. del ámbito no municipal.

Tabla 3.

Código de colores para los residuos del ámbito no municipal

Tipo de residuo	Color
Papel y cartón	Azul
Plástico	Blanco
Metales	Amarillo
Orgánicos	Marrón
Vidrio	Plomo
Peligrosos	Rojo
No aprovechables	Negro

Fuente: N.T.P. 900.058:2019

- **Recolección:** Es recoger los residuos previamente diferenciados o segregados en el lugar de generación, con el fin de resguardar su potencial de valorización. El proceso de recolección debe realizarse de forma selectiva y conforme a los requerimientos que demanden las autoridades competentes. Asimismo, el recojo selectivo de los RR.SS. se realiza acorde a los criterios de valoración establecidos por la autoridad correspondiente.
- **Valorización:** Este proceso constituye una estrategia de mejora en relación al manejo de los RR.SS., la cual debe de encontrarse por encima de la disposición final de estos. La valorización se basa en actividades de compostaje, reutilización, reciclaje, aprovechamiento energético entre otros procedimientos, y se ejecuta dentro de instalaciones adecuadas y autorizadas para el desarrollo de tal actividad.
- **Transporte:** Esta actividad es realizada por las empresa operadoras de RR.SS. o municipalidades previamente autorizadas, consiste en el desplazamiento de los residuos hasta el lugar donde serán aprovechados o dispuestos.

- **Transferencia:** Esta actividad se basa en trasladar los RR.SS. de vehículos recolectores a otros de capacidad mayor, para posteriormente continuar con el transporte de los residuos.
- **Tratamiento:** Es el método, técnica o proceso que permiten cambiar las características biológicas o físico químicas de los residuos, con el propósito de eliminar o minimizar su peligrosidad de ocasionar daños a la salud o ambiente.
- **Disposición final:** Todos aquellos RR.SS. no aprovechables deberán ser dispuestos en instalaciones autorizadas, respetando las características fisicoquímicas y biológicas que presenten los residuos; con el objetivo de reducir los riesgos sanitarios y ambientales, principalmente son dispuestos en rellenos sanitarios y/o rellenos de seguridad.(Ver Figura 3)



Figura 3. Distribución nacional de los rellenos sanitarios municipales

a. Riesgos a la salud por el manejo inadecuado de RR.SS.

En las ciudades de la costa el principal problema se debe a la migración de la población hacia las ciudades, el llamado centralismo; la mayoría de los centros urbanos o asentamientos humanos conviven con los RR.SS. que generan, esto se debe principalmente a la ineficiente gestión de las autoridades locales. Por ende, los pobladores están expuestos a un peligro latente que afecta su salud. Un caso evidente son aquellos hombres, mujeres y niños que desempeñan la labor de segregadores; quienes presentan en mayor proporción enfermedades parasitarias en comparación al resto de las personas, además evidencian afecciones dérmicas, problemas respiratorios e irritaciones en la vista, entre otros. En los poblados andinos los índices de enfermedades parasitarias y diarrea agudas son los más predominantes; por otro lado, se encuentran las comunidades amazónicas las cuales evidencian problemas relacionados a la disposición de los RR.SS., el abastecimiento del recurso hídrico se realiza a través de pozos ubicados en zonas aledañas a los botaderos; los cuales entran en contacto con la napa freática debido a las altas precipitaciones existentes en la zona convirtiéndolos en un factor propicio para la proliferación de vectores. (MINAM, 2011)

A continuación, se muestra en la Tabla 4, aquellas enfermedades que son provocadas por vectores asociados a un inadecuado manejo de los residuos.

Tabla 4.

Vectores y enfermedades vinculados al manejo inapropiado de los RR.SS.

Vector	Cucaracha	Mosquito	Rata	Mosca
Enfermedad	Fiebre tifoidea	Malaria	Peste	Cólera
	Gastroenteritis	Fiebre amarilla	Tifus murino	Fiebre tifoidea
	Diarreas	Dengue	Leptospirosis	Salmonelosis
	Lepra	Encefalitis vírica	Diarreas	Disentería
	Intoxicación alimenticia		Disenterías	Diarreas
			Rabia	

Fuente: Organización Panamericana de Salud - OPS (1991)

El inapropiado manejo de los RR.SS. en nuestro país implica efectos ambientales y sanitarios los cuales pueden evidenciarse en diferentes plazos. Las alteraciones que sufre el ambiente se encuentran vinculadas de manera directa o indirecta a la salud de la población. A pesar de las múltiples causas de las enfermedades, entre ellas la pobreza, la desnutrición y el ineficiente servicio de saneamiento; las cuales imposibilitan determinar un vínculo directo y cuantitativo entre el incorrecto manejo de los RR.SS. y la salud humana, a pesar de ello se acepta que la inapropiada manipulación de los residuos favorece la incubación y transmisión de diversas enfermedades que afectan la salud. (DIGESA, 1998)

A continuación, se muestra en la Tabla 5, las complicaciones a la salud que posiblemente se originan durante las etapas del ciclo de vida de los residuos.

Tabla 5.

Problemas de salud relacionados a las etapas del ciclo de vida de los RR.SS.

Etapas del ciclo de vida	Principales riesgos a la salud
Generación y almacenamiento in situ	Enfermedades gastroentéricas Molestias
Disposición inadecuada en la vía pública	Enfermedades gastroentéricas Molestias
Recolección, transporte, almacenamiento en plantas de transferencias	Molestias Enfermedades infectocontagiosas Problemas y accidentes durante la recolección y transporte (problemas ergonómicos, de tránsito, heridas punzocortantes y por atracción)
Segregación y reciclaje	Intoxicaciones Cisticercosis
Tratamiento y Disposición Final	Enfermedades gastroentéricas Enfermedades metaxénicas Enfermedades respiratorias y alergias Enfermedades transmitidas por animales Intoxicaciones Molestias

Fuente: DIGESA (1998)

b. Riesgos al ambiente por el manejo inadecuado de RR.SS.

Los RR.SS. son producidos por diversas actividades desarrolladas por la humanidad; el manejo inadecuado de estos residuos genera un impacto ambiental en los diversos componentes de nuestro entorno. Los riesgos provocados al ambiente por el inadecuado manejo de RR.SS. que se presentan a continuación son de acuerdo a la Organización Panamericana de Salud (1991).

▪ **Contaminación del agua:** La contaminación del recurso hídrico es uno de los efectos ambientales más graves, en algunas circunstancias es ocasionado por el vertimiento de residuos a los cuerpos de agua, y por el proceso de lixiviación que se produce por la acumulación de residuos en lugares inapropiados para su disposición. El arrojado de RR.SS. en fuentes de agua aumenta la cantidad de materia orgánica produciendo la disminución del nivel de oxígeno disuelto; incrementando la cantidad de nutrientes y plantas acuáticas que dan lugar a la eutrofización; lo que ocasiona la mortalidad de peces; malos olores y menoscaba su aspecto estético. En consecuencia, la disposición inadecuada de RR.SS. origina la reducción de los cauces y canales, así como la obstrucción del sistema de alcantarillado. En temporada de precipitaciones, esto genera inundaciones provocando pérdida de cultivos, inmuebles y vidas humanas.

▪ **Contaminación del suelo:** La acumulación y el abandono de RR.SS. en lugares inapropiados para su disposición ocasiona pérdida del paisaje y depreciación del terreno. Además, las sustancias generadas por la descomposición de los residuos depositados sin ningún control ocasionan daños a las propiedades del suelo.

▪ **Contaminación del aire:** La quema de RR.SS. presentes en los botaderos producen malos olores, además de ocasionar un impacto negativo a la calidad del aire, estos gases tóxicos reducen la visibilidad y son causantes de irritaciones nasales y oculares y del incremento de enfermedades pulmonares.

2.2.3 Manejo de RR.SS. en Instituciones Educativas

El tema ambiental en la actualidad es uno de los más importantes de nuestra sociedad, esto se debe a su relación con la calidad de vida de las personas. Por ende, es necesario promover políticas, planes o programas que incentiven la educación y la participación ciudadana, fomentando el manejo adecuado de los RR.SS. en los diferentes estratos educativos.

Un enfoque ambiental significa un desarrollo permanente de la conciencia ambiental sobre los problemas que afectan a nuestro entorno relacionados al cambio climático a nivel local y global, la pérdida de la diversidad biológica, el agotamiento de los recursos naturales, entre otros.

La implementación del enfoque ambiental en los Proyectos de Educativos Ambientales Integrados - PEAI, las estrategias pedagógicas y las unidades de aprendizaje, buscan promover la participación de la comunidad educativa para lograr una “Institución Educativa para el Desarrollo Sostenible” (ver Figura 4). Los PEAI se encuentran enmarcadas dentro del desarrollo sostenible promoviendo habilidades de mitigación, adaptación y resiliencia ante el cambio climático. (MINEDU, 2018)

El Proyecto Manejo de RR.SS. en las Instituciones Educativas - MARES busca instruir en el alumnado el compromiso de conocer y emplear las 3R (reutilizar, reducir y reciclar), orientándolos a una cultura ambientalmente responsable. Este proyecto constituye una herramienta pedagógica la cual contribuye a la gestión apropiada de los RR.SS. que se producen en las Instituciones Educativas, con el fin de formar costumbres y valores ligados a la conservación del ambiente y ciudades sostenibles, enmarcadas en la adaptación y mitigación del cambio climático. (MINEDU, 2018)

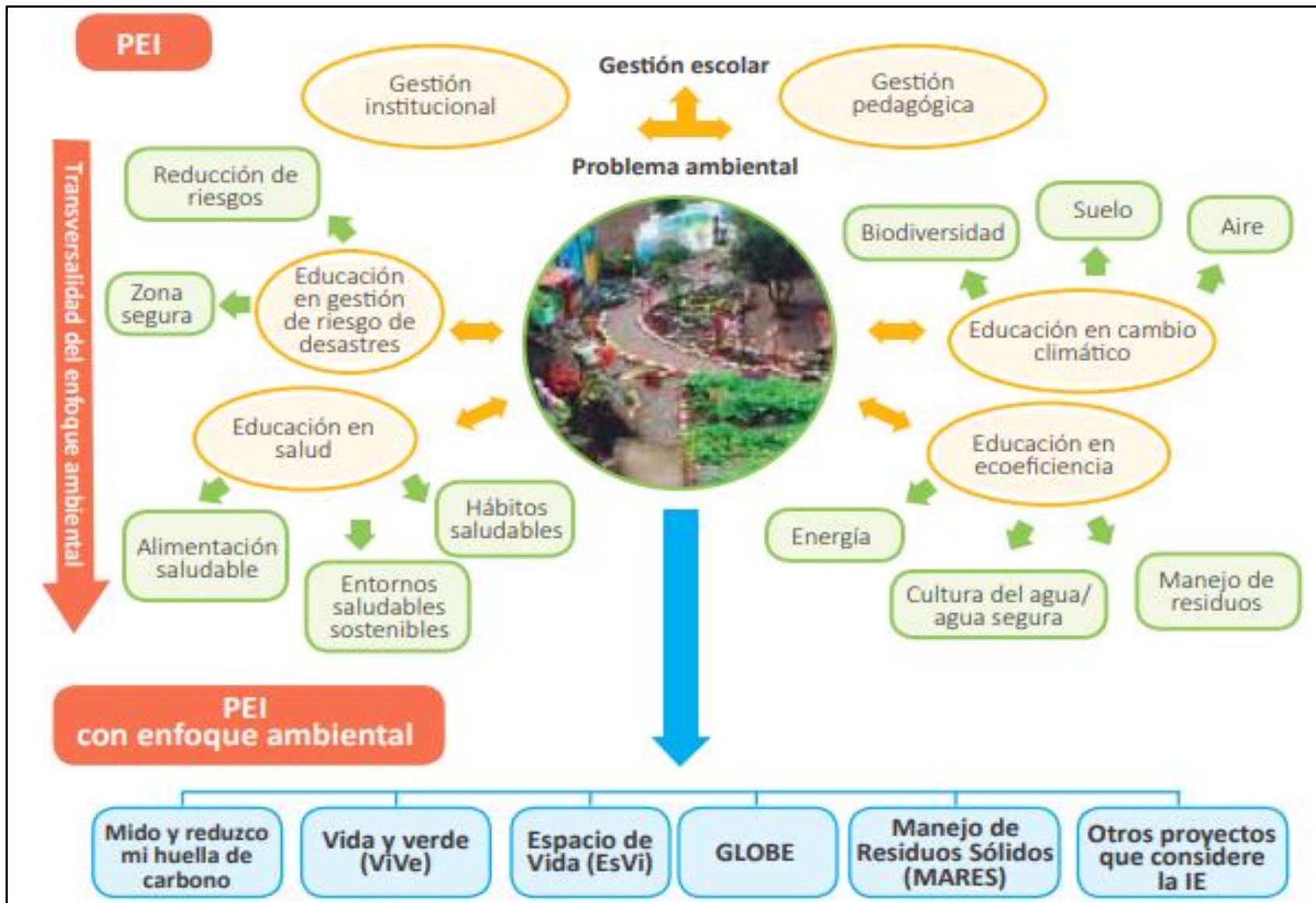


Figura 4. Proyectos de Educación Ambiental Integrados (PEAI)

2.2.4 Normativa ambiental nacional sobre RR.SS.

a. Constitución Política del Estado Peruano

Según la Constitución Política del Estado Peruano menciona en su Art.2° (22): Toda persona tiene derecho a la paz, a la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como de gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida.

b. Ley General del Ambiente - Ley N.º 28611

Menciona en su Art.1°: Toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un entorno equilibrado, saludable y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, debiendo contribuir a una efectiva gestión ambiental y protegiendo el ambiente, así como sus componentes, asegurando la conservación de la diversidad biológica, la protección de la salud de la población, el uso racional de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país. Además, establece los lineamientos ambientales básicos de las políticas públicas en el Art.11° (b) La prevención de la contaminación ambiental, así como el control de riesgos y daños ambientales. Promoviendo el desarrollo y empleo de procesos, métodos, prácticas y tecnologías más limpias incluyéndolas en las actividades de producción, comercialización y disposición final. (e) Promover en todos los ámbitos, niveles y zonas del territorio nacional una educación ambiental efectiva y una ciudadanía ambientalmente responsable. Acerca del manejo de RR.SS. menciona en el Art.119° (1) Se establece por ley que es responsabilidad de las autoridades locales la gestión de los RR.SS. municipales abarcando tanto los de origen doméstico y comercial como aquellos residuos que presenten características similares a los anteriormente citados.

c. Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental - Ley N.º 28245

Según la Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental la entidad encargada de fomentar una gestión adecuada de los RR.SS. es el Ministerio del Ambiente, a través del Sistema Nacional de Gestión Ambiental el cual promueve la aprobación de políticas, programas y planes de gestión integral de RR.SS.. Además, menciona en su Art.36° los objetivos de la política nacional de educación ambiental, entre los más resaltantes: (h) Adaptar e incorporar materias y conceptos ambientales de manera transversal en las estrategias educativas de los diferentes niveles mediante el desarrollo Programas de Educación Ambiental (PEAs). (i) Los avances, acciones y resultados obtenidos en el Programas de Educación Ambiental deberán ser presentados anualmente en un informe.

d. Ley General de Salud - Ley N.º 26842

Según la Ley General de Salud una inadecuada disposición de RR.SS. trae como consecuencia posibles efectos a la salud; por ende, establece aspectos relacionados al control, vigilancia y protección del entorno. En el Art. 104° menciona que están prohibidas las descargas al suelo, agua o aire que contengan residuos o sustancias perjudiciales, que no hayan recibido o adoptado medidas precautorias de depuración según lo indican las políticas de protección ambiental y normas sanitarias. El Art.107° indica que la autoridad de salud competente es el encargado de vigilar el cumplimiento de las disposiciones establecidas para el sistema de alcantarillado, el abastecimiento de agua potable, el reusó de aguas servidas y la disposición de excretas y RR.SS.

e. Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos - Ley N.º 1278

La Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos tiene como objeto asegurar una gestión y manejo de los RR.SS., sanitaria y ambientalmente adecuada, estableciendo responsabilidades, atribuciones, derechos y obligaciones a la sociedad basados en la protección de la salud y el bienestar de la población, siguiendo principios de prevención y minimización de riesgos ambientales.

f. Ley General de Educación - Ley N.º 28044

La Ley General de Educación menciona que la conciencia ambiental forma parte de uno de los principios de la educación; la cual fomenta la conservación, el respeto y el cuidado de la naturaleza garantizando el desarrollo equilibrado de la vida, de esta manera la educación contribuye al desarrollo sostenible del país mediante la formación de una sociedad que use racionalmente los recursos.

g. Ley Orgánica de Municipalidades - Ley N.º 27972

La Ley Orgánica de Municipalidades indica en su Art. 73º (3.3) que las municipalidades tienen la competencia de fomentar en su localidad la educación e investigación ambiental. En su Art. 80º (1.1), menciona que las municipalidades provinciales, regulan y controlan la disposición final de RR.SS., así como residuos líquidos provenientes de actividades industriales. Asimismo, (3.1) indica que es obligación de las autoridades distritales proveer del servicio de limpieza pública estableciendo las zonas de acumulación de residuos.

h. Norma Técnica Peruana 900.058.2019

Según la norma técnica NTP 900.058 (2019) señala el código de colores para el almacenamiento de RR.SS. tanto para el ámbito municipal y no municipal.

2.3 Definición de términos básicos

- **Botadero:** Son aquellos espacios o lugares informales donde se acumulan inadecuadamente los residuos, los cuales tienen la probabilidad de provocar riesgos en el entorno y en la salud. (MINAM, 2017)
- **Empresa operadora de RR.SS.:** Es toda aquella empresa dedicada al manejo integral de los RR.SS. de acuerdo a la normativa. (MINAM, 2017)
- **Impacto ambiental:** Se refiere a todas aquellas alteraciones tanto positivas como negativas causadas a los componentes del ambiente, como resultados de las actividades humanas a través de los proyectos de inversión (MINAM, 2012)
- **Lixiviado:** Es aquel producto líquido que contiene sustancias o elementos peligrosos para el entorno, resultante de los procesos de percolación que se generan por la acumulación de residuos. (MINAM, 2012)
- **Reciclaje:** Es el proceso de transformación de ciertos residuos cuya finalidad es darles un uso diferente al que originalmente tenían alargando su ciclo de vida; lo cual favorece la conservación de recursos naturales. (MINAM, 2017)
- **Relleno sanitario:** Son instalaciones cuya finalidad es la disposición de los residuos no peligrosos, basados en métodos de ingeniería que aseguren la eliminación de riesgos en la salud humanas e impactos en el ambiente. (MINAM, 2017)
- **Relleno de seguridad:** Son aquellas instalaciones que tienen por objetivo confinar todos aquellos residuos que presenten características peligrosas y constituyan un riesgo para la sociedad. (MINAM, 2017)

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

3.1 Modelo de solución propuesto

El modelo de solución propuesto de la presente investigación comprende dos fases (ver Figura 5), la primera fase está compuesta por la organización y planificación; diagnóstico técnico y operativo; y la evaluación de conocimientos. La segunda fase lo conforman los resultados tanto del diagnóstico como de la evaluación de conocimientos y la formulación de la propuesta.

