

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

**Ciclo Optativo de Especialización y Profesionalización
en Gestión de Calidad y Auditoría Ambiental**



**“PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL
COLEGIO AVANTE”**

Trabajo de Titulación para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO AMBIENTAL

Presentado por:

**KARINA MARGOT ECHE GUERRA
ROXANA RUFINA SÁNCHEZ MELCHOR**

LIMA - PERÚ

2016

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA
CICLO OPTATIVO DE ESPECIALIZACION Y
PROFESIONALIZACION EN GESTION DE CALIDAD Y
AUDITORIA AMBIENTAL
“PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DEL COLEGIO
AVANTE”

Trabajo de Titulación para Optar el Título Profesional de:
INGENIERO AMBIENTAL

KARINA MARGOT ECHE GUERRA
ROXANA RUFINA SANCHEZ MELCHOR

Sustentado y aprobado ante el siguiente jurado:

Dr Victor Meza Contreras

Presidente

Dra. Rosemary Vela Cardich

Miembro

M. Sc. Wilfredo Baldeón Quispe

Miembro

Ing. Lawrence Quipuzco Ushñahua

Asesor

DEDICATORIA

A mis Padres, por todo su sacrificio, su cariño y su apoyo incondicional, todos estos años.
A mí amado esposo y mis adorados hijos, Toshiro y Terumi, quienes motivan cada uno de mis logros.

Karina Margot Eche Guerra

DEDICATORIA

A dios porque nada sería posible sin su voluntad. A mis padres por guiarme y apoyarme en cada uno de mis metas, por su sacrificio y su ejemplo por hacerme cada día una mejor persona y profesional. A mis tíos María y Manuel que fueron parte importante en la realización de mi carrera universitaria, les quedare eternamente agradecida. A mi abuela Rufina Barreto por su cariño incondicional, aunque no te encuentres físicamente con nosotros, siempre te llevare en mi corazón.

Roxana Rufina Sánchez Melchor

AGRADECIMIENTOS

A todos los profesores de nuestra querida Alma Mater, quienes no solo transmitieron enseñanzas, sino que consolidaron nuestra vocación

Agradecemos al profesor Lawrence Quipuzco, quien nos brindó su tiempo y su orientación para el logro del presente estudio, así como a los profesores miembros del jurado, por sus consejos y apoyo.

A la directora del colegio “AVANTE”, por permitirnos usar sus instalaciones, para las actividades diversas para desarrollar el presente Plan.

A todos nuestros compañeros, amigos, familiares, quienes apoyaron de una u otra manera a la realización de este logro, siempre están en nuestros corazones.

INDICE GENERAL

RESUMEN	i
ABSTRACT	ii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. JUSTIFICACIÓN	3
III. OBJETIVOS	5
3.1. PRINCIPAL.....	5
3.2. ESPECIFICOS.....	5
IV. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	6
4.1. DEFINICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	6
4.2. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	6
4.3. RESIDUOS DOMICILIARIOS.....	7
4.4. RESIDUOS COMERCIALES.....	7
4.5. GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	7
4.5.1. Minimización de residuos	8
4.5.2. Segregación en la fuente	8
4.5.3. Reaprovechamiento	8
4.5.4. Almacenamiento	8
4.5.5. Recolección	8
4.5.6. Transporte	8
4.5.7. Tratamiento	8
4.5.8. Disposición final.....	9
4.6. COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS URBANOS EN EL DISTRITO DE LOS OLIVOS.....	9
4.7. PROPIEDADES DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU).....	11
4.8. PROTECCIÓN DE LA SALUD PÚBLICA Y DEL AMBIENTE:.....	14
4.9. IMPACTOS NEGATIVOS DEL INADECUADO MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS.....	14
4.9.1. Efectos de los residuos sólidos en la salud:	15
4.10. RECICLAJE.....	17
4.11. NORMATIVIDAD AMBIENTAL NACIONAL SOBRE RESIDUOS SÓLIDOS.....	21
4.11.1. Normas legales	21
4.11.2. Normas Técnicas	26

V. MATERIALES Y METODOLOGIA	28
5.1. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	28
5.2. MATERIALES.....	28
5.3. METODOLOGÍA.....	29
5.3.1. Metodología del diagnóstico del manejo actual de los residuos en el plantel... 29	
5.3.2. Metodología de la aplicación de la encuesta.....	30
5.3.3. Metodología de la caracterización de los residuos	31
VI. RESULTADOS Y DISCUSIONES	35
6.1. DIAGNÓSTICO DEL MANEJO ACTUAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL COLEGIO “AVANTE”	35
6.1.1. Descripción del colegio.....	35
6.1.2. Manejo actual de los residuos sólidos en el colegio:	36
6.1.3. Identificación de las fuentes de generación de residuos solidos	39
6.2. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA ENCUESTA.....	41
6.3. CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	47
6.3.1. Composición física de los residuos.....	47
6.3.2. Determinación de la generación per cápita	49
6.3.3. Determinación de la densidad de los residuos.....	51
6.4. PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	52
6.4.1. Antecedentes	52
6.4.3. Alcance.....	53
6.4.4. Roles y responsabilidades principales	53
6.4.5. Condiciones de seguridad	54
6.4.6. Propuesta de gestión de residuos solidos	54
6.4.7. Plan de acción.....	60
6.5. PROGRAMA DE SENSIBILIZACION PARA LA MINIMIZACION Y RECICLAJE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL COLEGIO AVANTE.....	63
6.5.1. Objetivo.....	63
6.5.2. Contenido Del Programa.....	63
6.5.3. Cronograma del programa de sensibilizacion	83
6.5.4. Costos y presupuestos	85
VII. CONCLUSIONES	86
VIII. RECOMENDACIONES.....	87
IX. BIBLIOGRAFIA	88
X. ANEXOS	91