Por otro lado, los materiales y equipos empleados para la formulación de la propuesta se detallan a continuación:

- **Materiales**

- Libreta de campo
- Formato para el registro de datos
- Guardapolvo
- Mascarillas
- Guantes de nitrilo
- Wincha
- Contenedor cilíndrico de 120L
- Bolsas negras de 70L
- Plástico de 3mx3m
- Lapicero
- Portapapel de madera A4
- Paquete de hojas bond
- Formato de encuesta

- **Equipos**

- Balanza Electrónica
- Laptop



Figura 5. Flujograma metodológico de la Propuesta de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos en la I.E. N.º 6076

3.1.1 Organización y planificación

Para la formulación de la propuesta se reunió y coordinó con el director Lic. Wilfredo Mejía Camargo a cargo de la I.E. N.º 6076 República de Nicaragua, a fin de apruebe el plan de trabajo propuesto, el cual especificaba las actividades a realizar en la institución y el tiempo de ejecución de cada actividad.

3.1.2 Diagnostico técnico y operativo

Fase de campo:

Una vez obtenida la autorización del director de la I.E. N.º 6076 República de Nicaragua (ver Anexo 1), se procedió a determinar el estado actual del manejo de RR.SS. que realiza la institución, llevándose a cabo las actividades que se plantean a continuación:

- Se obtuvo información por medio de la dirección de la Institución Educativa, respecto a la infraestructura, número de estudiantes y trabajadores.
- Se identificó las áreas y actividades que se realizan en la Institución Educativa (aulas, lozas deportivas, cafetín, quiosco, oficinas administrativas, laboratorios, biblioteca, sala de computo, fotocopiadora y servicios higiénicos).
- Se visitó la I.E. en horario académico (8:00 a.m. - 12.30 p.m. y 12.30 p.m. - 17.30 p.m.), para observar el desarrollo de las actividades relacionadas al manejo de los RR.SS. que inicia en la generación y culmina con la disposición final.
- Se realizaron entrevistas al personal de limpieza, el cual se encarga del manejo actual de los RR.SS.
- Se registraron de forma fotográfica las instalaciones de la I.E.

Respecto a la caracterización de los RR.SS. se efectuó teniendo en consideración la guía para la caracterización de los RR.SS. municipales (MINAM,2018), la metodología detallada en la guía anteriormente citada fue adecuada para el desarrollo de las siguientes actividades:

- La caracterización se realizó durante 8 días hábiles (28 al 30 de octubre y 4 al 8 de noviembre), en horario comprendido desde las 16:00 horas hasta las 18:30 horas.
- Los residuos recolectados se colocaron encima un plástico de dimensiones grandes, con la finalidad de no contaminar las instalaciones de la I.E.
- Se vertieron los residuos formando un montón, luego se procedió a clasificar y llenar los componentes separados en bolsas para determinar la composición física de los RR.SS. producidos en la I.E.
- Se pesaron los componentes clasificados y se registraron los pesos. (ver Anexo 2)
- Para calcular la densidad de los RR.SS., se realizaron los pasos que se describen a continuación:
 - Se utilizó un contenedor cilíndrico con una capacidad de 120 L.
 - Se midió la altura total del cilindro (H) y el diámetro del contenedor (D), posteriormente se registraron los datos. (ver Anexo 2)
 - Se vaciaron los componentes clasificados dentro del contenedor, luego se elevó el contenedor 20 cm por encima de la superficie y se dejó caer, se repitió esta acción tres veces para uniformizar la muestra.
 - Se midió la altura libre del contenedor (h) y se registraron los datos. (ver Anexo 2)

Fase de gabinete:

- **Determinación del porcentaje de cada componente (Ps):** Se estimó el porcentaje de cada componente considerando los datos obtenidos en la fase de campo tales como, el peso total de los residuos recolectados (W) y el peso de cada componente (Wi).

$$Ps = \frac{Wi}{W} \times 100$$

Donde:

Ps = Porcentaje del componente clasificado

Wi = Peso del componente clasificado

W = Peso total de los residuos

- **Determinación de la generación per cápita (GPC):** Para el cálculo de la generación per cápita de los RR.SS., se divide el peso total de residuos generados durante los siete días de caracterización omitiendo los datos del Día 0, entre el número total de personas (alumnos, profesores y administrativos), y se obtiene la generación de RR.SS. diarios por persona.

Se realiza utilizando la siguiente formula:

$$GPC = \frac{Wt}{Nt}$$

Donde:

GPC = Generación de RR.SS. por alumno (kg/persona/día).

Wt = Peso total de los residuos (kg/día).

Nt = Número total de personas (persona).

- **Determinación del volumen (V):** Para el cálculo del volumen se utilizó el área del contenedor y la diferencia de alturas.

Se realiza aplicando la siguiente fórmula:

$$V = \frac{\pi}{4} \times D^2 \times (H - h)$$

Donde:

V: Volumen de RR.SS. (m³).

D: Diámetro del contenedor (m).

H: Altura total del contenedor (m).

h: Altura libre del contenedor (m).

π: Constante (3.1416).

- **Determinación de la densidad (S):** Para el cálculo de la densidad se divide el peso de los RR.SS. entre el volumen que ocupen los mismos por cada día.

Se realiza haciendo uso de la siguiente fórmula:

$$S = \frac{W}{V} = \frac{W}{\frac{\pi}{4} \times D^2 \times (H - h)}$$

Donde:

S: Densidad de RR.SS. (kg/m³).

W: Peso de los RR.SS. (kg).

V: Volumen de RR.SS. (m³).

D: Diámetro del contenedor (m).

H: Altura total del contenedor (m).

h: Altura libre del contenedor (m).

π: Constante (3.1416).

3.1.3 Evaluación de conocimientos

La I.E. N.º 6076 República de Nicaragua, según la información proporcionada por el director está compuesta por una población de 1200 alumnos, 50 profesores y 15 administrativos. Para evaluar el nivel de conocimiento de la población respecto al manejo de los RR.SS. en la Institución Educativa, se llevó a cabo una encuesta previamente validada (ver Anexo 3), conformada por diez preguntas cerradas a estudiantes de 5º de primaria a 4º de secundaria, docentes y personal administrativo, estos fueron elegidos aleatoriamente; para ello se ingresó a cada aula por un tiempo de 10 a 15 minutos. Cabe mencionar, que la encuesta se desarrolló en un día con la intención de evitar desorden.

Para la determinación de la muestra (n) de personas a encuestar, se tomó en consideración la guía de buenas prácticas de una encuesta de muestreo proporcionada por el INEI, la cual recomienda utilizar un nivel de confianza de 95%. La fórmula utilizada para calcular el tamaño de muestra se detalla a continuación:

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{e^2 \times (N - 1) + Z^2 \times p \times q}$$

Donde:

N = Población (1265).

z = Valor estándar para intervalo de confianza de 95% (z = 1.96).

p = Probabilidad de éxito (p = 0.5).

q = Probabilidad de fracaso (q = 0.5).

e = Margen de error aceptable (e = 0.05).

Reemplazando los valores

$$n = \frac{1265 \times 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.05^2 \times (1265 - 1) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

n = 295 encuestas

3.2 Resultados

3.2.1 Resultados del diagnóstico técnico operativo

Descripción de la I.E. N.º 6076 República de Nicaragua

La I.E. está dividida de la siguiente manera; dos pabellones (primaria y secundaria), 41 aulas, 4 lozas deportivas, 3 oficinas administrativas, 2 laboratorios, un cafetín, un quiosco, una sala de cómputo, una biblioteca, una fotocopiadora y servicios higiénicos; cabe mencionar que la organización está conformada por la dirección, subdirección de primaria, 13 administrativos y 50 docentes que dictan diversas materias.

En la institución se dictan clases de lunes a viernes en turno mañana desde las 8:00 a.m. - 12.30 p.m. horas (toda primaria y 3° - 5° de secundaria) y en turno tarde desde las 12.30 p.m. - 17.30 p.m. horas (1° y 2° de secundaria), con un tiempo de recreo de 30 minutos.



Figura 6. Vista frontal de la I.E. N.º 6076 República de Nicaragua

Manejo de los RR.SS.

▪ **Generación**

Durante las visitas a la I.E. se observó que los RR.SS. generados en mayor cantidad en las aulas de primaria, secundaria, oficinas administrativas, biblioteca y fotocopiadora corresponden a papeles y cartones, debido al material didáctico que utilizan y los diversos trabajos que realizan.

Por otro lado, en las losas deportivas, cafetín y quiosco se generan una gran cantidad de residuos plásticos tales como, envolturas de galletas y golosinas, botellas de gaseosas, yogurt , entre otros (ver Figura 7); estos residuos se encuentran mayormente mezclados con residuos orgánicos los cuales son dispuestos parcialmente en los contenedores que se encuentran distribuidos por el plantel, dichos contenedores no cuentan con un rotulo ni presentan características similares, es decir son de capacidades diferentes.



Figura 7. Contenedor de basura con diferentes RR.SS.

La Tabla 6 que se presenta a continuación contiene una recopilación de los principales residuos generados en cada área de la institución.

Tabla 6.
Áreas generadoras de RR.SS.

Área Generadora	Residuo Generado
Oficinas administrativas Biblioteca Fotocopiadora	Papel mal impreso, Trapos con tinta, Cajas de cartón, Papel mal fotocopiado, Papelógrafos, Útiles de escritorio, Restos orgánicos, Botellas plásticas, Envolturas, Envases de vidrio
Aulas Laboratorios Sala de computo	Papel, Cartulina, Hojas de colores, Útiles de escritorio, Envases plásticos, Envases de vidrio, Envases tetra pack, Bolsas film, Restos orgánicos, Envolturas
Lozas deportivas Cafetín Quiosco	Cajas tetra pack, Envases plásticos, Envases de vidrio, Bolsas film, Tecnopor, Restos orgánico, Papel servilleta, Platos y vasos plásticos, Envolturas
Servicios higiénicos	Residuos Sanitarios

Fuente: Elaboración Propia

▪ Segregación

La I.E. presenta una mínima practica de segregación de los RR.SS., específicamente el 1° grado de primaria cuenta con contenedores para plásticos, y papel y cartón (ver Figura 8). Sin embargo, en los demás niveles no existe la segregación de los residuos ya sea botellas de plástico, papeles, orgánicos y entre otros; esto se debe a la falta conciencia ambiental de los actores involucrados.



Figura 8. Contenedores ubicados en las aulas de 1° primaria

- **Recolección**

El recojo de los RR.SS. se encuentra a cargo del personal de limpieza conformado por 6 personas, las cuales laboran en turnos rotativos (mañana, tarde y noche), las funciones del personal de turno mañana son ordenar, barrer y recolectar los residuos que se generan durante el recreo, estos son almacenados en los contenedores ubicados en las losas deportivas.

Una vez finalizado las actividades académicas, el personal de limpieza (turno tarde) procede a realizar la recolección de los residuos almacenados en los tachos de cada aula, pasadizos, lozas deportivas, y demás áreas generadoras, para luego trasladarlos al almacenamiento secundario. La recolección se realiza con una frecuencia de una vez por día, iniciando a las 17:30 p.m.

Cabe mencionar, que el personal de limpieza no se encuentra capacitado sobre el manejo de los RR.SS.. Además, no son conscientes de los peligros a los que están expuestos por no contar con equipos de protección personal adecuados para la manipulación de estos residuos. (ver Figura 9)



Figura 9. Personal de limpieza de la I.E. N.º 6076 República de Nicaragua

- **Reaprovechamiento**

La I.E. no realiza ningún tipo de reaprovechamiento y reciclaje de los RR.SS. generados, a pesar de que en el distrito del Villa el Salvador existe el Programa Municipal de Segregación en la Fuente y Recolección de Residuos Sólidos PROGRESEVES, el cual cuenta con asociación de recicladores.

- **Almacenamiento**

El almacenamiento que se realiza en el plantel se divide en dos etapas (primario y secundario).

- Almacenamiento Primario: Durante el desarrollo de clases y receso, el alumnado almacena los RR.SS. en los tachos de sus aulas y en los contenedores externos a estas (ver Figura 10). A pesar de ello, los residuos generados sobrepasan la capacidad de los contenedores, además los estudiantes guiados por hábitos incorrectos desechan los residuos fuera de estos.



Figura 10. Contenedores representativos de una de las aulas de la I.E.

A continuación, en la Tabla 7 se especifica la cantidad de contenedores encontrados en cada ambiente.

Tabla 7.
Cantidad de contenedores en la I.E.

Ambiente		N.º de Tachos	TOTAL	
Nivel Primaria	1°	A	2	8
		B	2	
		C	2	
		D	2	
	2°	A	2	5
		B	2	
		C	1	
	3°	A	2	5
		B	1	
		C	2	
	4°	A	1	6
		B	1	
		C	2	
		D	2	
	5°	A	2	7
		B	1	
		C	2	
		D	2	
	6°	A	2	4
		B	1	
		C	1	
	Nivel Secundaria	1° y 4°	1	1
		2° y 5°	1	1
		3°	1	1
Pasadizos		14	14	
Servicios Higiénicos		21	21	
Cafetín		1	1	
Fotocopiadora y Quiosco		1	1	
Biblioteca		2	2	
Lozas Deportivas		9	9	
Oficinas Administrativas		4	4	
Sala de Computo		1	1	
Laboratorios		2	2	
TOTAL			93	

Fuente: Elaboración Propia

- Almacenamiento Secundario: Una vez finalizado el recojo de los RR.SS. procedente de las áreas generadoras por parte del personal de limpieza encargado, son transportados en contenedores con ruedas de 120L de capacidad hasta el almacenamiento secundario, el cual cuenta con un área de 6.05 m² (1.76m x 3.44m) y se encuentra ubicado en la cochera de la I.E.

Cabe recalcar que dicho almacenamiento no cuenta con una infraestructura apropiada y no existe la presencia de contenedores, por ende, los residuos generados son arrojados al suelo (ver Figura 11), provocando un riesgo sanitario y la proliferación de agentes patógenos, debido a la inadecuada disposición de los RR.SS.



Figura 11. Almacenamiento secundario de la I.E.

- **Disposición final**

Los RR.SS. producidos en la I.E. N.º 6076 República de Nicaragua son recogidos por el carro compactador de la municipalidad distrital de Villa El Salvador, estos son transferidos y transportados por la empresa RAMBELL S.A.C al relleno sanitario ubicado en el distrito de Lurín al este de la quebrada Pucara entre los cerros Conejo y Portillo Grande a la altura del kilómetro 40 de la Antigua Panamericana Sur.

Caracterización de los RR.SS.

- **Composición física de los RR.SS.**

La composición física de los RR.SS. generados en la I.E. N.º 6076 República de Nicaragua, está en función a las actividades que realiza el alumnado, profesores y personal administrativo durante las clases y el recreo.

Para determinar la cantidad de cada residuo generado en la institución se realizó la caracterización durante ocho días; sin embargo, se retiraron los datos que se obtuvieron el primer día (Día 0), puesto que se desconocía si en días anteriores hubiese residuos almacenados. La Tabla 8 muestra los resultados obtenidos durante la caracterización de los RR.SS.

Al analizar la Tabla 8, se observó que los principales residuos generados en la institución son, en primer lugar, residuos de comida con un 19.44% proveniente de la ingesta de alimentos durante el desayuno, receso y almuerzo; en segundo lugar, se encuentran los envases tetrapack y latas de aluminio con 12.29% y 10.70% respectivamente, esto se debe a que la institución es beneficiario del Programa Integral de Nutrición del estado; en tercer lugar, el papel con un 10.05% compuesto principalmente por copias, impresiones, hojas de cuadernos, papelógrafos, entre otros.

Tabla 8.
Composición física de los RR.SS.

Tipo		Día 1 (kg)	Día 2 (kg)	Día 3 (kg)	Día 4 (kg)	Día 5 (kg)	Día 6 (kg)	Día 7 (kg)	Total (kg)	Composición %	
Aprovechables	Papel	7.47	6.80	6.68	6.81	5.21	6.28	5.83	45.08	10.05%	52.15%
	Cartón	3.72	6.40	3.33	4.38	6.49	5.15	6.36	35.83	7.99%	
	PET*	4.88	4.20	3.20	3.52	4.47	4.29	3.78	28.34	6.32%	
	Tetrapack	8.16	6.34	6.98	8.91	8.69	7.37	8.67	55.12	12.29%	
	Vidrio Blanco	1.80	0.00	0.00	0.63	1.35	0.83	0.00	4.61	1.03%	
	Vidrio Ámbar/Verde	2.65	1.70	3.17	1.72	1.19	1.74	0.96	13.13	2.93%	
	Aluminio	8.02	8.80	7.55	5.45	5.84	6.17	6.18	48.01	10.70%	
	Otro Metal	0.00	0.98	0.00	0.00	0.38	2.45	0.00	3.81	0.85%	
Orgánico	Comida	11.33	10.20	11.83	12.67	13.54	14.26	13.37	87.20	19.44%	24.57%
	Podas	3.83	1.27	4.87	2.11	4.03	4.90	2.02	23.03	5.13%	
No Aprovechables	Sanitarios	4.50	5.30	4.56	4.52	3.95	5.51	5.24	33.58	7.49%	22.89%
	Plásticos en general	4.52	5.15	3.27	3.40	3.38	3.85	5.50	29.07	6.48%	
	Tecnopor	1.49	1.93	1.32	1.75	2.63	1.76	2.12	13.00	2.90%	
	Bolsas film	2.70	3.64	5.94	3.89	1.64	4.05	5.15	27.01	6.02%	
Peligrosos	Trapos con HC**	0.00	0.00	0.94	0.00	0.00	0.81	0.00	1.75	0.39%	0.39%
Total									448.57	100%	100%

*PET: Tereftalato de Polietileno, **HC: Hidrocarburos

Fuente: Elaboración Propia

Por otro lado, en menor cantidad se genera cartón con 7.99 % compuesto por cajas y cartulinas; residuos sanitarios con 7.49 % proveniente de los servicios higiénicos; plásticos en general con 6.48% compuesto por envolturas de golosinas, galletas entre otros; plástico PET con 6.32% conformado por envases de bebidas; bolsas film con 6.02% procedentes de las aulas, oficinas y lozas deportivas principalmente; residuos de podas con 5.13% resultantes del mantenimiento de las áreas verdes de la institución; vidrio ámbar/verde y blanco con 2.93 y 1.03% respectivamente conformado por botellas; tecnopor con 2.90% compuesto por vasos, cubiertos y platos; otro metal con 0.85% compuesto de alambres y fierros; y trapos con hidrocarburos (HC) con 0.39% proveniente de la cochera y fotocopiadora. En la Figura 12 se aprecia la distribución de los RR.SS. identificados.