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Clasificación de residuos sólidos.....	7
Cuadro 2: Generación de residuos en el Distrito de Los Olivos	9
Cuadro 3: Composición de los Residuos Sólidos generados en el distrito de Los Olivos..	10
Cuadro 4: Problemas de salud relacionados a las etapas del ciclo de vida de los residuos .	16
Cuadro 5: Utilidades de los diferentes tipos de plástico para su reciclado	18
Cuadro 6: Fuentes generadoras de Residuos Sólidos.	40
Cuadro 7: Composición física de residuos sólidos	47
Cuadro 8: Cuadro comparativo de la GPC en otras Instituciones Educativas	50
Cuadro 9: Densidad y volumen de los residuos	51
Cuadro 10: Resumen de indicadores.....	51
Cuadro 11: Código de colores de contenedores en oficinas y salones de clases.....	56
Cuadro 12: Código de colores de contenedores en el área acopio central de residuos.....	57
Cuadro 13: Plan de acción.....	61
Cuadro 14: Medidas de minimización de residuos a emplearse en el colegio “AVANTE”	64
Cuadro 15: Cronograma del programa de sensibilización	84
Cuadro 16: Costo estimado para implementar el plan de manejo en el colegio AVANTE.	85

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Impactos negativos del inadecuado manejo de los Residuos sólidos domiciliarios	15
Figura 2: Croquis de ubicación.....	28
Figura 3: Vista parte frontal del colegio “AVANTE”	36
Figura 4: Organigrama del colegio “AVANTE”	36
Figura 5: Manejo actual de los residuos sólidos en el colegio	39
Figura 6: Resultados porcentuales de la encuesta, pregunta N° 1	41
Figura 7: Resultado de la encuesta, pregunta 2	42
Figura 8: Resultado de las encuestas, pregunta 3	42
Figura 9: Resultado de las encuestas, pregunta 4	43
Figura 10: Resultado de las encuestas, pregunta 5	43
Figura 11: Resultado de las encuestas, pregunta 6	44
Figura 12: Resultado de las encuestas, pregunta 7	44
Figura 13: Resultado de las encuestas, pregunta 8	45
Figura 14: Resultado de las encuestas, pregunta 9	45
Figura 15: Resultado de las encuestas, pregunta 10	46
Figura 16: Composición porcentual de los residuos sólidos	48
Figura 17: Pesaje de los residuos segregados.....	48
Figura 18: Segregación de residuos	49
Figura 19: Caracterización de residuos	49
Figura 20: Batería de tachos de residuos.....	58
Figura 21: Propuesta de Gestión de residuos sólidos.....	60
Figura 22: Manualidades con botellas plásticas	67
Figura 23: Elaboración de floreros plásticos	68
Figura 24: Flores realizadas con botellas plásticas usadas.....	69
Figura 25. Muñecos elaborados con cartón desechado.....	71
Figura 26: Carpeta elaborada con cartón en desuso	72
Figura 27: Botella de vidrio reutilizada para decoración.	74
Figura 28: Segregación diferenciada de residuos	75

INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. FORMATO DE LA ENCUESTA	91
ANEXO 2. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS DEL COLEGIO	93
ANEXO 3. FORMATO DE REGISTRO DE LOS PESOS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	94
ANEXO 4. FORMATO DE REGISTRO PARA EL CÁLCULO DE LA DENSIDAD DE LOS RESIDUOS	95
ANEXO 5. DISTRIBUCION DE LOS PUNTOS DE ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS EN EL COLEGIO	96
ANEXO 6. CARTA DE COMPROMISO	97

RESUMEN

El presente trabajo no experimental se realizó en el colegio Particular AVANTE, ubicado en el distrito de los Olivos, el cual presenta un inadecuado manejo de residuos sólidos causado por los malos hábitos de los estudiantes y el desconocimiento de técnicas de minimización.

En tal sentido se realizó una plan de manejo de residuos sólidos, cuyo objetivo fue reducir la cantidad de residuos sólidos, para lo cual se realizó un diagnóstico de la gestión actual de los residuos, a través de una encuesta sobre la percepción de los estudiantes, la caracterización de los residuos de acuerdo a la metodología del CEPIS y entrevistas para conocer la gestión actual de los residuos.

De la caracterización se obtuvo una generación Per- cápita de 0.06 kg/per/día, una densidad de 47.27 kg/m³ y un volumen de 250 Litros, con lo cual se pudo determinar la cantidad de contenedores a implementar en el colegio, además se obtuvo una composición del 25.77% de residuos plásticos, 22.78% de residuos orgánicos, 22.33% de papel y cartón y 13.81% de vidrio.

Dichos resultados nos permitieron reformular la gestión actual de los residuos mediante la inclusión de técnicas de minimización, segregación diferenciada mediante el código de colores y el reaprovechamiento de los residuos, además se propuso mejorar el nivel de educación ambiental de los alumnos a través de un programa de sensibilización promoviendo el uso de la regla de las 3Rs (reducir, reusar y reciclar).

Palabras Claves: Residuos sólidos, CEPIS, Colegio, Encuesta, Caracterización de residuos, Sensibilización, generación Per- Cápita, Plan de manejo de residuos, Distrito de Los Olivos, reciclaje.

ABSTRACT

The present not experimental work was realized in the elementary school “AVANTE”, located in the district Los Olivos, which presents an inadequate managing of solid residues caused by the bad habits of the students and the ignorance of technologies of minimization. To this respect there was realized a plan of managing of solid residues, which aim was to reduce the quantity of solid residues, for which realized a diagnostic of the current management of the residues, across a survey on the perception of the students, the characterization of the residues of agreement to the methodology of the CEPIS and interviews to know the current management of the residues.

Of the characterization a generation was obtained Per-cápita - cápita of 0.06 kg/per/día, a density of 47.27 kg/m³ and volume of 250 Liters, with which it was possible to determine the quantity of containers to help in the school, in addition there was obtained a composition of 25.77 % of plastic residues, 22.78 % of organic residues, 22.33 % of paper and carton and 13.81 % of glass.

The above mentioned results allowed us to re-formulate the current management of the residues by means of the incorporation of technologies of minimization, segregation differentiated by means of the code of colors and the reutilization of the residues, in addition one proposed to improve the level of environmental education of the pupils across a program of awareness promoting the use of the rule of them three R's (Reduce, Reuse, Recycle).