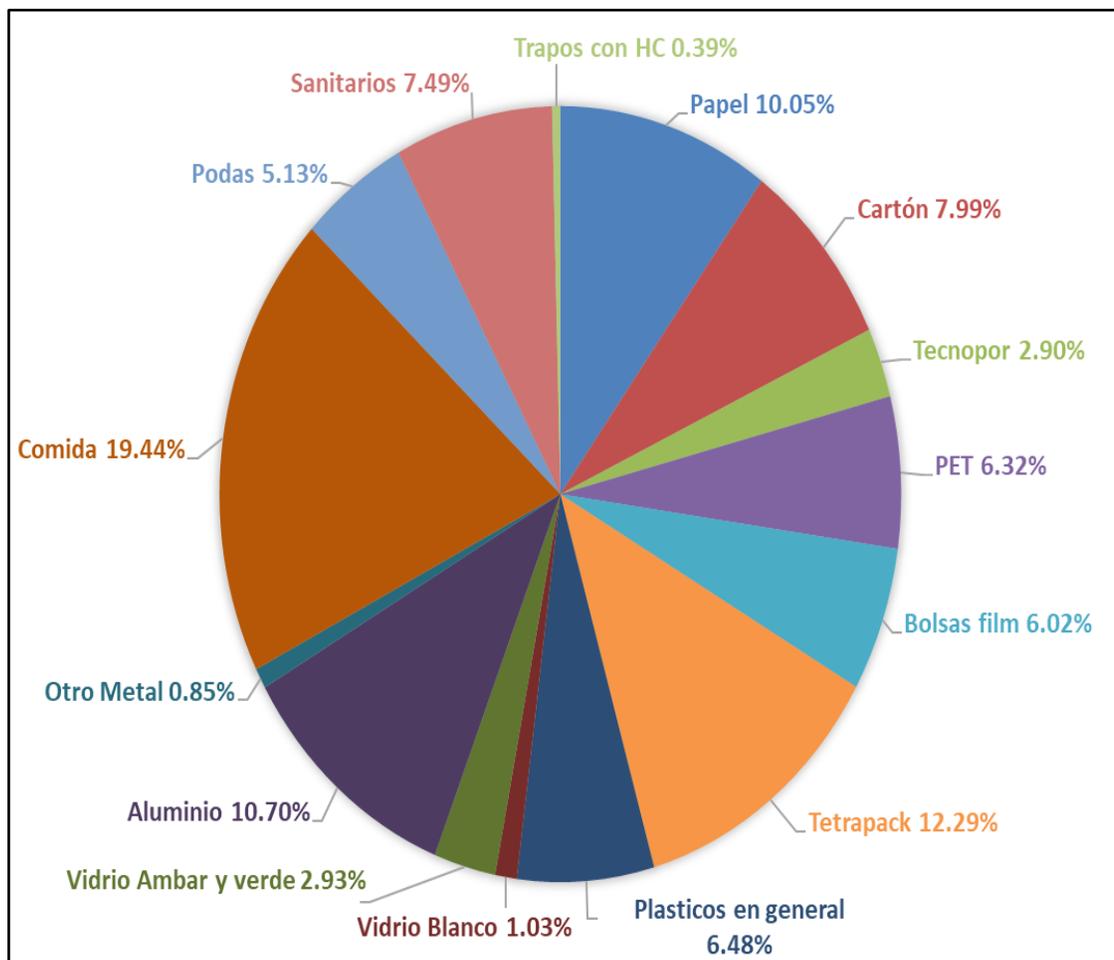


Figura 12. Composición porcentual de los RR.SS.

A partir de los resultados obtenidos, se distribuyó los residuos generados en aprovechables, no aprovechables, orgánicos y peligrosos, tal como lo muestra la Figura 13.

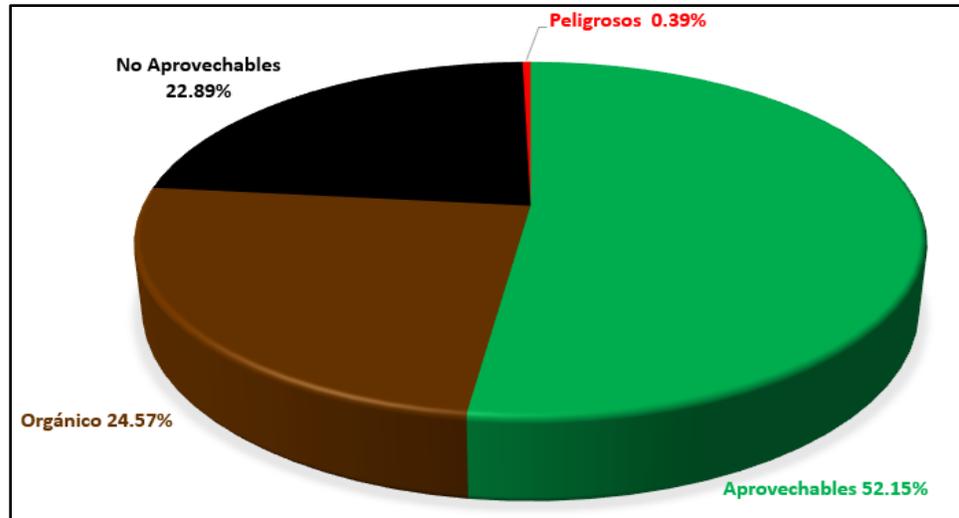


Figura 13. Porcentajes generados por cada tipo de residuo.

El peso promedio de RR.SS. generados durante los siete días de caracterización es de 448.57 kg; de los cuales el 52.15% son residuos aprovechables, este resultado guarda semejanza con Eche et al. (2016) y Mamani et al. (2018), quienes obtuvieron un 61.91 % y 65% respectivamente, estos residuos estaban conformados principalmente por papel, plástico, cartón y vidrio. En este sentido, los resultados obtenidos representan una oportunidad de valorización (Tabla 9).

Tabla 9.

Valor de venta de residuos aprovechables.

Tipo	Unidad	Costo mín. (S/.)	Costo máx. (S/.)
Papel	Kg	0.60	0.80
Cartón	Kg	0.10	0.20
Vidrio	Kg	0.05	0.15
Plástico PET	Kg	0.80	1.40
Plástico duro	Kg	0.40	0.80
Bolsas	Kg	0.10	0.30
Aluminio	Kg	0.50	1.20
Cobre	Kg	12.00	17.00

Fuente: MINAM (2015a)

Respecto a los residuos orgánicos generados en la institución se obtuvo un 24.57%, similar al 24.44% obtenido en el trabajo de Gonzales (2018); sin embargo difiere de Vargas et al. (2015), quienes alcanzaron un 69.44%, esto podría deberse a que la población del presente trabajo es 1 265 personas a comparación a la I.E. Remigio Morales Bermúdez con 797 personas y la UTS con 2 527 personas aproximadamente; por lo tanto, este resultado permitiría la elaboración de compostaje utilizando los residuos de alimentos y restos de poda, el cual compost obtenido podría ser utilizado en el biohuerto y áreas verdes de la I.E..

- **Determinación de la generación per cápita (GPC)**

Conforme a la metodología establecida es posible determinar la GPC y la proyección de la generación de RR.SS. diarios, mensuales y anuales; tal como se indica en la Tabla 10 .

Tabla 10.
Proyección de la generación de RR.SS.

Promedio total del peso de los RR.SS.(kg/día)	Total de Población	GPC (kg/pers./día)	Generación de Residuos Sólidos (tn)		
			Diaria	Mensual	Anual
64.08	1 265	0.051	0.0641	1.9224	23.0693

Fuente: Elaboración propia

La generación per cápita del presente trabajo es de 0.051 kg/pers./día; en comparación con lo obtenido en el estudio de Mamani et al. (2018) de I.E. Secundaria Agropecuario José Antonio Encinas que obtuvo 0.05 kg/pers./día para una población de 590 personas; mientras Gonzales (2018) reportó 0.052 kg/pers./día en la I.E. Remigio Morales Bermúdez con una población de 797 personas. No obstante, el estudio de Ruiz (2017) de la Universidad Iberoamericana de México obtuvo 0.33 kg/pers./día para una población de 10 000 personas y Vargas et al. (2015) de la UTS reportó 0.0392 kg/pers./día considerando una población de 2 527 personas.

- **Determinación de la densidad**

Para determinar de la densidad de los residuos generados se procedió según la metodología anteriormente detallada; esta determinación sirve para calcular el volumen de los contenedores; tal como se indica en la Tabla 11.

Tabla 11.
Densidad de los RR.SS.

Parámetro	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Promedio Total
Peso (kg)	65.07	62.71	63.64	59.76	62.79	69.42	65.18	64.08
Volumen (m ³)	0.69	0.75	0.73	0.78	0.86	0.77	0.77	0.76
Densidad (kg/m ³)	94.43	83.26	87.36	77.08	72.78	90.41	85.02	84.34

Fuente: Elaboración propia

La densidad promedio de los RR.SS. generados en la I.E. N.º 6076 República de Nicaragua resultó 84.34 kg/m³; comparado con el trabajo de Eche et al. (2016) en el colegio AVANTE obtuvieron 47.26 kg/m³; mientras que Mamani et al. (2018) en la I.E. Secundaria Agropecuario José Antonio Encinas determinaron 187 kg/m³. Las notables diferencias encontradas en las densidades se deben al peso promedio de los RR.SS. y el volumen de estos que generan cada institución. A manera de resumen la Tabla 12 detalla los parámetros obtenidos de la caracterización de RR.SS. generados en la I.E. N.º 6076 República de Nicaragua.

Tabla 12.
Resumen de la caracterización de RR.SS.

Parámetros	Cantidad
Generación Per cápita	0.051 kg/pers./día
Generación Total diaria	64.08 kg/día
Volumen de RR.SS. diario	0.76 m ³
Densidad de RR.SS.	84.34 kg/m ³

Fuente: Elaboración propia

Con los datos obtenidos en campo, se pudo determinar la GPC que resultó 0.051 kg/pers./día, la generación total diaria de residuos dentro de la institución es de 64.08 kg/día, la densidad de RR.SS. es 84.34 kg/m³ y un volumen de 0.76 m³.

Tabla 13.

Volumen de cada tipo de RR.SS.

Tipo de RR.SS.	Volumen (m3)							Promedio	
	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	m ³	L
Aprovechable	0.473	0.476	0.425	0.527	0.487	0.510	0.452	0.478	478.44
Orgánico	0.096	0.886	0.122	0.121	0.143	0.121	0.139	0.233	232.51
No Aprovechable	0.121	1.765	0.177	0.127	0.131	0.133	0.176	0.376	375.78
Peligroso	0.000	0.000	0.004	0.000	0.102	0.004	0.000	0.016	15.58

Fuente: Elaboración propia

Conociendo el volumen total de los residuos generados (763 L) y el volumen de cada tipo de RR.SS. tal como muestra la Tabla 13; se puede estimar la capacidad de cada contenedor. Por ende, se propuso la instalación de 4 contenedores en el almacenamiento secundario, para residuos aprovechables y no aprovechables con capacidad de 500 L, para orgánicos de 240 L, y para residuos peligrosos de 60 L. Además, se propuso la implementación de tachos de colores diferenciados, 3 tachos con capacidad de 60 L en cada loza deportiva y 3 tachos de 25 L en cada aula y oficina; cabe mencionar que se consideró el volumen libre de residuos de cada contenedor con la finalidad que no sobrepasen la capacidad de este.

3.2.2 Resultados de la evaluación de conocimientos

La evaluación se llevó a cabo mediante encuestas, la cual se realizó a 295 personas entre estudiantes, docentes y personal administrativo, obteniendo los datos que se tabularon (ver Anexo 4) y graficaron para su posterior interpretación.

En relación al conocimiento sobre RR.SS. se evidencia tal como muestra la Figura 14 que el 78% de los encuestados equivalentes a 229 personas, afirman que SI tienen conocimiento acerca de RR.SS. en cambio el 22% equivalente a 66 personas no conocen del tema.

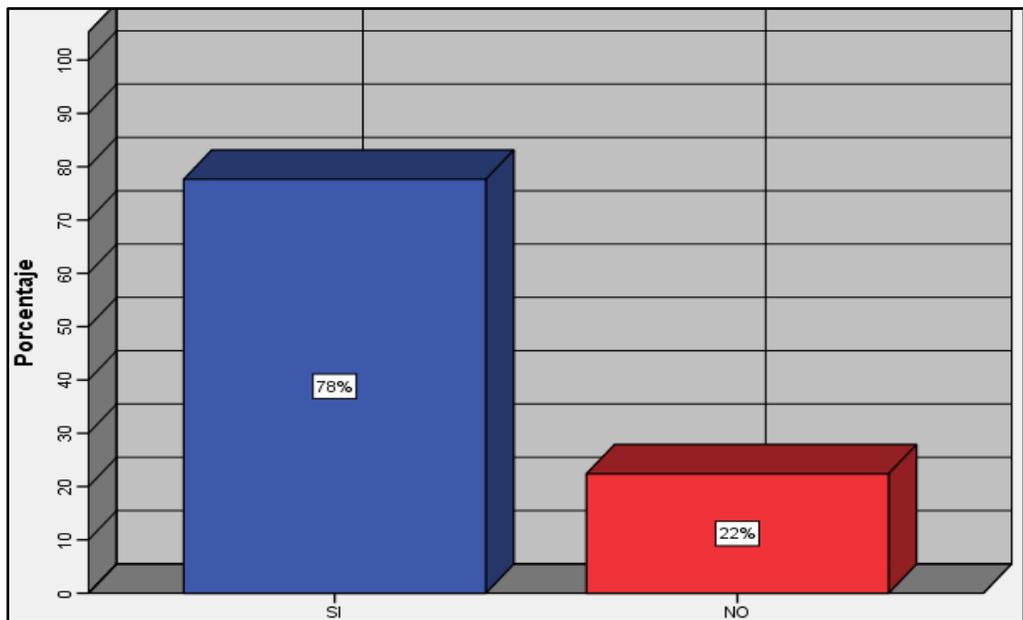


Figura 14. Resultados porcentuales de la encuesta, pregunta N.º 1

Referente a los impactos que ocasiona la disposición inadecuada de los RR.SS. en el suelo, aire y agua, se obtuvo tal como muestra la Figura 15 que el 96% equivalente a 283 personas SI tiene conocimiento acerca de la contaminación que produce arrojar los residuos al ambiente y el 4% equivalente a 12 personas no conocen del tema.

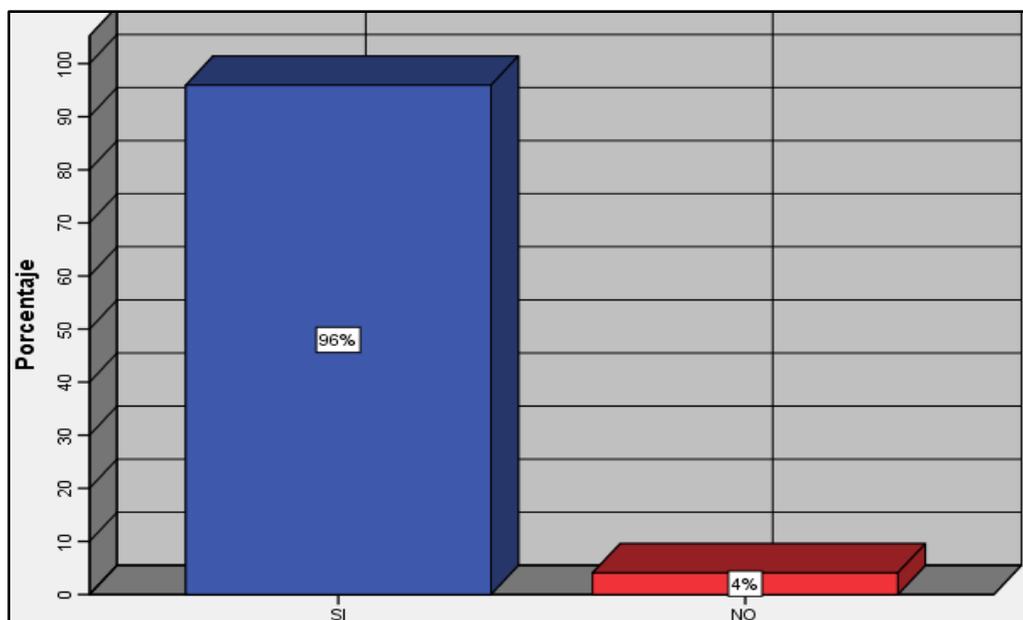


Figura 15. Resultados porcentuales de la encuesta, pregunta N.º 2

En cuanto al requerimiento de tachos dentro de la I.E., la resultados obtenidos señalan que el 65% equivalente a 192 personas creen que NO existen suficientes tachos en su institución, por el contrario, un 35% equivalente a 103 personas afirman que SI cuenta con los tachos necesarios (ver Figura 16).

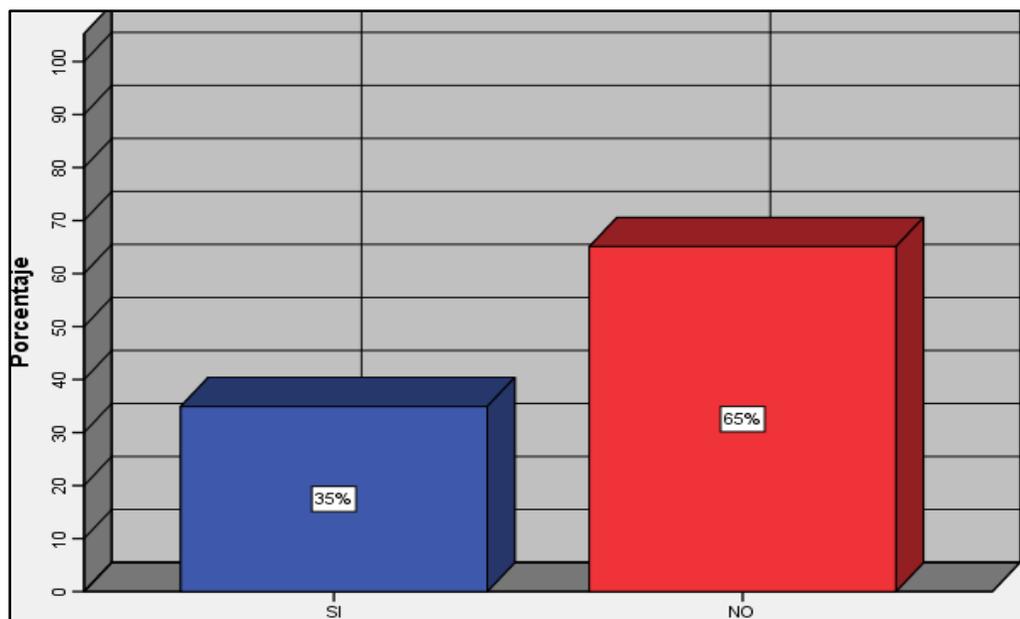


Figura 16. Resultados porcentuales de la encuesta, pregunta N.º 3

Respecto al manejo de RR.SS. que realiza la I.E.; la Figura 17, demuestra que el 65% equivalente a 191 personas, creen que NO se realiza un manejo adecuado de los RR.SS. en su institución mientras que el 35% equivalente a 104 personas aseguran que SI realiza un manejo eficiente de estos.