Key words: Solid residues, CEPIS, elementary school, Survey, characterization of solid residues, Sensitization, generation Per- Cápita, Plan of managing of solid residues, Los Olivos District, recycle.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente uno de los problemas ambientales más graves, es el inadecuado manejo de los residuos sólidos municipales, los cuales son fuentes de contaminación y pueden generar una serie de vectores que pueden causar enfermedades a la población.

La disposición adecuada de residuos sólidos municipales en el Perú, se enmarca dentro de la Ley General de Residuos Sólidos Ley 27314 y su reglamento, el cual establece que todo generador está obligado a disponer adecuadamente sus residuos. Los Planes de Gestión y manejo de residuos sólidos son instrumentos que permiten mejorar las condiciones de salud y del ambiente en determinadas instituciones y empresas tanto públicas como privadas.

De acuerdo a la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y el Caribe, realizada en el 2010 por la Organización Panamericana de la Salud y el Banco Interamericano de Desarrollo, se estimó que la generación per cápita de residuos sólidos urbanos (RSU) en América Latina y el Caribe alcanza a 0.93 kg/hab/día, el indicador per cápita obtenido para la región implica una generación urbana diaria aproximada de 436,000 Toneladas de residuos sólidos urbanos.

Según el Quinto Informe Nacional de los Residuos Sólidos Municipales y no Municipales emitido por el Ministerio del Ambiente, para el período comprendido en el año 2012, el valor promedio ponderado a nivel nacional país de la generación Per cápita fue de 0.583 kg/hab/día, que hace un total de 19 309 Ton/ día y 7.2 Ton/año, asimismo el departamento de Ucayali tiene el más alto valor de generación per cápita con 0.70 kg/hab/día y la región Tumbes como menor generador per cápita con 0.44 kg/hab/día, además la región Lima genera 0.61 kg/hab/día, asimismo los datos obtenidos del Sistema de información para la gestión de residuos sólidos (SIGERSOL), en el año 2014 en el distrito de Los Olivos se tiene una generación per cápita de 0.92 kg/hab/día de residuos sólidos municipales y 0.71

kg/hab/día de residuos sólidos domiciliarios, los cuales hacen una generación total diaria de 304.45 Ton de residuos.

De acuerdo a los datos obtenidos en el portal de estadística de calidad educativa del ministerio de educación, para el 2015 existen actualmente 386 colegios registrados en el distrito de Los Olivos.

Según los planes de manejo de residuos sólidos municipales y no municipales de los distritos de Los Olivos (2015) y El Rímac (2013) y el estudio de caracterización de residuos sólidos del distrito de Ate (2011), se estima que las instituciones educativas aportan entre el 2-6% al total de residuos generados en los distritos mencionados.

En tal sentido, el presente trabajo de investigación propone un plan de manejo de residuos sólidos en una institución educativa del distrito, el colegio elegido cuenta con los problemas típicos de un inadecuado manejo de los residuos, como son: segregación inexistente, rutas de recolección no definidas, malos olores producto de la degradación de la materia orgánica, malos hábitos de los alumnos, el personal de limpieza no cuenta con equipo de protección personal, entre otros.

El plan de manejo de residuos sólidos propone establecer los mecanismos de minimización, segregación, reciclaje, recolección y almacenamiento, asimismo se propone los lineamientos que debe tener el programa de sensibilización, a fin de concientizar a los alumnos en el adecuado manejo de los residuos sólidos y su importancia.

II. JUSTIFICACIÓN

El colegio “AVANTE” se encuentra ubicado en el distrito de Los Olivos, en esta institución educativa prestan sus servicios: 12 docentes, 1 auxiliar de limpieza y se forman 192 estudiantes, de primer grado de primaria hasta el quinto grado de educación secundaria.

Los alumnos en sus actividades diarias generan residuos sólidos de tipo: orgánico, botellas plásticas, papeles, cartones, envolturas de galletas, etc., los mismos que son arrojados en el patio, aulas y servicios higiénicos, dando una mala imagen institucional. Todos estos residuos no son manejados adecuadamente por los actores educativos, el personal de servicio no tiene conocimiento de reciclaje ya que mezcla todos los desechos y lo almacena en un sólo recipiente, creando basura infecciosa y peligrosa para los educandos.

Según Colomer, la presencia de la basura y el mal manejo de los desechos sólidos pueden generar la proliferación de vectores contaminantes.

El colegio no cuenta con tachos de residuos adecuados, se observan tachos saturados y almacenados en el patio del colegio y están en contacto directo con los alumnos pudiendo hacer un foco de insalubridad.

El personal de servicio encargado que manipula diariamente la basura, no tiene traje adecuado ni equipo de protección personal, por lo que está en riesgo de adquirir enfermedades, asociadas a este tipo de trabajo.

La situación del manejo de los desechos sólidos en el colegio “AVANTE”, evidencia una falta de educación ambiental de todos los actores involucrados, lo que podría generar un perjuicio a la salud de los alumnos, los docentes y el personal encargado de la limpieza.

En tal sentido, es preciso señalar que el presente plan, propondrá técnicas adecuadas para concientizar a la dirección, los docentes, el personal de limpieza y principalmente a los alumnos, respecto de la responsabilidad con el medio ambiente y de lo que cada uno puede aportar en el campo del adecuado manejo de residuos.

Una gestión ambientalmente adecuada de los residuos sólidos constituye una herramienta básica para poder determinar actividades adecuadas que conlleven a reducir, reutilizar y/o disponer dichos residuos de manera ambientalmente segura, así como integrar dichas actividades dentro de los talleres y/o cursos impartidos dentro de la institución.

Asimismo, se ha visto por conveniente implementar talleres de reciclaje, con la participación activa de los estudiantes de los niveles de primaria y secundaria para de esta manera contribuir en un proceso de sensibilización y concientización sobre la importancia del manejo adecuado de los residuos sólidos, además de incentivar la educación con valores ambientales, y ayudar a que desarrollen habilidades, actitudes y criterios necesarios para tomar decisiones a favor de un ambiente saludable.

III. OBJETIVOS

3.1. PRINCIPAL

- Elaborar un plan de manejo de residuos sólidos para el Colegio “AVANTE”.

3.2 ESPECIFICOS

- Realizar el diagnostico a fin de conocer el manejo actual de los residuos sólidos en el colegio.
- Conocer la percepción de los alumnos respecto al manejo de los residuos.
- Realizar la caracterización de los residuos sólidos generados en el colegio (composición física de los residuos, densidad, peso, generación diaria, etc.).
- Proponer técnicas de minimización y reaprovechamiento de residuos sólidos para las actividades del colegio, a través de la sensibilización de los alumnos y empleados.

IV. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

4.1. DEFINICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Según la Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314), son residuos sólidos aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y al ambiente, para ser manejados a través de un sistema que incluya – según corresponda – las siguientes operaciones o procesos:

- a) Minimización de residuos
- b) Segregación en la fuente
- c) Reaprovechamiento
- d) Almacenamiento
- e) Recolección
- f) Comercialización
- g) Transporte
- h) Tratamiento
- i) Transferencia
- j) Disposición final

4.2. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Según la Ley de Residuos Sólidos (Ley N° 27314), la clasificación de los Residuos Sólidos según su origen se detalla a continuación en el Cuadro 1:

Cuadro 1: Clasificación de residuos sólidos

Tipo	Origen
Domiciliarios	Viviendas en general
Comerciales	Tiendas, restaurantes, mercados, hoteles, oficinas, etc.
Limpieza de espacios públicos	Limpieza de calles, parques, poda de árboles
Establecimientos de atención de salud	Hospitales, postas
Industriales	Industrias, fábricas, plantas de tratamiento
Actividades de construcción	Escombros, demolición, reparación de caminos
Agropecuarios	Cosechas, ganadería
De instalaciones o actividades especiales	Muebles y electrodomésticos en desuso: automóviles

Fuente: Ley general de los residuos sólidos, Ley N° 27314

4.3. RESIDUOS DOMICILIARIOS

Según la ley general de residuos sólidos, Ley N° 27314, son aquellos residuos generados en las actividades domésticas realizadas en los domicilios, constituidos por restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal y otros similares

4.4. RESIDUOS COMERCIALES

Según la ley general de residuos sólidos, Ley N° 27314, son aquellos generados en los establecimientos comerciales de bienes y servicios, tales como: centros de abastos de alimentos, restaurantes, supermercados, tiendas, bares, bancos, centros de convenciones o espectáculos, oficinas de trabajo en general, entre otras actividades comerciales y laborales análogas. Estos residuos están constituidos mayormente por papel, plásticos, embalajes diversos, restos de aseo personal, latas, entre otros similares.

4.5. GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

La gestión de residuos es toda actividad técnica de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos de ámbito nacional, regional y local. (Ley de residuos sólidos N°27314).

Los procesos de la gestión de residuos sólidos son:

4.5.1. Minimización de residuos

La minimización es la acción de reducir al mínimo posible el volumen y peligrosidad de los residuos sólidos a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento o técnica utilizada en la actividad generadora. (Ley de residuos sólidos N°27314)

4.5.2. Segregación en la fuente

Acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial. (Ley de residuos sólidos N°27314)

4.5.3. Reaprovechamiento

Volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye residuo sólido. Se reconoce como técnica de reaprovechamiento el reciclaje, recuperación o reutilización. (Ley de residuos sólidos N°27314)

4.5.4. Almacenamiento

Acción de disponer zonas de acopio para su gestión posterior, dichos emplazamientos deberán cumplir con la legislación y normas técnicas que les sean aplicables. En función de la ubicación, se tendrán en cuenta los requisitos de almacenamiento más adecuados aplicables a cada caso. (Sánchez y Sandoval, 2009)

4.5.5. Recolección

Acción de recoger y trasladar los desechos generados al equipo destinado a transportarlos a las instituciones de almacenamiento, transferencia, tratamiento, reutilización o a los sitios de disposición final. . (Sánchez y Sandoval, 2009)

4.5.6. Transporte

El transporte se realiza a través de rutas preestablecidas dentro del área donde se generaran los residuos. Se debe contar con personal familiarizado con el transporte de los residuos, el cual será compatible en volumen, peso y forma del material. (MONGE, 2006)

4.5.7. Tratamiento

Conjunto de procesos y operaciones mediante los cuales se modifican las características

físicas, químicas y microbiológicas de los residuos sólidos, con la finalidad de reducir su volumen y las afectaciones para la salud del hombre, los animales y la contaminación del medio ambiente. (Sánchez y Sandoval, 2009)

4.5.8. Disposición final

Procesos u operaciones para tratar o disponer en un lugar los residuos sólidos como última etapa de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura. (Ley general de residuos sólidos, Ley N° 27314).

4.6. COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS URBANOS EN EL DISTRITO DE LOS OLIVOS

De acuerdo a la Ordenanza N°418 –CDLO del 2015, se aprueba el Plan Distrital de Manejo y Gestión de Residuos Sólidos del distrito de Los Olivos, para el periodo 2015 – 2017. A continuación se muestra en el cuadro 2, la Generación Per- Cápita, en el distrito de Los Olivos.

Cuadro 2: Generación de residuos en el Distrito de Los Olivos

Categoría	Uso	Establecimientos Comerciales	Total de establecimiento	GPC	Generación de residuos diarios (Kg)
COMSER	comercios y/o servicios	bodegas, mini markets, internet, librerías, bazar, ferreterías, panaderías, pastelerías y cosmética, venta de repuestos, costurería y sastrería	13066	149	19468.34
SERGEN	servicios generales	Talleres, consultorio médico, odontológico, veterinarias, oficinas administrativas, grifos, laboratorio, establecimientos de recreación y ocio y complejos deportivos, y clubes centros culturales y museo y sauna y spa y pub karaoke bar, discotecas.	4688	175	8204
CENSM	centros educativos, templos y similares	centros educativos estatales y/o privados, instituciones educativas superior y actividades a fines	482	16.75	8073.5

... continuación

SERC	servicios de comidas	restaurantes, cafeterías, comida rápida	3417	17.58	60070.85
HOS	hostales, hospedajes y afines	hospedajes diversos y a fine	284	2.17	616.28
servicio de barrido y papeleo	municipalidad (limpieza pública)	subgerencia de limpieza pública	98	156.66	16353.26
domicilios	viviendas	viviendas del distrito de los olivos	371229	0.74	274709.46
total					387495.7

Fuente: Plan distrital de Manejo y Gestión de Residuos Sólidos del distrito de Los Olivos, 2015

De acuerdo al mencionado Plan distrital de manejo y gestión de residuos sólidos del distrito de Los Olivos del 2015 se tiene la siguiente composición de los Residuos Sólidos, generados, lo que se muestra en el siguiente cuadro 3.