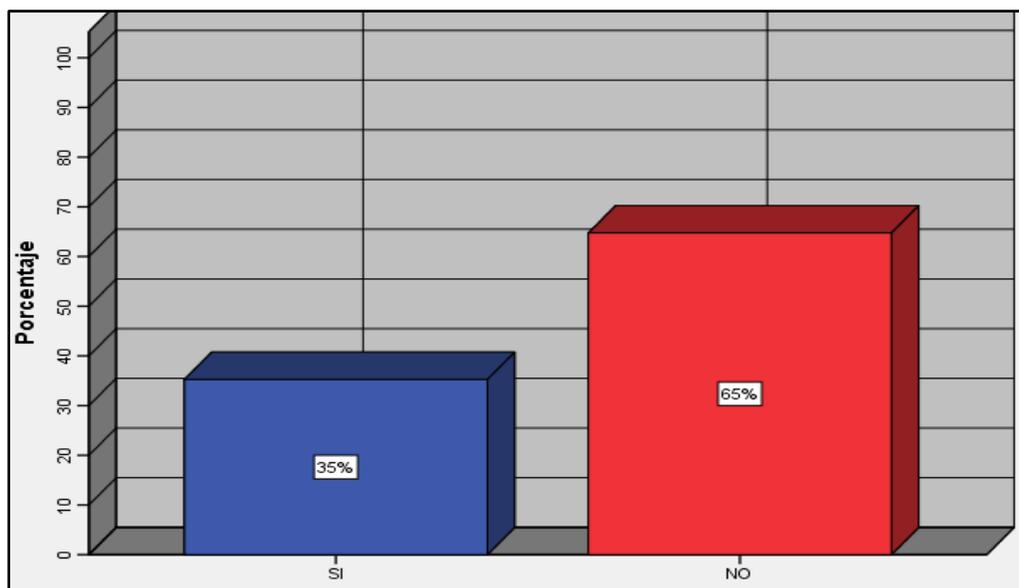


Figura 17. Resultados porcentuales de la encuesta, pregunta N.º 4

En relación al desarrollo de temas relacionados a RR.SS. en horario académico se evidenció tal como muestra la Figura 18 que el 76% equivalente a 225 personas SI han desarrollado temas relacionados a RR.SS. en cambio el 24% equivalente a 70 personas afirman que NO han tocado dicho tema.

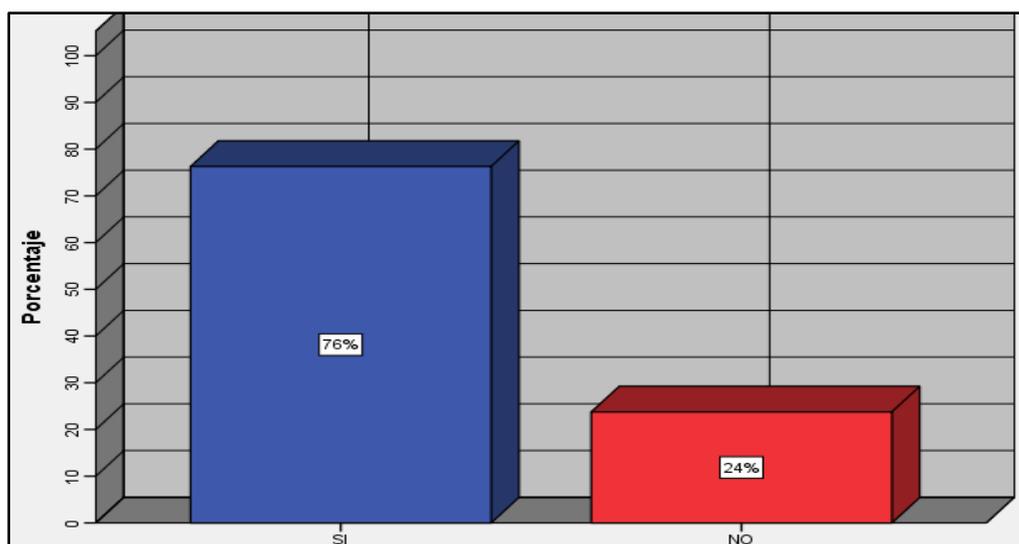


Figura 18. Resultados porcentuales de la encuesta, pregunta N.º 5

Referente a la separación de RR.SS. para ser reciclados o donados se evidencia que el 56% equivalente a 165 personas NO realiza la segregación de residuos en sus hogares y el 44% equivalente a 130 personas aseguran que SI segregan los RR.SS. (ver Figura 19)

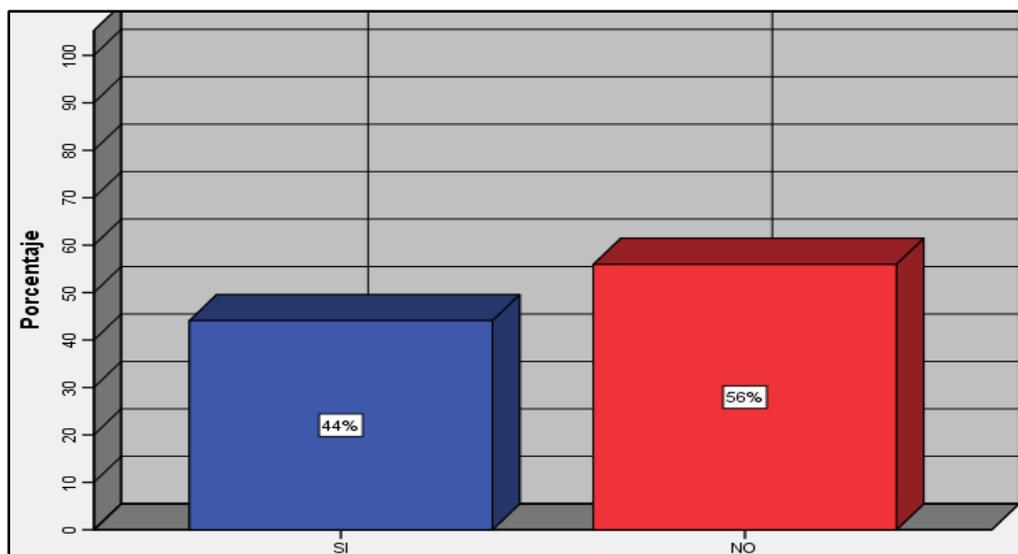


Figura 19. Resultados porcentuales de la encuesta, pregunta N.º 6

Con respecto al conocimiento de la técnica de las 3 “erres” se obtuvo tal como señala la Figura 20 que el 88% equivalente a 259 personas SI tiene conocimiento acerca de las 3R; por el contrario, el 12% equivalente a 36 personas afirman que NO ha escuchado del tema.

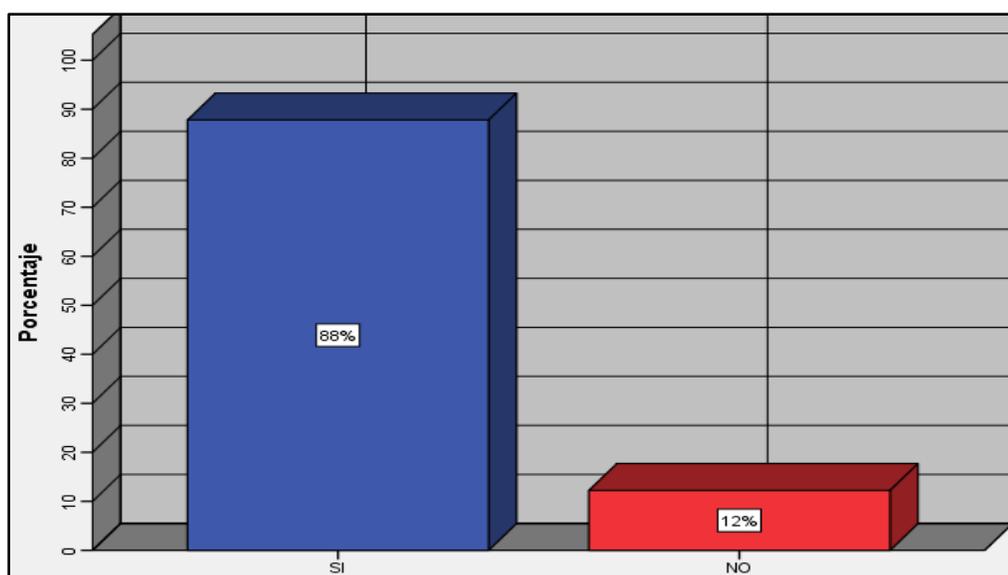


Figura 20. Resultados porcentuales de la encuesta, pregunta N.º 7

En cuanto al código de colores para almacenamiento de RR.SS., se obtuvo tal como se demuestra en la Figura 21 que el 66% equivalente a 196 personas SI conoce el código de colores para el almacenamiento de residuos; mientras que el 34% equivalente a 99 personas aseveran que NO conocen los colores pertenecientes a cada residuo sólido.

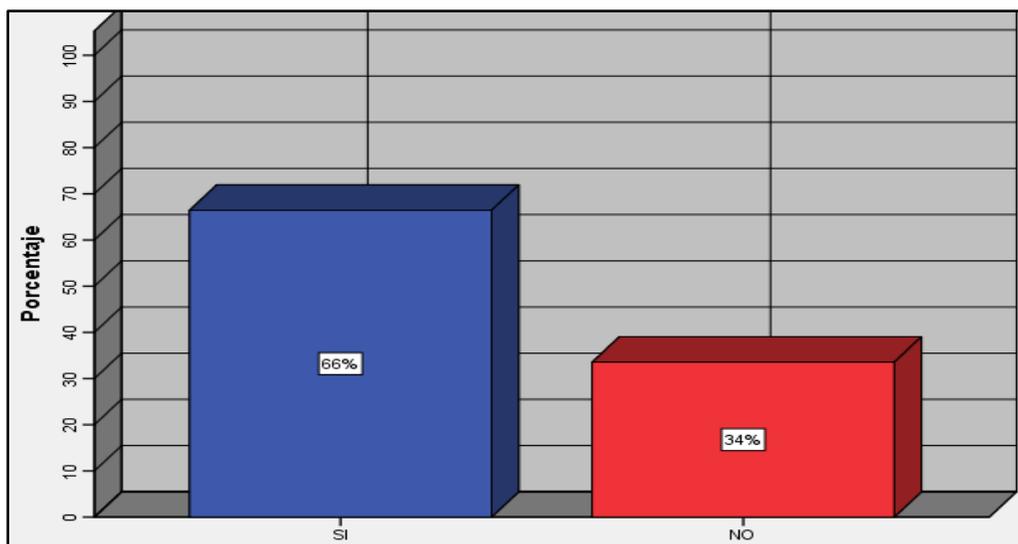


Figura 21. Resultados porcentuales de la encuesta, pregunta N.º 8

En lo que respecta al aprovechamiento de los residuos se evidencia que el 79% equivalente a 232 personas SI conoce sobre el aprovechamiento de los residuos inorgánicos y orgánicos; en cambio el 21% equivalente a 63 personas afirman que NO conocen del tema. (ver Figura 22)

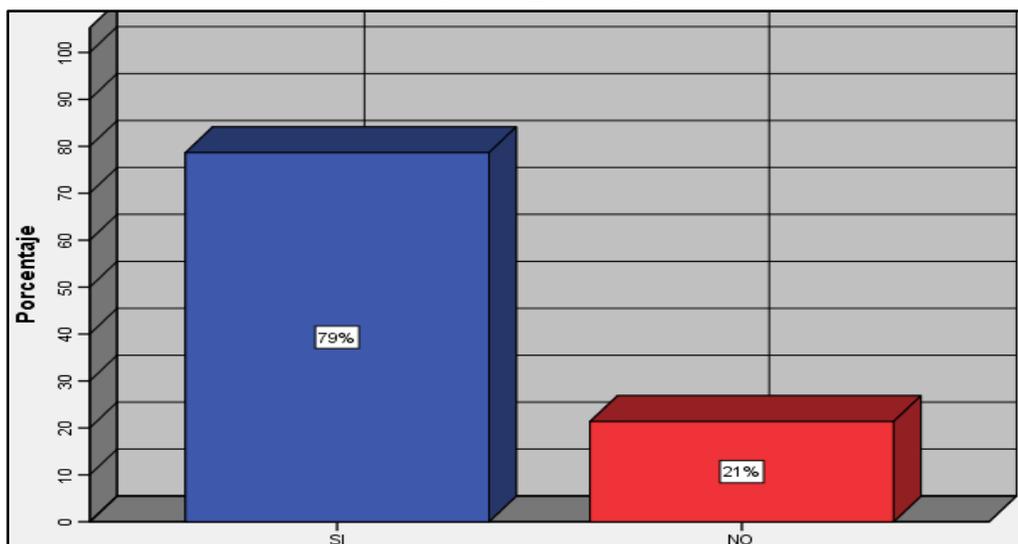


Figura 22. Resultados porcentuales de la encuesta, pregunta N.º 9

Finalmente en relación a un manejo eficiente de los RR.SS. producidos en la I.E. se obtuvo tal como señala la Figura 23 que el 95% equivalente a 279 personas SI le gustaría que se realizara un manejo eficiente de los residuos en su I.E.; no obstante el 5% equivalente a 16 personas aseguran que NO les gustaría que se dé un manejo adecuado de los mismos.

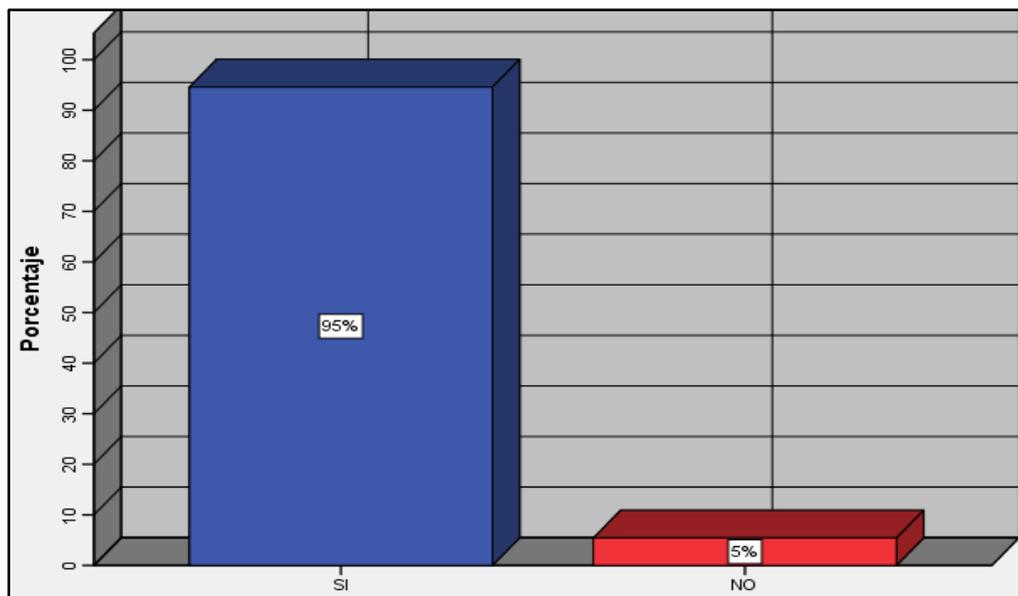


Figura 23. Resultados porcentuales de la encuesta, pregunta N.º 10

De acuerdo con los resultados obtenidos, se evidencia que más del 50% de la población encuestada tienen conocimiento sobre el tema de RR.SS., y afirman haber tocado temas relacionados; además comprenden que estos residuos contaminan el agua, suelo y aire, al ser arrojados de manera inapropiada al ambiente; asimismo, manifiestan conocer que son las 3Rs, el código de colores para almacenamiento de RR.SS., y el aprovechamiento de residuos orgánicos e inorgánicos.

Por otro lado, más del 50% de la población encuestada piensan que su I.E. no efectúa un manejo apropiado de los RR.SS., y carecen de contenedores para acumular los residuos que se producen, además manifiestan que en su casa no separan los residuos que para reciclarlos o donarlos.

3.2.3 Propuesta del Plan de Manejo de Residuos Sólidos

Para la formulación de la presente propuesta, se consideró los resultados conseguidos en la encuesta realizada a la comunidad de la institución y del diagnóstico técnico operativo del manejo de los RR.SS. en la I.E. N.º 6076 República de Nicaragua; en base a ello se propone estrategias y líneas de acción que promuevan un adecuado manejo de RR.SS.; mediante técnicas de segregación y reaprovechamiento de los residuos que se generan en la institución.

a. Políticas

Las políticas detalladas en la presente propuesta fueron establecidas en función a la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

- **Educación ambiental**

Impulsando programas de sensibilización y educación ambiental en la I.E. N.º 6076 República de Nicaragua para promover estilos de vida saludables y fomentar la minimización y valorización de los residuos; logrando una gestión y manejo de los RR.SS. eficiente, eficaz y sostenible.

- **Manejo de RR.SS.**

Promoviendo el manejo adecuado de los RR.SS., evitando riesgos sanitarios o impactos ambientales significativos y asegurando el uso adecuado de infraestructura e instalaciones de la institución.

- **Minimización de RR.SS.**

Reduciendo grandes volúmenes de RR.SS. generados en las diferentes etapas del ciclo de vida de los bienes y servicios, mediante la adopción de medidas que minimicen la producción de estos.

- **Valorización de RR.SS.**

Fomentando el desarrollo de métodos, tecnologías y prácticas orientadas a la valorización de los RR.SS.

- **Formación de la Comisión de Educación Ambiental y Gestión del Riesgo de Desastres (GRD)**

Promoviendo la participación de la comunidad educativa, con el fin de mejorar las prácticas de consumo y de promover técnicas de enseñanza y aprendizaje en favor del alumnado.

b. Alcance

La presente propuesta está dirigida a la I.E. N.º 6076 República de Nicaragua ubicada en el distrito de V.E.S. (ver Anexo 5), la cual alberga una población de 1 265 personas entre alumnos, profesores y administrativos; además los RR.SS. que genera la institución son de ámbito municipal. El periodo de ejecución de la propuesta tiene una duración de 9 meses.

c. Roles y responsabilidades

- **Director y personal administrativo**

Serán encargados de incentivar las políticas y hacer cumplir los lineamientos establecidos en la presente propuesta, así como efectuar y aprobar los tramites y recursos necesarios que faciliten su implementación.