Cuadro 3: Composición de los Residuos Sólidos generados en el distrito de Los Olivos

Tipo de Residuos Sólidos	Generación de Residuos Sólidos Municipal									Composición porcentual (%)
	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Total	
	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	
1. Materia Orgánica	187.47	174.06	152.74	190.82	184.99	175.63	204.01	191.68	1273.93	65.57
2. Madera, follaje	2.64	5.47	1.49	2.9	1.62	4.26	6.19	1.86	23.79	1.22
3. Papel	14.16	16.29	13.62	14.03	18.33	14.72	49.15	9.19	135.33	6.97
4. Papel periódico	3.57	2.59	4.48	3.99	4.02	2.91	9.76	3.17	30.92	1.59
5. Cartón	7.69	12.78	6.38	6.1	4.94	7.54	17.31	7.95	63	3.24
6. Vidrio	8.6	8.09	4.23	6.51	10.78	3.17	9.02	1.5.3	43.33	2.23
7. Plástico PET	10.29	7.76	8.99	8.82	6.63	6.03	25.73	3.26	67.22	3.46
8. plástico duro	4.05	6.21	6.57	4.23	7.56	6.1	13.9	4.75	49.32	2.54
9. Bolsas	4.76	6.22	5.77	5.74	6.37	5.25	14.71	3.73	47.79	2.46
10. Cartón multi laminado de leche y jugos (tetrapack)	2.68	2.86	1.87	1.42	1.69	1.16	3.37	0.78	13.15	0.68
11. Tecnopor y similares	1.54	0.83	1.05	1.93	1.24	2.57	3.58	1.42	12.62	0.65
12. Metal	3.47	2.63	1.39	1.63	2.84	4.06	4.15	2.72	19.42	1
13. Telas, textiles	4.94	2.06	1.59	2.84	2.06	0.96	3.2	2.97	15.68	0.81

... continuación

14. Caucho, cuero, jebe	0.26	0.22	0.05	0.26	0.07	0.09	1.73	3.03	5.45	0.28
15. Pilas	0.14	0.02	0.14	0.05	0.02	0.05	0.15	0.23	0.66	0.03
16. Restos de medicinas, focos, etc.	5.54	1.17	1.09	3.14	1.58	0.79	1.14	2.22	11.13	0.57
17. Residuos Sanitarios	5.95	8.03	14.09	7.85	15.62	15.75	26.91	13.03	101.28	5.21
18. Residuos inertes	2.76	2.62	2.05	2.51	4.34	5.15	7.87	4.31	28.85	1.48
Total									1942.87	100

Fuente: Plan distrital de Manejo y Gestión de Residuos Sólidos del distrito de Los Olivos, 2015

4.7. PROPIEDADES DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)

Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) se componen de los residuos de tipo doméstico, comercial y alguno de tipo industrial (no peligrosos) recogidos por las autoridades privadas o públicas (KIELY, 1999).

Las propiedades de los RSU deben tenerse en cuenta para desarrollar y diseñar sistemas de gestión de residuos sólidos, además de las transformaciones que puedan afectar a la forma y composición de los residuos. (COLOMER, 2010)

a) Propiedades físicas:

Se expone un análisis para los residuos sólidos domésticos, comerciales e industriales.

- Peso específico

Se define como el peso de un material por unidad de volumen (por lo general Kg/m^3) y se le denomina también, densidad. Evidentemente, la densidad de los residuos depositados dependerá de su grado de compactación, es decir, del lugar donde se realice el análisis, ya sea en la bolsa de basura; en el contenedor; en el camión de recogida; en el vertedero u algún otro; por lo que es de vital importancia conocer el lugar de extracción de la muestra. El conocimiento del peso específico es importante para poder conocer la masa y el volumen de los residuos y poder aplicar estos datos a la gestión de los mismos. (COLOMER, 2010)

- **Densidad**

La densidad expresa la relación entre la masa de los residuos y la unidad de volumen que ocupan. Esta relación varía con la composición, el grado de humedad y el grado de compactación. Los valores representativos fluctúan desde una densidad no compactada de 150 Kg/m³ hasta 800 Kg/m³ para desechos pulverizados y enterrados.

La densidad de los residuos permite dimensionar los recipientes de pre-recogida colocados por los municipios en la vía pública, así como los volúmenes de los equipos de recogida y transporte, las tolvas de recepción, cintas, capacidad de vertederos, entre otros. (GLYNN Y HEINKE, 1999)

- **Cantidad**

Está referida a la producción de residuos sólidos, al nivel del usuario, expresado como tasa de producción diaria de residuos en Kg/persona/día; y a nivel municipal, referido como toneladas métricas de residuos sólidos por día (TM/día). Esta magnitud permite conocer la demanda del servicio a prestar, así como planificar la infraestructura, la logística y los recursos necesarios para las etapas de recolección, transporte y disposición final (COLOMER,2010).

b) Propiedades Químicas:

Las propiedades químicas de los residuos sólidos urbanos son importantes al momento de conocer la capacidad de estos residuos para ser procesados y/o recuperados, ya sea para estudiar la viabilidad de la incineración, las posibilidades de compostaje o el depósito en vertedero autorizado con el fin de obtener biogás, por lo general, los residuos sólidos son una combinación de materiales con cierto grado de humedad que pueden ser combustibles o no combustibles, por eso, cuando se pretenda usar los residuos sólidos como combustible, se deberá conocer el análisis físico, el punto de fusión de las cenizas, el análisis elemental y el contenido energético (COLOMER, 2010)

c) Propiedades Biológicas:

Las propiedades biológicas son importantes para la tecnología de la digestión aerobia/ anaerobia en la transformación de residuos en energía y en productos finales beneficiosos. El proceso anaerobio implica la descomposición biológica de “residuos alimenticios” con productos finales de metano, dióxido de carbono y otros. La digestión anaerobia de la fracción alimenticia de RSU se ha empleado a gran escala. Algunos componentes orgánicos de RSU no son deseables en la conversión biológica, esto es: plásticos, gomas, pieles y madera (COLOMER, 2010).