- **Comisión de Educación Ambiental y GRD**

Serán responsables de vigilar, monitorear y controlar la implementación de la presente propuesta, además de organizar previa coordinación con la dirección las capacitaciones y talleres establecidos.

- **Docentes**

Tendrán la responsabilidad de orientar y proporcionar las herramientas necesarias para fortalecer el aprendizaje del tema ambiental relacionado con los RR.SS.; así como ejecutar y asistir a las capacitaciones programadas.

- **Estudiantes**

Tendrán la función de asistir y participar en los talleres de educación y sensibilización ambiental, donde se tratarán temas relacionados a la gestión y manejo de RR.SS., generando habilidades y capacidades en los estudiantes.

- **Padres de familia**

Tendrán las funciones de incentivar un cambio de cultura y buenas prácticas ambientales en sus hijos; y complementar la enseñanza dada a los estudiantes en la institución educativa.

- **Personal de limpieza**

Tendrán la función de recolectar los RR.SS. de todas las áreas generadoras dentro de la institución, y transportarlos hasta el almacenamiento secundario; asimismo debe participar en las capacitaciones programadas para realizar una labor responsable y sanitariamente adecuada.

d. Líneas de acción y metas

La determinación de las líneas de acción de la presente Propuesta del Plan de Manejo de Residuos Sólidos se analizaron todas las alternativas posibles y viables a realizar dentro de la institución, con el fin de facilitar el proceso de mejora continua respecto al manejo de los RR.SS.. La siguiente tabla (Tabla 14), detalla las líneas de acción y metas establecidas en la presente propuesta.

Tabla 14.*Líneas de acción y metas*

Líneas de acción	Metas
a. Incrementar el nivel de educación ambiental dentro de la I.E., a través de temas relacionados al manejo de RR.SS., y la conformación de la Comisión de Educación Ambiental y GDR quien velara por el cumplimiento y la sostenibilidad de la propuesta.	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitación del 100% de docentes y personal administrativo en temas de educación ambiental - El 80% del alumnado y padres de familia participaran en los talleres sensibilización y educación ambiental - Comisión de Educación Ambiental y GDR
b. Optimizar el manejo de RR.SS. realizado por el personal de limpieza de la institución.	<ul style="list-style-type: none"> - El 100% del personal de limpieza capacitado en manejo de RR.SS. - El 100% del personal de limpieza contará con equipos de protección personal
c. Fomentar la segregación de RR.SS. a todo el personal de la I.E.	<ul style="list-style-type: none"> - La I.E. realizará en un 80% la segregación de RR.SS.
d. Promover en los estudiantes de la institución la valorización de residuos inorgánicos y orgánicos	<ul style="list-style-type: none"> - Disminución del 60% de residuos inorgánicos - Diminución del 90% de residuos orgánicos

Fuente: Elaboración propia

Las actividades a desarrollar con el fin de cumplir las líneas de acción y alcanzar las metas trazadas, se precisan a continuación:

- **Capacitaciones de educación ambiental**

El cuerpo de docentes y el personal administrativo serán capacitados continuamente en temas ambientales, relacionado al manejo de los RR.SS. en la institución, dando prioridad a la minimización, segregación y valorización de estos (Tabla 15), con el fin de que impartan lo aprendido en los salones de clase.

Tabla 15.
Programación de las capacitaciones

N.º	Tema	Tiempo	Objetivo
1	RR.SS. (Clasificación y características)	2h	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer el origen y concepto de RR.SS. - Clasificar los tipos de RR.SS. según la normativa vigente. - Diferenciar las características de RR.SS.
2	Problemática de RR.SS. en el Perú	1h	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer la situación actual del país sobre la gestión y manejo de RR.SS. - Identificar causas y consecuencias del manejo inadecuado de RR.SS. - Identificar problemas relacionados a RR.SS. en las diversas regiones del Perú.
3	Etapas del manejo de RR.SS.	2h	<ul style="list-style-type: none"> - Dominar las fases indicadas del manejo RR.SS. - Conocer los códigos de colores de almacenamiento según la N.T.P. 900.058:2019. - Identificar deficiencias y alternativas de solución sobre el manejo de RR.SS. dentro de la institución.
4	Minimización de RR.SS.	1h	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer estrategias preventivas, procedimientos, métodos o técnicas para reducir la generación de los RR.SS. al mínimo posible. - Promover la minimización progresiva del uso de envases de tecnopor, sorbetes y bolsas plásticas de un solo uso.
5	Valorización de residuos inorgánicos y orgánicos	2h	<ul style="list-style-type: none"> - Incentivar la investigación sobre métodos de valorización de RR.SS. - Conocer los aspectos técnicos para reciclar los diversos RR.SS. generados en la institución. - Identificar técnicas o estrategias de valorización de residuos aplicables dentro de la institución.

Fuente: Elaboración propia

Una vez realizada las capacitaciones, los docentes definirán las estrategias ambientales (Tabla 16), las cuales serán fomentadas mediante afiches, infografías y carteles en periódicos murales; además, promoverán el calendario ambiental, con el objetivo de incentivar la participación del alumnado.

Tabla 16.
Estrategias planteadas según fechas del calendario ambiental

Fecha	Estrategia	Dinámica
17 mayo "Día mundial del reciclaje"	Feria de Reciclaje	Presentación de los trabajos elaborados por los estudiantes de los niveles de primaria y secundaria, utilizando RR.SS. inorgánicos (papel, plástico, cartón, latas, etc).
05 junio "Día mundial del medio ambiente"	Siembra vida	Los estudiantes tanto del nivel primaria como secundaria de la institución con ayuda del docente encargado sembrarán semillas en el biohuerto
21 septiembre "Día de la gestión de RR.SS."	Reciclatón	Canje de botellas de plástico PET por bolsas de tela y kit de útiles escolares, con el fin de incentivar a todo el personal de la institución la valorización de RR.SS.. Las botellas recaudadas pueden ser entregadas a la empresa TuEco o ser donarlas a Aniquem

Fuente: Elaboración propia

▪ **Talleres de sensibilización y educación ambiental**

Los padres de familia y los alumnos de la institución participarán activamente en los talleres de sensibilización y educación ambiental dictado por el docente designado (Tabla 17), dichos talleres estarán relacionados al aprovechamiento de los RR.SS. generados en su institución, con la finalidad de incentivar a la comunidad estudiantil el aprovechamiento de los RR.SS., alargando su ciclo de vida.

Tabla 17.
Programación de los talleres

N.º	Taller	Tiempo	Materiales
1	Fabricación de papel ecológico	3h	<ul style="list-style-type: none"> - Papel - Cubetas de cinco litros - Tinas rectangulares de 5 litros - Licuadora - Bastidores con tela de mosquitero y contramarcos - Esponjas medianas - Tela absorbente
2	Elaboración de portafolios	3h	<ul style="list-style-type: none"> - Cartón - Papeles de colores - Cúter - Punzón - Regla - 2 botones - Silicona o pegamento - Elástico - Hilo
3	Elaboración de organizadores de escritorio	3h	<ul style="list-style-type: none"> - Latas recicladas - Botellas de plástico - Papel de colores - Temperas y pinceles - Tijeras - Cuerda - Silicona o pegamento
4	Elaboración de jardines colgantes	3h	<ul style="list-style-type: none"> - Botellas de plástico PET - Tijeras - Temperas y pinceles - Silicona o pegamento - Cuerda - Plantas para sembrar
5	Elaboración de juguetes reciclados	3h	<ul style="list-style-type: none"> - Cartulinas o cartones usados. - Tijeras - Temperas y pinceles - Silicona o pegamento - Papel de colores - Plumones
6	Elaboración de compostaje	3h	<ul style="list-style-type: none"> - Balde de 5 litros - Residuos orgánicos - Aserrín - Abono

Fuente: Elaboración propia

▪ **Formación de la Comisión de Educación Ambiental y GRD**

La conformación de la Comisión de Educación Ambiental y GRD en las Instituciones Educativas constituye uno de los más importantes lineamientos de la Política Nacional de Educación Ambiental (ver Figura 24); en el Anexo 7 se podrá visualizar un formato de acta de conformación de la comisión.

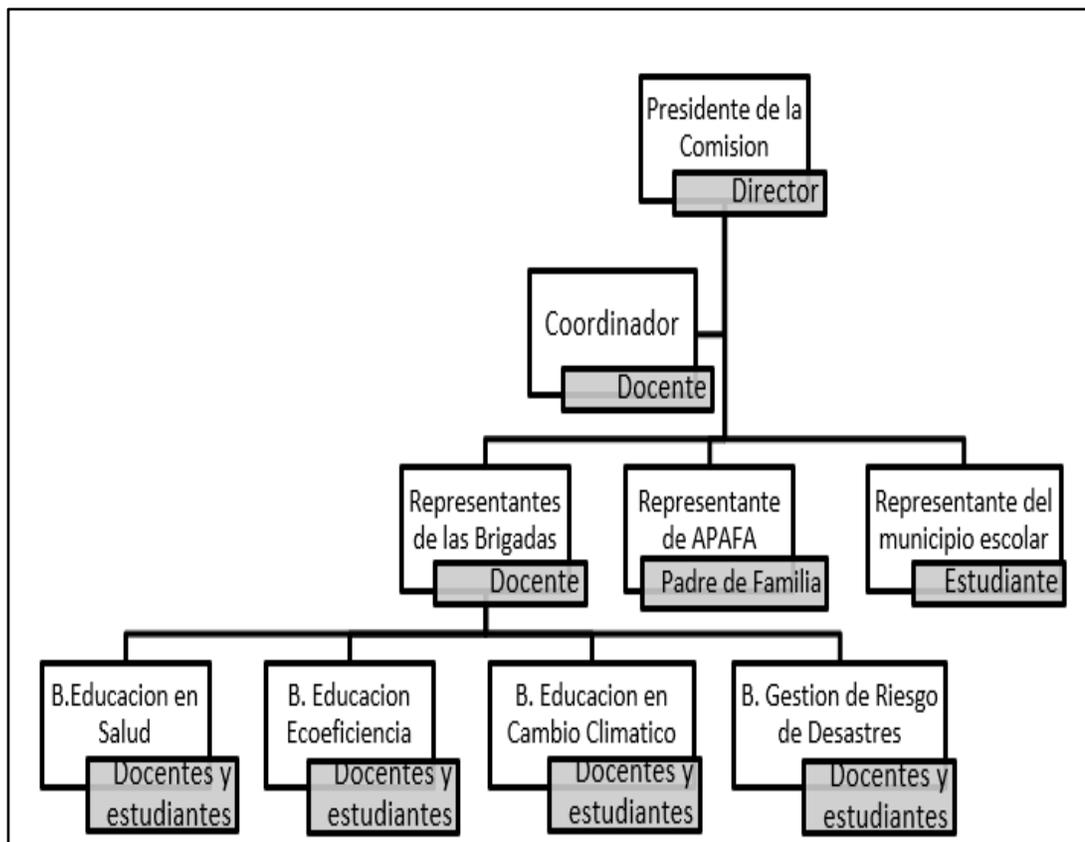


Figura 24. Esquema de la Conformación de la Comisión de Educación Ambiental y GRD

▪ **Capacitación al personal de Limpieza**

El personal encargado de la limpieza en la I.E. deberá ser capacitado en los siguientes temas:

- Etapas de manejo de los RR.SS.
- Accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales
- Equipos de protección personal
- Primeros auxilios

▪ **Implementación de Equipos de Protección Personal - EPP**

El personal encargado de la recolección de RR.SS. deberá contar como mínimo con los equipos y materiales de protección que se detallan a continuación (Tabla 18).

Tabla 18.
Equipos de Protección Personal - EPP

EPP	Características	Protección ante
<p>Uniforme</p> 	Uniforme de tela liviana (mameluco o camisa y pantalón).	Gérmenes y salpicaduras.
<p>Gorro</p> 	Sombrero o gorro que cubra el cabello.	Agentes biológicos que producen afecciones en el cuero cabelludo y la exposición solar.
<p>Lentes</p> 	Lentes antiempañantes, sin aberturas a los costados.	Posibles salpicaduras y contacto con polvo.
<p>Guantes</p> 	Guantes de nitrilo y/o cuero, los de nitrilo son especial para la manipulación de RR.SS., mientras que los de cuero se emplean para manipular vidrios y metales.	Cortes provocado por objetos punzocortantes y contacto con agentes patógenos.
<p>Mascarilla</p> 	Mascarilla con filtro.	Inhalación de gases, humo y polvo.

Fuente: Adaptado de MINAM (2015b)

▪ **Implementación de contenedores diferenciados**

Los RR.SS. procedentes de las diversas áreas generadoras de la institución deberán ser segregadas por el generador y ser almacenados respetando los códigos de colores de almacenamiento establecidos en la N.T.P. 900.058:2019.

Se propone la instalación de contenedores de colores diferenciados, 4 en el almacén secundario, 3 tachos en cada loza deportiva, pasadizos, aulas, biblioteca, sala de cómputo, cafetín y oficinas y 4 tachos en laboratorios y fotocopiadora.

Tabla 19.
Características y cantidad de tachos a implementar.

Contenedores/ Tachos	Características	N.º x área	Total
Aulas, Oficinas, Cafetín, Sala de cómputo y Biblioteca			
	<ul style="list-style-type: none"> - Tacho Rectangular - Material: PP* - Capacidad: 25 L - Largo: 35.50 cm - Ancho: 25.20 cm - Alto: 54.70 cm - Colores: Verde, marrón y negro 	<ul style="list-style-type: none"> Aulas = 123 Oficinas = 9 Cafetín = 3 Biblioteca = 3 S. cómputo = 3 	141
Fotocopiadora y Laboratorios			
	<ul style="list-style-type: none"> - Tacho Rectangular - Material: PP* - Capacidad: 25 L - Largo: 35.50 cm - Ancho: 25.20 cm - Alto: 54.70 cm - Colores: Verde, marrón, rojo y negro 	<ul style="list-style-type: none"> Fotocopiadora =4 Laboratorios =8 	12
Servicios Higiénicos			
	<ul style="list-style-type: none"> - Tacho Rectangular - Material: PP* - Capacidad: 25 L - Largo: 35.50 cm - Ancho: 25.20 cm - Alto: 54.70 cm - Color: Negro 	21	21

Lozas deportivas y Pasadizos



- Tacho cilíndrico con tapa vaivén
- Material: PP*
- Capacidad: 60 Litros
- Alto 70 cm
- Diámetro 42.1 cm
- Colores: Verde, marrón y negro

Lozas =12
Pasadizos =15 27

Almacén Secundario



- Contenedor rectangular con ruedas
- Material: PEAD**
- Capacidad: 500 L
- Alto 118 cm
- Largo: 99 cm
- Ancho: 72 cm
- Color: Verde y negro



- Contenedor rectangular con ruedas
- Material: PEAD**
- Capacidad: 240 L
- Alto 101 cm
- Largo: 75 cm
- Ancho: 58.8 cm
- Color: Marrón

4 4



- Tacho cilíndrico con tapa vaivén
- Material: PP*
- Capacidad: 60 L
- Alto 70 cm
- Diámetro 42.1 cm
- Color: Rojo

Total

205

PP*: Polipropileno, PEAD**: Polietileno de alta densidad

Fuente: Adaptado de MINAM (2015b)

- **Implementación de una infraestructura básica en el almacenamiento secundario**

Se plantea la construcción de una infraestructura básica para el almacén secundario de RR.SS. (ver Anexo 8), a fin de prevenir riesgos a la salud y el ambiente, evitando el contacto con la lluvia y la proliferación de vectores.

- **Valorización de residuos inorgánicos**

Se entiende por valorización a cualquier operación cuya finalidad sea reaprovechar los RR.SS. o los materiales que lo componen, reduciendo el consumo de recursos y disminuyendo la generación de estos. Según el estudio de caracterización realizado en la institución se cuenta con un 52.15% de residuos aprovechables con potencial de comercialización, debido a ello se plantea dos alternativas.

- Alternativa A: Los residuos aprovechables como papel, cartón, aluminio, tetrapack, plásticos, vidrios, entre otros, serán dispuestos en el almacenamiento secundario luego de su recolección, para que sean entregados al Programa Municipal de Segregación en la Fuente y Recolección de Residuos Sólidos – PROGRESEVES; el cual mediante el incentivo “Bono Verde” otorga un descuento del veinte por ciento en pagos de arbitrios por limpieza pública.
- Alternativa B: Se plantea convenios de comercialización de los residuos aprovechables, con la finalidad de obtener un incentivo económico o material para la Institución Educativa. En el distrito existen algunas empresas dedicadas a la comercialización tales como, Ecosoz Ccar Servicios Generales S.A.C., Inversiones Del Sur LCDP y Empresa Comercializadora Gozar y Chuquillanqui S.A.C. – ECOMGYCH.

▪ **Valorización de residuos orgánicos**

Los resultados de obtenidos de la caracterización de RR.SS. indican que la institución genera 24.57% de residuos orgánicos equivalente a 15.75 kg/día, por lo cual se propone la implementación de una compostera. El compostaje es un proceso biológico en el cual se da la descomposición de la materia orgánica, bajo condiciones favorables de factores como aireación, temperatura y humedad; ello con la finalidad de obtener un abono natural.

El proceso de compostaje aeróbico debe estar protegida del sol, viento y lluvia, debido a que estos factores influyen en la calidad del producto que se desea obtener. La fórmula utilizada para calcular el área requerida para el desarrollo de este proceso fue tomada del trabajo de Gonzales (2018), la cual se detalla a continuación:

$$A = RSO * 0.704 * 1.6$$

Donde:

A = Área requerida (m²).

RSO = Residuos Sólidos Orgánicos (t/año).

Constante de material triturado = 0.704.

Factor de seguridad = 1.6

Reemplazando los valores

$$A = 5.67 \text{ t/año} * 0.704 * 1.6$$

$$A = 6.39 \text{ m}^2$$

Por lo tanto, el área de compostaje requerida es de 6.39 m² aproximadamente; el compost obtenido podrá ser utilizado en las áreas verdes y biohuerto de la I.E.

e. Plan de acción

Tabla 20.