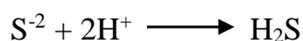
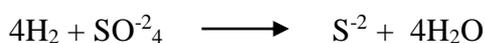
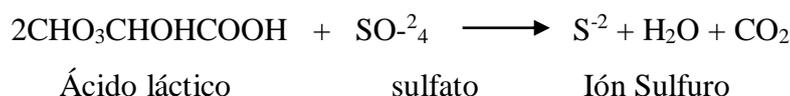
- **Biodegradabilidad de los componentes Orgánicos:**

Se entiende como la capacidad que tiene un compuesto para ser degradado en otros más sencillos mediante la actuación de microorganismos. En ocasiones es posible medirlo mediante el contenido en sólidos volátiles (SV: porción de materia orgánica que puede eliminarse o volatilizarse cuando esta se quema en un horno mufla a una temperatura de 550°C). Esta medida puede ser errónea ya que muchos componentes de los RSU pueden ser altamente volátiles y sin embargo no ser biodegradables, como el papel de periódico y restos de podas. También se usa el contenido en lignina de un residuo para estimar la fracción biodegradable. (COLOMER, 2010):

- **Producción de Olores:**

Los olores se desarrollan cuando los RSU se almacenan durante un periodo largo de tiempo in situ antes de su recogida en estaciones de transferencias y en vertederos, siendo más importante el desarrollo del olor de climas cálidos. La formación de olores se produce por la descomposición anaerobia de los compuestos fácilmente putrescibles contenidos en las basuras. (COLOMER, 2010)

El azufre está presente en las reacciones que producen los malos olores, estas reacciones son:



- **Producción de Moscas:**

En el verano y durante todas las estaciones en climas cálidos, la reproducción de moscas es una cuestión importante para el almacenamiento in situ de los residuos. Las moscas pueden desarrollarse en menos de dos semanas después de poner huevos. (COLOMER, 2007).

Si los gusanos o larvas se desarrollan en el interior de los contenedores, son difíciles de eliminar y pueden permanecer y desarrollarse hasta convertirse en adultos, el cual puede invadir los alrededores de las zonas de manipulación, tanto a nivel de contenedores como de vertederos. (COLOMER, 2010).

4.8. PROTECCIÓN DE LA SALUD PÚBLICA Y DEL AMBIENTE:

En condiciones de calor y humedad los residuos orgánicos se convierten en lugares ideales para la multiplicación de organismos causantes de enfermedades, Los organismos patógenos aun si están ausentes al principio, tienen fácil acceso a los residuos por intermedio de vectores. En el caso de los residuos sólidos los vectores (portadores) usuales para la transmisión de enfermedades (agua, aire y alimentos) no son importantes; las moscas, los roedores y los mosquitos son los vectores primarios. Las enfermedades principales que son motivo de preocupación y que se asocian con las moscas y mosquitos son gastroenteritis, disentería, hepatitis y encefalitis (COLOMER, 2010).

4.9. IMPACTOS NEGATIVOS DEL INADECUADO MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS

Desde una perspectiva social, la gestión inadecuada de residuos sólidos domiciliarios afecta las condiciones laborales y de salud tanto de los recicladores formales como informales. Ello se debe a que los materiales reciclables no están segregados por tipo de material y, por tanto, es más difícil seleccionar los residuos sólidos para su venta final. De igual forma, seleccionar dichos materiales de forma insalubre es perjudicial, porque quienes se ocupen de ese trabajo estarían expuestos a enfermedades infecciosas debido a que los residuos sólidos domiciliarios se hallarían junto con productos orgánicos en descomposición y productos peligrosos. Todo ello conllevaría además, al aumento del costo de atención de salud de forma directa porque las enfermedades infecciosas suponen el contagio de uno o más individuos. Por tanto, la mala gestión de los residuos sólidos

domiciliarios estaría aumentando la tasa de morbilidad y la tasa de mortalidad. (Rentería y Zeballos, 2014)

A continuación en la figura 1, se muestra un resumen de los posibles impactos

Ambientales	<ul style="list-style-type: none">- Propagación de vectores- Malos olores
Sociales	<ul style="list-style-type: none">- Afecta a la condiciones del entorno estudiantil
Económicos	<ul style="list-style-type: none">- Se pierde oportunidades económicas al no aprovechar residuos

Figura 1: Impactos negativos del inadecuado manejo de los Residuos sólidos domiciliarios

Fuente: Rentería y Zeballos, 2014

4.9.1. Efectos de los residuos sólidos en la salud:

El manejo inadecuado de los residuos sólidos en el Perú conlleva a riesgos ambientales y a la salud, de corto plazo y largo plazo. Los problemas ambientales son diversos, tales problemas están directos e indirectamente vinculados a la calidad de la salud. Aunque la multicausalidad de las enfermedades (la pobreza, la desnutrición y la carencia de servicios de saneamiento básico, por ejemplo, son factores causales muy importantes en el Perú) impide establecer una relación directa y cuantitativa entre el inadecuado manejo de residuos sólidos y la salud, se reconoce que el manipuleo inadecuado de los residuos contribuye a la generación y propagación de numerosas enfermedades y problemas de salud, tales como:

- Las gastroentéricas: tifoidea, salmonelosis, parasitosis, cólera, disentería amébrica.
- Las metaxénicas: malaria, dengue, fiebre amarilla - las respiratorias: bronquitis, asma, rinitis
- Las transmitidas por animales: peste, carbunco, cisticercosis, helmintiasis

Las rutas de exposición de los seres humanos varían, desde la inhalación, la exposición dérmica, la ingestión y el contacto con vectores (DIGESA, 1998)

A continuación se muestra en el cuadro 4, los problemas relacionados a la salud y su posible relación con las etapas del ciclo de vida de los residuos.