Plan de acción de la Propuesta de un Plan de Manejo de RR.SS

Línea de Acción	Meta	Actividades	Indicador	Periodo
Incrementar el nivel de educación ambiental dentro de la I.E., a través de temas relacionados al manejo de RR.SS, y la conformación de la Comisión de Educación Ambiental y GRD quien velará por el cumplimiento y la sostenibilidad de la propuesta.	Capacitación del 100% de docentes y administrativos en temas de educación ambiental	Capacitaciones de educación ambiental dirigido a los docentes	5 capacitaciones 3 estrategias	Mes 1 - 7
	El 80% de los alumnos y padres de familia participarán en los talleres sensibilización y educación ambiental	Talleres de sensibilización y educación ambiental al alumnado	6 talleres	Mes 2 - 9
	Comisión de Educación Ambiental y GRD	Formación de la Comisión de Educación Ambiental y GRD	Acta de conformación	Mes 1
Optimizar el manejo de RR.SS realizado por el personal de limpieza de la institución.	El 100% del personal de limpieza capacitado en manejo de RR.SS	Capacitación al personal de Limpieza	4 capacitaciones	Mes 1 - 7
	El 100% del personal de limpieza contará con EPP	Implementación de EPP	EPP implementados	Mes 1 - 9
Fomentar la segregación de RR.SS a todo el personal de la I.E.	La I.E. realizará en un 80% la segregación de RR.SS	Implementación de tachos diferenciados en la I.E.	156 contenedores	Mes 2 - 6
		Implementación de una infraestructura básica en el almacén secundario	1 almacén	Mes 5
Promover en los estudiantes de la institución la valorización de residuos inorgánicos y orgánicos	Disminución del 60% de residuos inorgánicos	Valorización de residuos inorgánicos	20% descuento o comercialización	Mes 2 - 9
	Disminución del 90% de residuos orgánicos	Valorización de residuos orgánicos	1 compostera	Mes 4

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21.
Cronograma de actividades

Actividades	Acciones	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9
Capacitaciones de educación ambiental dirigido a los docentes y personal administrativo	C1*. RR.SS	X								
	C2.Problemática de RR.SS en el Perú		X							
	C3.Etapas del manejo de RR.SS				X					
	C4.Minimización de RR.SS					X				
	C5.Valorización de residuos inorgánicos y orgánicos							X		
	E1**.Feria de reciclaje			X						
	E2.Siembra vida				X					
	E3.Reciclatón						X			
Talleres de sensibilización y educación ambiental dirigido a los padres de familia y alumnos	T1***.Fabricación de papel ecológico		X							
	T2.Elaboración de portafolios			X						
	T3.Elaboración de organizadores de escritorio					X				
	T4.Elaboración de jardines colgantes						X			
	T5.Elaboración de juguetes reciclados								X	
	T6.Elaboración de compostaje									X
Comisión de Educación Ambiental y GRD	Conformación de la Comisión de Educación Ambiental y GRD	X								

Actividades	Acciones	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9
Capacitación al personal de Limpieza	C1.Etapas de manejo de los RR.SS	X								
	C2.Accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales			X						
	C3.EPP					X				
	C4.Primeros auxilios							X		
Implementación de EPP	Uniforme, guantes, gorros, lentes y mascarillas	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Implementación de contenedores diferenciados en la I.E.	Aulas, oficinas, cafetín, sala de cómputo y biblioteca		X							
	Fotocopiadora y laboratorios			X						
	Servicios higiénicos		X							
	Lozas deportivas y pasadizos				X					
	Almacén secundario						X			
Implementación de una infraestructura básica en el almacén secundario	Compra de materiales y herramientas					X				
	Construcción del almacén					X				
Valorización residuos inorgánicos	Comercialización o bono verde		X	X	X	X	X	X	X	X
Valorización residuos orgánicos	Construcción de compostera				X					

*C: Capacitaciones , **E: Estrategias, ***T: Talleres

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22.

Presupuesto para la implementación de la Propuesta de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos en la I.E. N.º 6076 República de Nicaragua.

Actividades	Materiales	Unid.	Cant.	Costo Parcial (S/.)	Costo Total (S/.)
Capacitaciones a docentes y administrativos	Expositor(a)	Hora	8	15.00	120.00
	Papel bond	Millar	1	24.00	24.00
Estrategia "Feria de Reciclaje"	Diploma al 1 ^{er} y 2 ^{do} puesto por cada grado	Unid.	22	2.50	55.00
Estrategia "Siembra vida"	Semillas de rabanito	Pqt.	50	2.00	100.00
Estrategia "Reciclatón"	Bolsas de tela 45x32 cm	Unid.	80	1.20	96.00
	Kit de útiles	Unid.	100	3.50	350.00
Talleres	Expositor(a)	Hora	18	15.00	270.00
Capacitación al personal de Limpieza	Expositor(a)	Hora	4	15.00	60.00
	Papel bond	Millar	1/4	5.00	5.00
Implementación de EPP	Uniforme	Unid.	6	34.00	204.00
	Guantes	Pqt.	1	20.00	20.00
	Gorro	Pqt.	1	15.00	15.00
	Lentes	Pqt.	1	25.00	25.00
	Mascarilla	Pqt.	1	8.50	8.50
Implementación de contenedores	Tacho de 25L	Unid.	174	30.90	5,376.60
	Tacho de 60L	Unid	28	50.90	1,425.20
	Contenedor de 240L	Unid	1	140.00	140.00
	Contenedor de 500L	Unid	2	600.00	1,200.00
	Bolsas de colores	Doc.	13	7.00	91.00
Implementación de una infraestructura básica	Listones de madera	Unid	10	12.00	120.00
	Machimbrado	Pqt.	3	60.00	180.00
	Calaminas 0.8x3.6m	Unid	6	20.40	122.40
	Clavos 1 ½"	kg	1	4.50	4.50
Valorización residuos orgánicos	Listones de madera	Unid	8	12.00	96.00
	Calaminas 0.8x3.6m	Unid	3	20.40	61.20
	Clavos 1 ½"	kg	1	4.50	4.50
TOTAL					10,173.90

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

La Propuesta del Plan de Manejo de Residuos Sólidos en la Institución Educativa N.º6076 República de Nicaragua se formuló en base al diagnóstico técnico operativo y la evaluación de conocimientos a través de la encuesta. En dicha propuesta, se establecen cuatro líneas de acción orientadas a incrementar el nivel de educación ambiental; conformar la comisión de educación ambiental y GRD; optimizar el manejo de RR.SS.; fomentar la segregación de RR.SS y promover la valorización de residuos orgánicos e inorgánicos. Cada línea de acción contiene actividades y estrategias ambientales diseñadas para alcanzar las metas trazadas en un periodo de un año escolar (9 meses). La inversión total estimada para la implementación de las acciones de mejora detalladas en la presente propuesta asciende a S./ 10,173.90.

El diagnóstico técnico y operativo permite determinar la situación actual del manejo de RR.SS. en la I.E. N.º6076 República de Nicaragua. Los residuos que se generan con mayor volumen dentro de la institución son los residuos orgánicos con 24.57 % y los residuos aprovechables con 52.15%. Estos últimos están conformados en mayor cantidad por tetrapack, aluminio, papel, cartón y PET con 12.29%, 10.70%, 10.05%, 7.99% y 6.32% respectivamente, los cuales presentan potencial para su valorización. La densidad de los RR.SS. obtenida fue 84.34 kg/m³ y la generación total diaria promedio fue 64.08 kg/día con una proyección de 1.92 tn/mes y 23.07 tn/año; además la generación per cápita resultó 0.051 kg/pers./día la cual sirve como referencia para un colegio con más de 200 alumnos.

La evaluación de conocimientos sobre RR.SS. en la comunidad de la institución educativa evidenció que existen conocimientos sobre RR.SS., su manejo, sus impactos en el ambiente, su almacenamiento y su aprovechamiento. Sin embargo, la comunidad no realiza la segregación de residuos en sus hogares y manifiestan que su institución requiere de un manejo apropiado de los RR.SS.

RECOMENDACIONES

- Facilitar la implementación de la Propuesta de un Plan de Manejo de los Residuos Sólidos para el periodo 2020 en la Institución Educativa N.º6076 República de Nicaragua, para fomentar el fortalecimiento de la educación ambiental en la comunidad de la institución, asimismo incentivar la conformación de equipos de control y vigilancia ambiental, a través de reconocimientos simbólicos y/o académicos.
- Participar en el Programa Municipal de Segregación en la Fuente y Recolección de Residuos Sólidos – PROGRESEVES del distrito de Villa El Salvador, el cual otorga un descuento del veinte por ciento en pagos de arbitrios por limpieza pública mediante el incentivo “Bono Verde”. Además, la implementación de la Propuesta de un Plan de Manejo de los Residuos Sólidos sería un instrumento para que la Institución Educativa se adhiera al Programa de Escuela Ecoeficientes que fomenta la educación ambiental con un enfoque de ecoeficiencia.
- Contactar con empresas operadoras de RR.SS. dedicadas a actividades de comercialización, para cotizar precios de venta de los residuos aprovechables generados en la institución.

BIBLIOGRAFIA

- Arias Alfaro, M. (2016). Trabajo Final de Graduación. “*Plan de Manejo Residuos Sólidos, Sede Guanacaste, Universidad Técnica Nacional (UTN)*”, Tecnológico de Costa Rica, Cartago – Costa Rica. Revisado el 8 de Octubre del 2019. Recuperado de: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/6862>
- Brito García, C. y Giraldo Mejía, Andrés (2016). Tesis de Grado. “*Estrategias Educativo-Ambientales para el Manejo Integral de Residuos Sólidos en Instituciones Educativas. Caso De Estudio Colegio María Dolorosa Municipio De Pereira*”, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira – Colombia. Revisado el 8 de Octubre del 2019. Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/84108271.pdf>
- Caballero, A., Lugo, Y., y Doval, B. (2016). Tesis de Grado. “*Plan de Manejo de Residuos en la Institución Educativa Antonia Santos de la Ciudad de Montería en México*”, Fundación Universitaria Los Libertadores. Revisado el 8 de Octubre del 2019. Recuperado de: <https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/706/PrimitivoDovalBoris.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Céspedes Loayza A. (2019). Tesis de grado. “*Manejo Y Generación Diferenciada Por Áreas De Los Residuos Sólidos En La Universidad Católica De Santa María Para Una Mejor Planificación Técnica Y Operativa Del Plan De Manejo Integral De Residuos Sólidos*”, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa – Perú. Revisado el 9 de Octubre del 2019. Recuperado de: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/8490/IIMceloal1.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Constitución Política del Perú (1993). Revisado el 10 de Octubre del 2019. Recuperado de: <http://www.pcm.gob.pe/wp-content/uploads/2013/09/Constitucion-Política-del-Peru-1993.pdf>
- Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria – DIGESA (1998). “*Análisis sectorial de Residuos Sólidos del Perú*”. Revisado el 13 de Octubre del 2019. Recuperado de: <http://www.bvsde.paho.org/eswww/fulltext/analisis/perur/perur.pdf>

Eche Guerra, K. y Sánchez Melchor, R. (2016). Tesis de Grado. “*Plan de Manejo de Residuos Sólidos del colegio Avante*”, Universidad Agraria de la Molina, Lima – Perú. . Revisado el 9 de Octubre del 2019. Recuperado de: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2252>

Gonzales Bastidas, Y. (2018). Tesis de Grado. “*Propuesta de un Plan de Manejo de los Residuos Sólidos en la I.E.I. “Remigio Morales Bermúdez”*”, Universidad Católica Sedes Sapientiae, Tarma – Perú. Revisado el 9 de Octubre del 2019. Recuperado de: <http://repositorio.ucss.edu.pe/handle/UCSS/605>

Inofuente Rodríguez, M. (2018). Tesis de Grado. “*Programa “Recapacicla” para el incremento de conocimiento, actitudes y prácticas en el manejo adecuado de los Residuos Sólidos en la Institución Educativa Secundaria Agropecuario, del Distrito de Phara, Provincia de Sandia - Puno, 2018*”, Universidad Peruana Unión, Juliaca – Perú. Revisado el 9 de Octubre del 2019. Recuperado de: <https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/UPEU/1784>

Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI (2011). *Buenas prácticas de una encuesta por muestreo*. Revisado el 20 de Octubre del 2019. Recuperado de: <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/metodologias/encuestas01.pdf>

Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI (2018). *Perú: Anuario de Estadísticas ambientales 2018*. Revisado el 10 de Octubre del 2019. Recuperado de: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1637/

Instituto Nacional de la Calidad – INACAL (2019). *Resolución Directoral N.º 003-2019-INACAL/DN, aprueba la NTP 900.058-2019. GESTIÓN DE RESIDUOS. Código de Colores para el Almacenamiento de Residuos Sólidos*. Revisado el 13 de Octubre del 2019. Recuperado de: <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/normas-tecnicas-peruanas>

Leyton Saldaña, E. (2016). Tesis de Grado. “*Propuesta de un plan de manejo de Residuos Sólidos para la Universidad San Pedro - Campus Los Pinos*”, Universidad San Pedro, Chimbote – Perú. Revisado el 9 de Octubre del 2019. Recuperado de: <http://200.48.38.121/handle/USANPEDRO/1350>

Ley Orgánica de Municipalidades - Ley N.º 27972. Revisado el 14 de Octubre del 2019.
Recuperado de:
https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_publica/capacita/programacion_formulacion_presupuestal2012/Anexos/ley27972.pdf

Mamani Aroquipa, A. y Mamani Álvarez, D. (2018). Tesis de Grado. “*Evaluación de la eficacia del plan de manejo de Residuos Sólidos en el incremento de conocimientos, actitudes y prácticas ambientales en la Institución Educativa Secundaria Agropecuario José Antonio Encinas del Centro Poblado de Progreso – Región Puno*”, Universidad Peruana Unión, Puno – Perú. Revisado el 9 de Octubre del 2019. Recuperado de:
<https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/UPEU/1666>

Ministerio del Ambiente – MINAM (2004). *Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental - Ley N.º 28245*. Revisado el 10 de Octubre del 2019. Recuperado de:
<https://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-marco-sistema-nacional-gestion-ambiental>

Ministerio del Ambiente – MINAM (2005). *Ley General del Ambiente - Ley N.º 28611*. Revisado el 10 de Octubre del 2019. Recuperado de:
<http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/06/ley-general-del-ambiente.pdf>

Ministerio del Ambiente - MINAM (2011). “*Guía para el Diseño Construcción, Operación, Mantenimiento y Monitoreo de Relleno Sanitario Mecanizado*”. Revisado el 10 de Octubre del 2019. Recuperado de:
<https://sinia.minam.gob.pe/documentos/guia-diseno-construccion-operacion-mantenimiento-monitoreo-relleno>

Ministerio del Ambiente - MINAM (2012). “*Glosario de Términos para la Gestión Ambiental Peruana*”. Revisado el 10 de Octubre del 2019. Recuperado de:
<http://siar.regionjunin.gob.pe/documentos/glosario-terminos-gestion-ambiental-peruana>

Ministerio del Ambiente – MINAM (2015a). “*Información provista por los gobiernos locales mediante la plataforma SIGERSOL y Estudios de Caracterización de Residuos Sólidos*”

- Ministerio del Ambiente – MINAM (2015b). “*Guía Metodología para elaborar e implementar un Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Municipales*”. Revisado el 1 de Noviembre del 2019. Recuperado de: <https://redrrss.minam.gob.pe/material/20150302175316.pdf>
- Ministerio del Ambiente – MINAM (2015c). “*Guía metodológica para el desarrollo del Plan de Manejo de Residuos Sólidos*”. Revisado el 25 de Octubre del 2019. Recuperado de: <https://redrrss.minam.gob.pe/material/20150302183324.pdf>
- Ministerio del Ambiente - MINAM (2016). “*Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024*”. Revisado el 10 de Octubre del 2019. Recuperado de: <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/plan-nacional-gestion-integral-residuos-solidos-2016-2024>
- Ministerio del Ambiente – MINAM (2017). *Decreto Legislativo N.º1278 -Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Revisado el 10 de Octubre del 2019. Recuperado de: <https://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-gestion-integral-residuos-solid>
- Ministerio del Ambiente – MINAM (2018). *Guía para la caracterización de Residuos Sólidos municipales*. Revisado el 21 de Octubre del 2019. Recuperado de: <https://sinia.minam.gob.pe/normas/aprueban-guia-caracterizacion-residuos-solidos-municipales>
- Ministerio de Educación - MINEDU (2003). *Ley General de Educación - Ley N.º 28044*. Revisado el 11 de Octubre del 2019. Recuperado de: http://www.minedu.gob.pe/p/ley_general_de_educacion_28044.pdf
- Ministerio de Educación - MINEDU (2018). “*Guía de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible MARES - Manejo de Residuos Sólidos*”. Revisado el 11 de Octubre del 2019. Recuperado de: <http://www.perueduca.pe/documents/10179/259730663/manejo-residuos-solidos-mares.pdf?version=1.0&t=1557864114423>
- Ministerio de Salud - MINSa (1997). *Ley General de Salud - Ley N.º 26842*. Revisado el 11 de Octubre del 2019. Recuperado de: <http://www.digemid.minsa.gob.pe/UpLoad/UpLoaded/PDF/LEYN26842.pdf>
- Ordenanza N.º 348 de la Municipalidad de Villa El Salvador – MVES (2016). “*Plan de Manejo de Residuos Sólidos 2016-2017*”

Organización Panamericana de la Salud – OPS (1991). "Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales". Revisado el 12 de Octubre del 2019. Recuperado de: <http://www.bvsde.paho.org/acrobat/relleno.pdf>

Organización Panamericana de la Salud – OPS (1997). "Guía para el Manejo de Residuos Sólidos en ciudades pequeñas y zonas rurales". Revisado el 13 de Octubre del 2019. Recuperado de: Http://Www.Bvsde.Paho.Org/Curso_Rsm/E/Fulltext/Pequena.Pdf

Orihuela Sotomayor, L. (2018). Tesis de Grado. "Efectos y riesgos ambientales generados por el botadero de Residuos Sólidos del distrito Paucarpata, Arequipa 2018". Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa – Perú. Revisado el 24 de Octubre del 2019. Recuperado de: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/8621/FBluor.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Pacheco Zegarra, J. y Sare Cruz, J. (2018). Tesis de Grado. "Propuesta de Implementación de un Sistema de Gestión de Manejo de Residuos Sólidos para reducir la contaminación en la Institución Educativa N.º 82538 Manuel María Álvarez de Cascas", Universidad Privada del Norte, Trujillo – Perú. Revisado el 9 de Octubre del 2019. Recuperado de: <http://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/14705>

Pérez Vargas, M., García Alvarino, T. y Jiménez, M. (2016). Tesis de Grado. "Diseño un plan de manejo de Residuos Sólidos como estrategia pedagógica en la Institución Educativa Santa Rosa de Lima de la ciudad de Montería", Fundación Universitaria Los Libertadores. Revisado el 8 de Octubre del 2019. Recuperado de: <https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/707/P%c3%a9rezVargasManuel.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Ruiz Morales, M. (2017). "Contexto y Evolución del Plan De Manejo Integral de Residuos Sólidos en la Universidad Iberoamericana Ciudad De México", Universidad Iberoamericana Ciudad de México, México. Revisado el 8 de Octubre del 2019. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992017000200337&lang=es

- Torres Vargas, R. (2017). Tesis de Grado. “*Caracterización de los Residuos Sólidos generados en las unidades administrativas, facultades y aulas de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana*”, Iquitos – Perú. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Iquitos – Perú. Revisado el 9 de Octubre del 2019. Recuperado de: <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/4862>
- Ureta Castro, L. (2017). Tesis de Grado. “*Propuesta de un Plan de Educación Ambiental utilizando la técnica de las 3 Erres (Reducir, Reutilizar y Reciclar) para el manejo adecuado de los Residuos Sólidos dirigido a estudiantes del nivel secundario de la I.E “Carlos Ismael Noriega Jiménez”–Monzón –Huánuco – Setiembre A Diciembre -Año 2017*”, Universidad de Huánuco, Huánuco – Perú. Revisado el 9 de Octubre del 2019. Recuperado de: <http://200.37.135.58/bitstream/handle/123456789/1614/URETA%20CASTRO%2cLUCIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vargas, O., Alvarado, E., López, C. y Cisneros, V. (2015). “Plan de manejo de Residuos Sólidos generados en la Universidad Tecnológica de Salamanca”, Universidad Tecnológica de Salamanca, Salamanca – México. Revisado el 8 de Octubre del 2019. Recuperado de: <http://www.reibci.org/publicados/2015/septiembre/1200106.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Solicitud de revisión y autorización de la Propuesta de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos en la Institución Educativa N.º6076 República de Nicaragua.

"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

**SOLICITO: REVISION Y APROBACION DEL
TRABAJO DE INVESTIGACION**

DIRECTOR DE LA I.E. N.º 6076 REPUBLICA DE NICARAGUA

Yo, PEREZ GRADOS LESLY DIANA, identificada con DNI N° 70474539, con código universitario N° 2014100658, de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental; de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur, ante Usted con el debido respeto me presento y expongo:

Que, deseando realizar el trabajo de investigación "PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS EN LA INSTITUCION EDUCATIVA N.º 6076 REPUBLICA DE NICARAGUA", mismo que servirá a la institución en el mejoramiento de sus procesos, solicito a Ud. Autorización para llevar acabo el trabajo de investigación.

Por lo expuesto:
Ruego a Usted, tenga a bien acceder a mi solicitud, por ser de justicia.

Lima, Octubre de 2019

Atentamente



LESLY DIANA PEREZ GRADOS
DNI N° 70474539

 
Wilfredo Mena Camargo
DIRECTOR

21
10
2019

Anexo 2. Registro para el cálculo del volumen y la densidad de los RR.SS. en la I.E. N.º6076 República de Nicaragua.

Formato de registro para el cálculo del volumen y la densidad de los residuos sólidos						F- 01	
Institución Educativa: N.º6076 Republica de Nicaragua.							
Fecha:		28/10/2019		Hora:		17:00 p.m - 18:30 p.m	
Tipo		W (kg)	D(m)	H (m)	h (m)	V(m3)	S (kg/m3)
Aprovechables	Papel	10.90	0.40	0.81	0.15	0.08	130.67
	Cartón	4.20	0.40	0.81	0.07	0.09	44.92
	PET	5.80	0.40	0.81	0.01	0.10	57.69
	Tetrapack	8.26	0.40	0.81	0.01	0.10	81.96
	Vidrio Blanco	3.50	0.40	0.81	0.61	0.03	139.26
	Vidrio Ambar y verde	2.35	0.40	0.81	0.69	0.02	155.84
	Aluminio	9.70	0.40	0.81	0.02	0.10	97.09
	Otro Metal	5.10	0.40	0.81	0.45	0.05	112.73
Orgánico	Comida	13.87	0.40	0.81	0.23	0.07	191.02
	Podas	6.80	0.40	0.81	0.48	0.04	165.58
No Aprovechables	Sanitarios	3.93	0.40	0.81	0.63	0.02	174.91
	Tecnopor	1.68	0.40	0.81	0.46	0.04	38.20
	Bolsas film	3.56	0.40	0.81	0.38	0.05	65.73
	Plasticos en general	7.98	0.40	0.81	0.22	0.07	107.25
Peligrosos	Tapos contaminados HC	1.63	0.40	0.81	0.77	0.01	304.49
UNIDADES		TOTAL					
Σ PESO (W)		kg	89.26				
Σ VOLUMEN (V)		m3	0.88				
DENSIDAD (S)		kg/m3	101.71				

Anexo 2. Registro para el cálculo del volumen y la densidad de los RR.SS. en la I.E. N.º6076 República de Nicaragua.

Formato de registro para el cálculo del volumen y la densidad de los residuos sólidos					F- 02		
Institución Educativa:		N.º6076 Republica de Nicaragua.					
Fecha:		29/10/2019		Hora: 16:24p.m - 17:45 p.m			
Tipo		W (kg)	D(m)	H (m)	h (m)	V(m3)	S (kg/m3)
Aprovechables	Papel	7.47	0.40	0.81	0.20	0.08	97.45
	Cartón	3.72	0.40	0.81	0.08	0.09	40.28
	PET	4.88	0.40	0.81	0.02	0.10	49.37
	Tetrapack	8.16	0.40	0.81	0.08	0.09	88.95
	Vidrio Blanco	1.80	0.40	0.81	0.78	0.00	477.46
	Vidrio Ambar y verde	2.65	0.40	0.81	0.66	0.02	140.59
	Aluminio	8.02	0.40	0.81	0.09	0.09	88.52
	Otro Metal	0.00	0.40	0.81	0.00	0.00	0.00
Orgánico	Comida	11.33	0.40	0.81	0.29	0.07	172.23
	Podas	3.83	0.40	0.81	0.57	0.03	128.22
No Aprovechables	Sanitarios	4.50	0.40	0.81	0.59	0.03	165.94
	Tecnopor	1.49	0.40	0.81	0.52	0.04	40.89
	Bolsas film	2.70	0.40	0.81	0.51	0.04	72.10
	Plasticos en general	4.52	0.40	0.81	0.65	0.02	230.87
Peligrosos	Trapos contaminados HC	0.00	0.40	0.81	0.00	0.00	0.00
		UNIDADES	TOTAL				
Σ PESO (W)		kg	65.07				
Σ VOLUMEN (V)		m3	0.69				
DENSIDAD (S)		kg/m3	94.43				

Anexo 2. Registro para el cálculo del volumen y la densidad de los RR.SS. en la I.E. N.º6076 República de Nicaragua.

Formato de registro para el cálculo del volumen y la densidad de los residuos sólidos						F- 03	
Institución Educativa:		N.º6076 Republica de Nicaragua.					
Fecha:		30/10/2019		Hora:		16:06p.m - 17:54 p.m	
Tipo		W (kg)	D(m)	H (m)	h (m)	V(m3)	S (kg/m3)
Aprovechables	Papel	6.80	0.40	0.81	0.25	0.07	96.89
	Cartón	6.40	0.40	0.81	0.05	0.10	67.28
	PET	4.20	0.40	0.81	0.02	0.10	42.44
	Tetrapack	6.34	0.40	0.81	0.05	0.10	66.21
	Vidrio Blanco	0.00	0.40	0.81	0.00	0.00	0.00
	Vidrio Ambar y verde	1.70	0.40	0.81	0.77	0.01	313.15
	Aluminio	8.80	0.40	0.81	0.07	0.09	94.12
	Otro Metal	0.98	0.40	0.81	0.68	0.02	59.08
Orgánico	Comida	10.20	0.40	0.81	0.31	0.06	163.48
	Podas	1.27	0.40	0.81	0.57	0.03	42.54
No Aprovechables	Sanitarios	5.30	0.40	0.81	0.49	0.04	132.75
	Tecnopor	1.93	0.40	0.81	0.45	0.04	42.90
	Bolsas film	3.64	0.40	0.81	0.38	0.05	67.43
	Plasticos en general	5.15	0.40	0.81	0.44	0.05	110.76
Peligrosos	Tropos contaminados HC	0.00	0.40	0.81	0.00	0.00	0.00
		UNIDADES	TOTAL				
Σ PESO (W)		kg	62.71				
Σ VOLUMEN (V)		m3	0.75				
DENSIDAD (S)		kg/m3	83.26				

Anexo 2. Registro para el cálculo del volumen y la densidad de los RR.SS. en la I.E. N.º6076 República de Nicaragua.

Formato de registro para el cálculo del volumen y la densidad de los residuos sólidos					F- 04		
Institución Educativa:		N.º6076 Republica de Nicaragua.					
Fecha:		4/11/2019		Hora:		16:11p.m - 17:58 p.m	
Tipo		W (kg)	D(m)	H (m)	h (m)	V(m3)	S (kg/m3)
Aprovechables	Papel	6.68	0.40	0.81	0.26	0.07	97.23
	Cartón	3.33	0.40	0.81	0.46	0.04	76.21
	PET	3.20	0.40	0.81	0.04	0.10	32.86
	Tetrapack	6.98	0.40	0.81	0.02	0.10	69.96
	Vidrio Blanco	0.00	0.40	0.81	0.00	0.00	0.00
	Vidrio Ambar y verde	3.17	0.40	0.81	0.63	0.02	142.04
	Aluminio	7.55	0.40	0.81	0.07	0.09	80.75
	Otro Metal	0.00	0.40	0.81	0.00	0.00	0.00
Orgánico	Comida	11.83	0.40	0.81	0.26	0.07	171.85
	Podas	4.87	0.40	0.81	0.39	0.05	91.27
No Aprovechables	Sanitarios	4.56	0.40	0.81	0.56	0.03	146.97
	Tecnopor	1.32	0.40	0.81	0.56	0.03	42.58
	Bolsas film	5.94	0.40	0.81	0.16	0.08	72.55
	Plasticos en general	3.27	0.40	0.81	0.54	0.03	97.68
Peligrosos	Trapos contaminados HC	0.94	0.40	0.81	0.78	0.00	268.11
		UNIDADES	TOTAL				
Σ PESO (W)		kg	63.64				
Σ VOLUMEN (V)		m3	0.73				
DENSIDAD (S)		kg/m3	87.36				

Anexo 2. Registro para el cálculo del volumen y la densidad de los RR.SS. en la I.E. N.º6076 República de Nicaragua.

Formato de registro para el cálculo del volumen y la densidad de los residuos sólidos					F-05		
Institución Educativa:		N.º6076 Republica de Nicaragua.					
Fecha:		5/11/2019		Hora:		16:32p.m - 18:14 p.m	
Tipo		W (kg)	D(m)	H (m)	h (m)	V(m3)	S (kg/m3)
Aprovechables	Papel	6.81	0.40	0.81	0.25	0.07	96.15
	Cartón	4.38	0.40	0.81	0.38	0.05	81.84
	PET	3.52	0.40	0.81	0.03	0.10	35.89
	Tetrapack	8.91	0.40	0.81	0.01	0.10	89.11
	Vidrio Blanco	0.63	0.40	0.81	0.77	0.00	130.22
	Vidrio Ambar y verde	1.72	0.40	0.81	0.73	0.01	174.14
	Aluminio	5.45	0.40	0.81	0.11	0.09	61.96
	Otro Metal	0.00	0.40	0.81	0.00	0.10	0.00
Orgánico	Comida	12.67	0.40	0.81	0.20	0.08	164.26
	Podas	2.11	0.40	0.81	0.46	0.04	48.14
No Aprovechables	Sanitarios	4.52	0.40	0.81	0.59	0.03	164.77
	Tecnopor	1.75	0.40	0.81	0.60	0.03	64.95
	Bolsas film	3.89	0.40	0.81	0.37	0.05	70.89
	Plasticos en general	3.40	0.40	0.81	0.67	0.02	186.85
Peligrosos	Trapos contaminados HC	0.00	0.40	0.81	0.00	0.00	0.00
		UNIDADES	TOTAL				
Σ PESO (W)		kg	59.76				
Σ VOLUMEN (V)		m3	0.78				
DENSIDAD (S)		kg/m3	77.08				

Anexo 2. Registro para el cálculo del volumen y la densidad de los RR.SS. en la I.E. N.º6076 República de Nicaragua.

Formato de registro para el cálculo del volumen y la densidad de los residuos sólidos					F- 06		
Institución Educativa:	N.º6076 Republica de Nicaragua.						
Fecha:	6/11/2019		Hora:	16:27p.m - 18:25 p.m			
Tipo	W (kg)	D(m)	H (m)	h (m)	V(m3)	S (kg/m3)	
Aprovechables	Papel	5.21	0.40	0.81	0.33	0.06	85.91
	Cartón	6.49	0.40	0.81	0.05	0.10	68.31
	PET	4.47	0.40	0.81	0.02	0.10	45.16
	Tetrapack	8.69	0.40	0.81	0.02	0.10	87.03
	Vidrio Blanco	1.35	0.40	0.81	0.72	0.01	119.37
	Vidrio Ambar y verde	1.19	0.40	0.81	0.73	0.01	120.94
	Aluminio	5.84	0.40	0.81	0.10	0.09	65.89
	Otro Metal	0.38	0.40	0.81	0.63	0.02	16.99
Orgánico	Comida	13.54	0.40	0.81	0.16	0.08	165.61
	Podas	4.03	0.40	0.81	0.32	0.06	65.32
No Aprovechables	Sanitarios	3.95	0.40	0.81	0.64	0.02	182.33
	Tecnopor	2.63	0.40	0.81	0.33	0.06	43.42
	Bolsas film	1.64	0.40	0.81	0.57	0.03	53.91
	Plasticos en general	3.38	0.40	0.81	0.67	0.02	185.75
Peligrosos	Trapos contaminados HC	0.00	0.40	0.81	0.00	0.10	0.00
	UNIDADES	TOTAL					
Σ PESO (W)	kg	62.79					
Σ VOLUMEN (V)	m3	0.86					
DENSIDAD (S)	kg/m3	72.78					

Anexo 2. Registro para el cálculo del volumen y la densidad de los RR.SS. en la I.E. N.º6076 República de Nicaragua.

Formato de registro para el cálculo del volumen y la densidad de los residuos sólidos						F- 07	
Institución Educativa:		N.º6076 Republica de Nicaragua.					
Fecha:		7/11/2019		Hora:		17:06 p.m - 18:38 p.m	
Tipo		W (kg)	D(m)	H (m)	h (m)	V(m3)	S (kg/m3)
Aprovechables	Papel	6.28	0.40	0.81	0.26	0.07	90.52
	Cartón	5.15	0.40	0.81	0.22	0.07	69.46
	PET	4.29	0.40	0.81	0.02	0.10	43.35
	Tetrapack	7.37	0.40	0.81	0.03	0.10	75.20
	Vidrio Blanco	0.83	0.40	0.81	0.71	0.01	66.05
	Vidrio Ambar y verde	1.74	0.40	0.81	0.76	0.01	286.68
	Aluminio	6.17	0.40	0.81	0.06	0.09	65.19
	Otro Metal	2.45	0.40	0.81	0.36	0.06	43.53
Orgánico	Comida	14.26	0.40	0.81	0.08	0.09	156.39
	Podas	4.90	0.40	0.81	0.57	0.03	165.72
No Aprovechables	Sanitarios	5.51	0.40	0.81	0.48	0.04	132.87
	Tecnopor	1.76	0.40	0.81	0.57	0.03	57.31
	Bolsas film	4.05	0.40	0.81	0.50	0.04	103.46
	Plasticos en general	3.85	0.40	0.81	0.64	0.02	175.27
Peligrosos	Trapos contaminados HC	0.81	0.40	0.81	0.78	0.00	214.86
		UNIDADES	TOTAL				
Σ PESO (W)		kg	69.42				
Σ VOLUMEN (V)		m3	0.77				
DENSIDAD (S)		kg/m3	90.41				

Anexo 2. Registro para el cálculo del volumen y la densidad de los RR.SS. en la I.E. N.º6076 República de Nicaragua.

Formato de registro para el cálculo del volumen y la densidad de los residuos sólidos					F- 08		
Institución Educativa:	N.º6076 Republica de Nicaragua.						
Fecha:	8/11/2019		Hora:	16:56 p.m - 18:24 p.m			
Tipo		W (kg)	D(m)	H (m)	h (m)	V(m3)	S (kg/m3)
Aprovechables	Papel	5.83	0.40	0.81	0.31	0.06	92.67
	Cartón	6.36	0.40	0.81	0.11	0.09	72.30
	PET	3.78	0.40	0.81	0.03	0.10	38.73
	Tetrapack	8.67	0.40	0.81	0.01	0.10	86.48
	Vidrio Blanco	0.00	0.40	0.81	0.00	0.00	0.00
	Vidrio Ambar y verde	0.96	0.40	0.81	0.75	0.01	127.32
	Aluminio	6.18	0.40	0.81	0.05	0.10	64.71
	Otro Metal	0.00	0.40	0.81	0.00	0.00	0.00
Orgánico	Comida	13.37	0.40	0.81	0.14	0.08	159.85
	Podas	2.02	0.40	0.81	0.37	0.06	36.71
No Aprovechables	Sanitarios	5.24	0.40	0.81	0.56	0.03	166.79
	Tecnopor	2.12	0.40	0.81	0.41	0.05	42.18
	Bolsas film	5.15	0.40	0.81	0.41	0.05	102.74
	Plasticos en general	5.50	0.40	0.81	0.46	0.04	123.88
Peligrosos	Tapos contaminados HC	0.00	0.40	0.81	0.00	0.00	0.00
		UNIDADES	TOTAL				
Σ PESO (W)		kg	65.18				
Σ VOLUMEN (V)		m3	0.77				
DENSIDAD (S)		kg/m3	85.02				

Anexo 3. Validación del contenido de la encuesta.

**"PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA
LE. N.º 6076 REPUBLICA DE NICARAGUA"**

Estimado(a) la finalidad de la presente encuesta es determinar el nivel de conocimiento sobre el manejo de los residuos sólidos la Institución Educativa N.º 6076 Republica de Nicaragua, Distrito de Villa El Salvador - Lima.

DATOS GENERALES

Sexo: Femenino Grado: Sección:
 Masculino

Marcar con una X, sólo podrá marcar una respuesta a cada pregunta.

N.º	Preguntas	SI	NO
1	¿Usted sabe que es un Residuo Sólido?		
2	¿Usted sabe que los residuos arrojados al ambiente pueden contaminar el suelo, agua y aire?		
3	¿Usted cree que hay tachos suficientes dentro de su institución educativa para desechar los residuos?		
4	¿Usted cree que se realiza un manejo adecuado de los residuos sólidos en su institución educativa?		
5	¿Han tocado temas relacionados a los residuos sólidos en horario de clase?		
6	¿En tu casa, separas los residuos sólidos como cartones, vidrios, latas, para reciclarlos o donarlos?		
7	¿Sabes que son las 3R (reducir, reutilizar, reciclar)?		
8	¿Usted conoce el código de colores para almacenamiento de los residuos sólidos?		
9	¿Usted conoce como se pueden aprovechar los residuos inorgánicos (papel, plástico, vidrio, etc) y orgánicos (restos de alimentos, hojarasca, etc)?		
10	¿Le gustaría que su institución educativa realice un manejo eficiente a los residuos sólidos?		

GRACIAS POR TU COLABORACION

[Handwritten Signature]
 Mónica Mirón Sánchez
 Oficina Ejecutiva de Planeación
 2017

Anexo 4. Resultados de las encuestas realizadas a los estudiantes de la I.E. N.°6076 República de Nicaragua.