Cuadro 4: Problemas de salud relacionados a las etapas del ciclo de vida de los residuos

Etapas de "Ciclo de Vida"	Problema Ambiental	Principales riesgos de salud
Generación y almacenamiento	Proliferación de vectores (insectos, roedores y organismos patógenos) Malos olores	Enfermedades gastroentéricas. Molestias
Disposición inadecuada en la vía pública	Proliferación de vectores (insectos, roedores, y organismos patógenos) Malos olores Reducción del valor del suelo	Enfermedades gastroentéricas. Molestias
Recolección, transporte, almacenamiento en plantas de transferencias	Deterioro del ornato Ruido Malos olores	Enfermedades infectocontagiosas (gastroentéricas) Problemas y accidentes durante la recolección y transporte (problemas ergonómicos, de tránsito, heridas punzo cortantes)
Segregación y reciclaje	Reúso de envases y contenedores de productos químicos Alimentación de ganado porcino con residuos orgánicos Aplicación de compost contaminado al suelo	Intoxicaciones Cisticercosis
Tratamiento y disposición Final	Contaminación de Suelo Contaminación de aguas superficiales Contaminación de las aguas superficiales. Modificación de los sistemas de drenaje. Degradación del paisaje. Incendios	Enfermedades gastroentéricas Enfermedades gastroentéricas Enfermedades metaxénicas Enfermedades respiratorias y alergias Enfermedades transmitidas por animales Intoxicaciones Molestias

Fuente: Rentería y Zeballos, 2014

4.10. RECICLAJE

Proceso simple o complejo que sufre un material o producto para ser reincorporado a un ciclo de producción o de consumo, ya sea este el mismo en que fue generado u otro diferente. La palabra reciclado es un adjetivo, el estado final de un material que ha sufrido el proceso de reciclaje. En términos de absoluta propiedad se podría considerar el reciclaje pero solo cuando el producto material se reincorpora a su ciclo natural y primitivo: materia orgánica que se incorpora al ciclo natural de la materia mediante el compostaje.

El reciclaje también se suele definir como un proceso que tiene por objeto la recuperación, de forma directa o indirecta, de los componentes que contienen los residuos urbanos. Este sistema de tratamiento debe tener a lograr los objetivos siguientes:

- Conservación o ahorro de energía
- Conservación o ahorro de recursos naturales
- Disminución del volumen de residuos que hay que eliminar.

a) Reciclaje del Plástico

Su fabricación requiere menos recursos que otros casos, su ligereza y resistencia medioambiental aportan claras ventajas a su eficiencia (transporte, embalaje, etc.) y además los plásticos se pueden reciclar.

Existen dos soluciones generales para cuando un producto se convierte en residuo, tirarlo a un vertedero o recuperarlo, los plásticos no se degradan en el medio ambiente como la basura ecológica, y la primera opción no parece económicamente muy aceptada, en cambio la recuperación se trata de un amplio concepto que engloba otros dos, la reutilización y el reciclaje, el primero acapara más interés tanto ecológica como económicamente debido a que se requiere mínimos recursos y el menor desgaste del valor del producto, sin embargo la degradación del producto y la salubridad no siempre posibilitan recurrir a la reutilización con lo cual la única alternativa es la del reciclaje que en cualquier caso nunca será el último fin, sino una vía para alcanzar otros objetivos, como disminuir la cantidad de residuos, reciclaje de materias primas, reducir el consumo energético que debe ser menor a la que se requiere para fabricar la materia prima. El polietileno tanto en alta como en baja densidad es el compuesto que más se recicla.

- **Tipos de plástico**

Los llamados materiales plásticos corresponden en realidad a un gran número de productos muy diferentes, tanto por sus materias primas como por sus procesos de fabricación y usos. Por ellos para facilitar la fabricación de cada polímero y también para ayudar a su clasificación para poder implementar sistemas de reciclado, se ha instituido un código internacional SPI que permite identificar con facilidad de que material está específicamente hecho un objeto de plástico. El proceso de reciclado y el producto que se obtenga dependerá del tipo de plástico que se recicle.

A continuación se muestra el Cuadro 5, con los diferentes tipos de plástico para ser reciclados.

Cuadro 5: Utilidades de los diferentes tipos de plástico para su reciclado

	Tipo de plástico	Usos generales	Posible reciclado
PET	TEREFTALATO DE POLIETILENO	Envases de bebidas gaseosas, jugos, jarabes, aceites comestibles, bandejas, artículos de farmacia	Filamento para alfombra, ropa
PEAD	POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD	Envases de leche, detergentes, champú, baldes, bolsas, tanques de agua, cajones para pescados	Otros envases
PVC	POLICLORURO DE VINILO	Tuberías de agua Desagües, aceites, mangueras, simil cuero,	Suelas de zapatos, caños, etc.
PEBD	POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD	Bolsas para residuos, usos agrícolas	Film para residuos, películas industriales
PP	POLIPROPILENO	Envases de alimentos, industria automotriz, artículos de bazar y menaje, bolsas de uso agrícola y cereales, tuberías de agua caliente, film para protección de alimentos, pañales descartables, etc	Envases de alimentos, industria automotriz, etc
PS	POLIESTIRENO	Envases de alimentos congelados, aislante para heladeras, juguetes, rellenos, etc.	macetas

Fuente: Colomer, 2010

- **Plástico PET**

En la actualidad, el PET es el plástico más usado en el rubro de las botellas. Se ha divulgado el concepto de envase “one way”. Las nuevas tecnologías permitieron acelerar el proceso de soplado de envases, tornando el material aún más competitivo en su proceso de transformación. Las características de barrera de la resina PET son continuamente mejoradas por medio de la aplicación de

revestimientos ecológicamente aprobados, de aplicación interna o externa, permitiendo la sustitución potencial del vidrio y de envases de metal. El principal mercado para la resina PET es el embalaje industrial de alimentos, un rubro en el cual el reciclado es una demanda, por lo que es una preocupación de la cadena de los diversos participantes, desde el producto hasta la materia prima, el transformador y a industria fabricante de alimentos y sus redes de comercialización. El PET es un plástico con un comportamiento ideal, ya que en su elaboración casi no se generan desperdicios y por su composición química permite un determinado grado de regeneración. (COLOMER, 2010)

b) Reciclaje del Papel

El papel reciclado solo requiere el 10% del agua y el 55% de la energía necesaria para obtener papel a partir de lasta virgen, generando además una cuarta parte de la contaminación.