1. ¿Usted sabe que es un Residuo Sólido?				
		SI	NO	
PRIMARIA	5 "B"	22	5	
	5 "C"	17	8	
	6 "A"	22	8	
	6 "B"	25	6	
SECUNDARIA	1 "A"	12	6	
	1 "D"	9	8	
	2 "A"	23	1	
	2 "B"	18	7	
	3 "A"	19	2	
	3 "C"	23	1	
	4 "A"	11	6	
	4 "C"	15	5	
DOCENTES Y ADMINISTRATIVOS		13	3	
		SI	NO	TOTAL
SUBTOTAL		229	68	295
PORCENTUAL		78%	22%	100%

2. ¿Usted sabe que los residuos arrojados al ambiente pueden contaminar el suelo, agua y aire?				
		SI	NO	
PRIMARIA	5 "B"	27	0	
	5 "C"	24	1	
	6 "A"	29	1	
	6 "B"	28	3	
SECUNDARIA	1 "A"	18	0	
	1 "D"	17	0	
	2 "A"	23	1	
	2 "B"	23	2	
	3 "A"	21	0	
	3 "C"	23	1	
	4 "A"	15	2	
	4 "C"	20	0	
DOCENTES Y ADMINISTRATIVOS		15	1	
		SI	NO	TOTAL
SUBTOTAL		283	12	295
PORCENTUAL		96%	4%	100%

3. ¿Usted cree que hay tachos suficientes dentro de su institución educativa para desechar los residuos?				
		SI	NO	
PRIMARIA	5 "B"	6	21	
	5 "C"	16	9	
	6 "A"	11	19	
	6 "B"	8	23	
SECUNDARIA	1 "A"	3	15	
	1 "D"	3	14	
	2 "A"	4	20	
	2 "B"	12	13	
	3 "A"	12	9	
	3 "C"	5	19	
	4 "A"	9	8	
	4 "C"	5	15	
DOCENTES Y ADMINISTRATIVOS		9	7	
		SI	NO	TOTAL
SUBTOTAL		103	192	295
PORCENTUAL		35%	65%	100%

4. ¿Usted cree que se realiza un manejo adecuado de los residuos sólidos en su institución educativa?				
		SI	NO	
PRIMARIA	5 "B"	9	18	
	5 "C"	7	18	
	6 "A"	10	20	
	6 "B"	11	20	
SECUNDARIA	1 "A"	7	11	
	1 "D"	4	13	
	2 "A"	9	15	
	2 "B"	11	14	
	3 "A"	6	15	
	3 "C"	11	13	
	4 "A"	4	13	
	4 "C"	3	17	
DOCENTES Y ADMINISTRATIVOS		12	4	
		SI	NO	TOTAL
SUBTOTAL		104	191	295
PORCENTUAL		35%	65%	100%

Anexo 4. Resultados de las encuestas realizadas a los estudiantes de la I.E. N.º6076 República de Nicaragua.

5. ¿Han tocado temas relacionados a los residuos sólidos en horario de clase?				
		SI	NO	
PRIMARIA	5 "B"	22	5	
	5 "C"	16	9	
	6 "A"	26	4	
	6 "B"	25	6	
SECUNDARIA	1 "A"	16	2	
	1 "D"	14	3	
	2 "A"	20	4	
	2 "B"	15	10	
	3 "A"	16	5	
	3 "C"	15	9	
	4 "A"	11	6	
	4 "C"	15	5	
DOCENTES Y ADMINISTRATIVOS		14	2	
		SI	NO	TOTAL
SUBTOTAL		225	70	295
PORCENTUAL		76%	24%	100%

6. ¿En tu casa, separas los residuos sólidos como cartones, vidrios, latas, para reciclarlos o donarlos?				
		SI	NO	
PRIMARIA	5 "B"	12	15	
	5 "C"	12	13	
	6 "A"	19	11	
	6 "B"	8	23	
SECUNDARIA	1 "A"	8	10	
	1 "D"	8	9	
	2 "A"	8	16	
	2 "B"	13	12	
	3 "A"	8	13	
	3 "C"	13	11	
	4 "A"	6	11	
	4 "C"	7	13	
DOCENTES Y ADMINISTRATIVOS		8	8	
		SI	NO	TOTAL
SUBTOTAL		130	165	295
PORCENTUAL		44%	56%	100%

7. ¿Sabes que son las 3R (reducir, reutilizar, reciclar)?				
		SI	NO	
PRIMARIA	5 "B"	22	5	
	5 "C"	21	4	
	6 "A"	27	3	
	6 "B"	30	1	
SECUNDARIA	1 "A"	16	2	
	1 "D"	10	7	
	2 "A"	23	1	
	2 "B"	19	6	
	3 "A"	20	1	
	3 "C"	22	2	
	4 "A"	17	0	
	4 "C"	17	3	
DOCENTES Y ADMINISTRATIVOS		15	1	
		SI	NO	TOTAL
SUBTOTAL		259	36	295
PORCENTUAL		88%	12%	100%

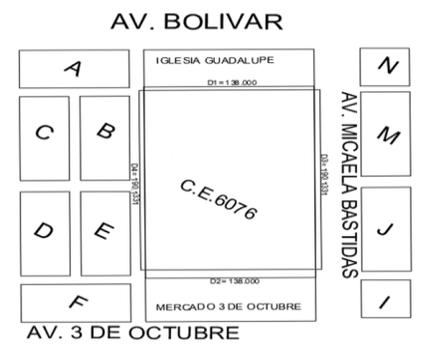
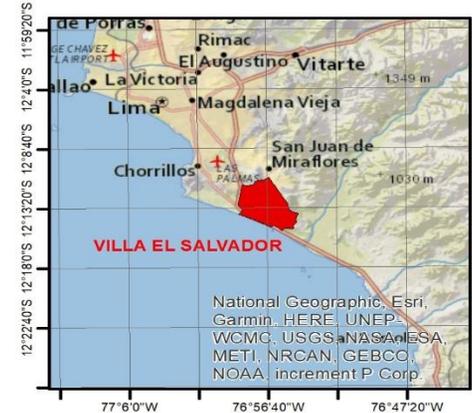
8. ¿Usted conoce el código de colores para almacenamiento de los residuos sólidos?				
		SI	NO	
PRIMARIA	5 "B"	11	16	
	5 "C"	19	6	
	6 "A"	25	5	
	6 "B"	24	7	
SECUNDARIA	1 "A"	10	8	
	1 "D"	8	9	
	2 "A"	18	6	
	2 "B"	14	11	
	3 "A"	15	6	
	3 "C"	19	5	
	4 "A"	10	7	
	4 "C"	13	7	
DOCENTES Y ADMINISTRATIVOS		10	6	
		SI	NO	TOTAL
SUBTOTAL		196	99	295
PORCENTUAL		66%	34%	100%

Anexo 4. Resultados de las encuestas realizadas a los estudiantes de la I.E. N.°6076 República de Nicaragua.

9. ¿Usted conoce como se pueden aprovechar los residuos inorgánicos(papel, plástico, vidrio, etc) y orgánicos(restos de alimentos, hojarasca, etc)?				
		SI	NO	
PRIMARIA	5 "B"	18	9	
	5 "C"	15	10	
	6 "A"	26	4	
	6 "B"	25	6	
SECUNDARIA	1 "A"	12	6	
	1 "D"	13	4	
	2 "A"	20	4	
	2 "B"	16	9	
	3 "A"	21	0	
	3 "C"	21	3	
	4 "A"	12	5	
	4 "C"	19	1	
DOCENTES Y ADMINISTRATIVOS		14	2	
		SI	NO	TOTAL
SUBTOTAL		232	63	295
PORCENTUAL		79%	21%	100%

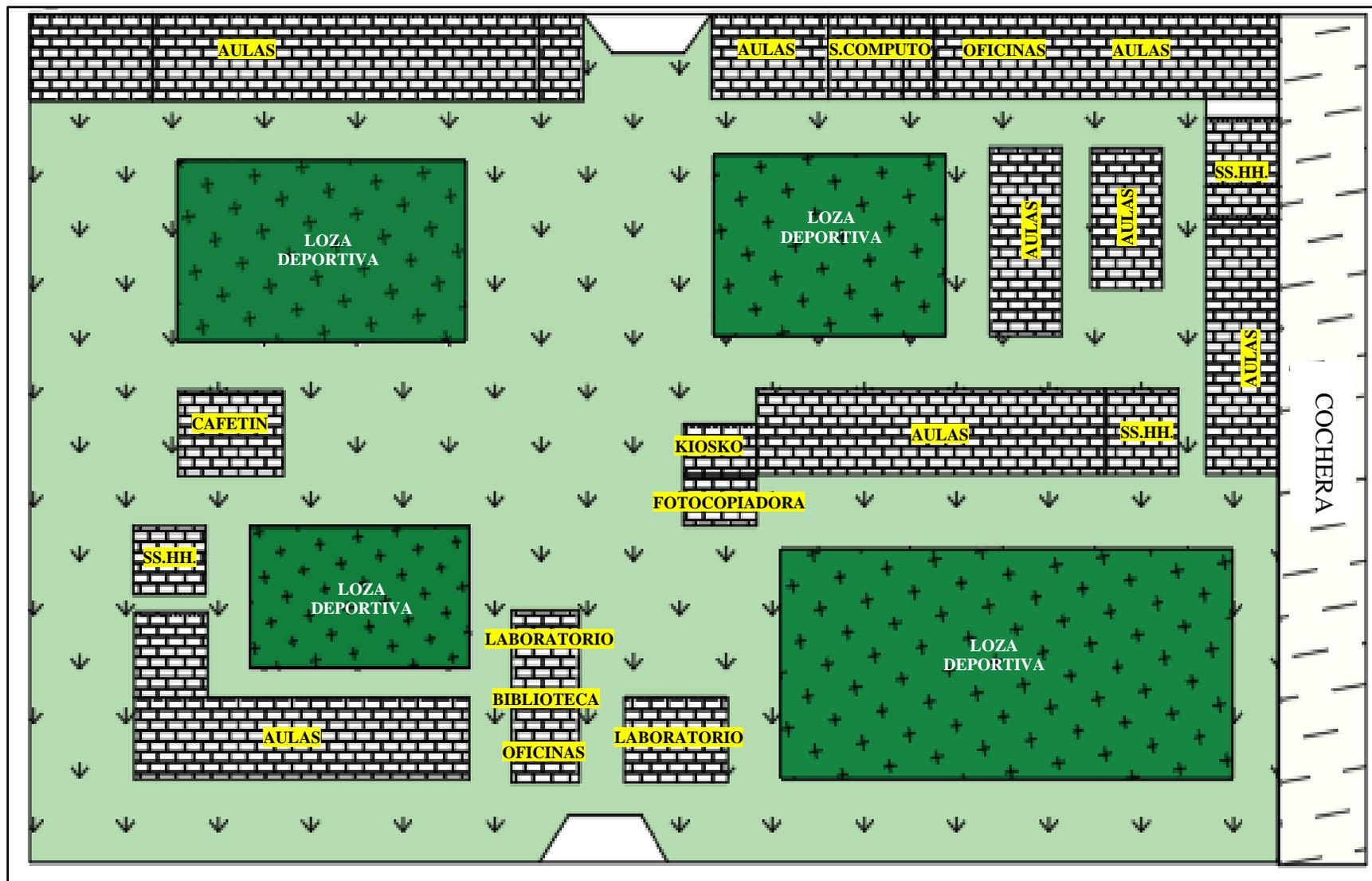
10. ¿Le gustaría que su institución educativa realice un manejo eficiente a los residuos sólidos?				
		SI	NO	
PRIMARIA	5 "B"	26	1	
	5 "C"	24	1	
	6 "A"	29	1	
	6 "B"	30	1	
SECUNDARIA	1 "A"	18	0	
	1 "D"	15	2	
	2 "A"	20	4	
	2 "B"	23	2	
	3 "A"	20	1	
	3 "C"	24	0	
	4 "A"	16	1	
	4 "C"	18	2	
DOCENTES Y ADMINISTRATIVOS		16	0	
		SI	NO	TOTAL
SUBTOTAL		279	16	295
PORCENTUAL		95%	5%	100%

Anexo 5. Ubicación de la I.E. N.º6076 República de Nicaragua.



	UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLOGIA DE LIMA SUR	
	"PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA I.E. N.º 6076 REPÚBLICA DE NICARAGUA DE VILLA EL SALVADOR, LIMA - 2019"	
	PLANO DE UBICACION DE LA I.E. N.º6076 REPUBLICA DE NICARAGUA, VILLA EL SALVADOR	
Fuente Cartográfica: IGN (2013) - 1:5000 IMP (2016) - 1:15.000	Elaborado por: Perez Grados, Lesly Diana	Escala de Impresión: 1 : 60 000 Año de Elaboración: 2019
Escala de Trabajo: 1 : 25 000	N.º de Mapa: 01	

Anexo 6. Áreas generadoras de RR.SS. de la I.E. N.º6076 República de Nicaragua.



Anexo 7. Formato de Acta de conformación de la Comisión de Educación Ambiental y Gestión del Riesgo de Desastres.

ACTA DE CONFORMACION DE LA COMISIÓN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

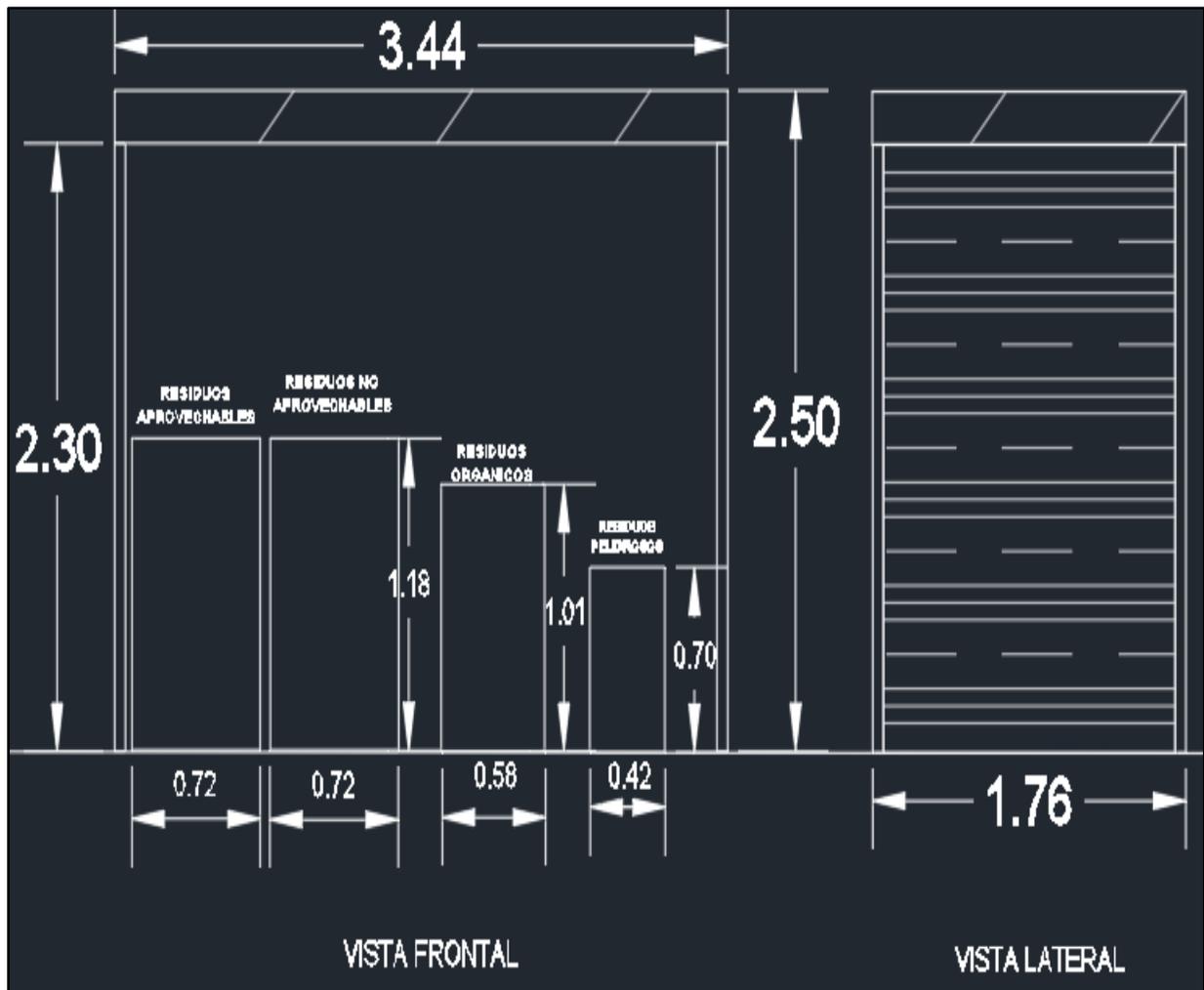
Siendo las del día del mes del presente año, reunidos en las instalaciones de la Institución Educativa N.º 6076 República de Nicaragua, se da inicio a la reunión con el objetivo de conformar la Comisión de Educación Ambiental y Gestión del Riesgo de Desastres para implementar y dar seguimiento “PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA I.E. N.º 6076 REPÚBLICA DE NICARAGUA DE VILLA EL SALVADOR, LIMA - 2019”.

Una vez debatido y determinado las funciones que cumplirá cada brigada se acuerda en presencia del director y representantes de la institución; que el equipo técnico estará conformado por el siguiente personal:

1. Presidente de la Comisión de Educación Ambiental y Gestión del Riesgo de Desastres	
2. Coordinador / Secretario	
3. Representante de APAFA	
4. Representante municipio escolar	
5. Representante de la Brigadas	
6. Brigada de Educación en Salud	
7. Brigada de Educación Ecoeficiencia	
8. Brigada de Educación en Cambio Climático	
9. Brigada de Gestión de Riesgo de Desastres	

Estando conforme los presentes con el equipo técnico formado; y sin otro punto a tratar, se cierra la presente acta, firmando todos los presentes en señal de aprobación.

Anexo 8. Almacén secundario de RR.SS.



Área: 6.05 m² (1.76m x 3.44m)

Materiales:

- Listones de madera
- Machimbrado
- Calaminas
- Clavos

Anexo 9. Panel fotográfico.



Figura 1. Pabellón de primaria (1^{ro} – 6^{to}).



Figura 2. Pabellón de secundaria (1^{ro} – 5^{to}).

Anexo 9. Panel fotográfico.



Figura 3. Contenedores ubicados en lozas deportivas.



Figura 4. Tachos ubicados en los pasadizos.

Anexo 9. Panel fotográfico.



Figura 5. Almacén secundario ubicado en la cochera de la I.E.



Figura 6. Medición de altura total y diámetro del cilindro.

Anexo 9. Panel fotográfico.



Figura 7. Clasificación de residuos sólidos y medición de altura libre.



Figura 8. Resolución de encuestas por parte de alumnos de primaria y secundaria.