En el proceso de fabricación del papel intervienen normalmente determinados productos químicos que pueden tener graves consecuencias en el ambiente natural, por ello es preciso atender a los conceptos de papel reciclado y papel ecológico utilizados normalmente como distintivos internacionales para identificar el origen del papel y su proceso de blanqueo, para así saber si se está ante un producto fabricado con garantías para el medio ambiente.

El papel reciclado es aquel que en su fabricación entra exclusivamente como materia prima el papel usado y recuperado de periódicos, revistas, cartones, impresos etc.

Lamentablemente el proceso de reciclado no está exento de efectos perjudiciales para el medio ambiente. Cuando el papel usado y recuperado entra en las factorías de reciclaje es necesario proceder al des tintado, en el cual se generan residuos tóxicos muy contaminantes cuando son los vertidos, a pesar de todo reciclar siempre será menos dañino para el medio ambiente que eliminar mediante incineración u otros métodos lo productos resultantes del consumo del papel. Se considera que reciclar papel recuperado genera una cuarta parte menos de contaminación que mediante un proceso convencional. Con adecuados tratamientos de residuos se podrían mejorar todavía más estas características en lo que a impacto ambiental se refiere.

Las ventajas de utilizar papel reciclado es evidente. Los primeros beneficiados serán los bosques primarios, cuya amenaza de tala no dependerá directamente de la demanda de materia prima, sino de nuestra capacidad para concienciar a la sociedad en la recogida selectiva de papel usado. Por dependencia se beneficiaran otros sectores como la energía y los recursos del agua, pero no menos importante es la reducción de la contaminación de las aguas así como la acumulación en vertederos, en este último caso más dañinos cuando se emiten a la atmosfera productos contaminantes resultantes de la incineración.

Por reciclaje de papeles se entiende el proceso de recolectar en las ciudades papeles y cartones ya usados, y transformarlos en nuevos papeles, mediante un proceso industrial que separa las fibras vegetales útiles, de las impurezas que traen los papeles usados. (COLOMER, 2010)

c) Reciclaje del Vidrio

El vidrio es un material que por sus características es fácilmente recuperable.

Concretamente el envase de vidrio 100% reciclable, es decir, que a partir de un envase utilizado, puede fabricarse uno nuevo que puede tener las mismas características del primero. Esta facilidad en la reciclabilidad del vidrio abre un amplio abanico de posibilidades para que la sociedad y las administraciones afectadas puedan auto gestionarse de una manera eficaz.

El vidrio es un silicato que funde a 1200 °C. Esta constituido esencialmente por sílice acompañado de caliza y otros materiales que le dan las diferentes coloraciones. La mayoría de vidrios se fabrican con tres ingredientes básicos, arena, caliza y carbonato sódico, los ingredientes se calientan a 1400 °C hasta que se funde completamente y se vuelven transparentes. Luego se enfría la mezcla hasta 980 °C. el proceso necesita alrededor de 4200 kilocalorías de energía para producir un kilo de vidrio, antes de llevar el vidrio al fabricante lo fragmentan para que ocupe menos espacio. Cuando la chatarra llega a la fábrica pasa por un mecanismo magnético diseñado para recoger los tapones metálicos de las botellas. Otro procedimiento quita los revestimientos de plásticos y las etiquetas de papel.

Todas las botellas y tarros de vidrios se pueden reciclar y reduce la contaminación atmosférica relacionada con el proceso un 20% y la contaminación del agua un 50%. Las botellas no retornables consumen 3 veces más energía que las retornables

El vidrio debe ser visto como un material ecológico, ya que su proceso de fabricación es compatible con el ambiente (las materias son de origen natural, no se generan materiales tóxicos, metales pesados, ni residuos contaminantes) la composición de las materias primas son, por naturaleza reciclables.

Otra ventaja del vidrio es que es sencillo de identificar, separar y de clasificar, lo que facilita el proceso de reciclaje. (COLOMER, 2010)

4.11. NORMATIVIDAD AMBIENTAL NACIONAL SOBRE RESIDUOS SÓLIDOS

Se presentarán los principales dispositivos legales vigentes en el Perú que tienen relación directa con el manejo de los residuos sólidos industriales.

4.11.1. Normas legales

- **La Constitución Política del Perú**, promulgada el 30 de diciembre de 1993, de acuerdo al artículo 2, numeral 22, establece que: *“toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida”*. En su artículo 67, establece que el Estado determina la política nacional del ambiente y promueve el uso sostenible de los recursos naturales.

- **Ley General del Salud, Ley N° 26842**, publicada el 15 de julio de 1997, reconoce la responsabilidad del Estado frente a la protección de la salud ambiental. En su artículo 96, Capítulo IV, se menciona que en la disposición de sustancias y productos peligrosos deben tomarse todas las medidas y precauciones necesarias para prevenir daños a la salud humana o al ambiente.

- **Ley General de Residuos Sólidos, Ley N° 27314**, establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los

principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona.

Dicha Ley se aplica a actividades, procesos y operaciones de la gestión y manejo de residuos sólidos, desde su generación hasta su disposición final, incluyendo las distintas fuentes de generación de dichos residuos, en los sectores económicos y sociales de la población. Asimismo, comprende las actividades de internamiento y tránsito por el territorio nacional de residuos sólidos.

Artículo 9.- Municipalidades Provinciales Las municipalidades provinciales son responsables por la gestión de los residuos sólidos de origen domiciliario, comercial y de aquellas actividades que generen residuos similares a éstos, en todo el ámbito de su jurisdicción.

Artículo 10.- Municipalidades Distritales:

Las municipalidades distritales son responsables por la prestación de los servicios de recolección y transporte de los residuos sólidos indicados en el artículo anterior y de la limpieza de vías, espacios y monumentos públicos en su jurisdicción. Los residuos sólidos en su totalidad deberán ser conducidos directamente a la planta de tratamiento, transferencia o al lugar de disposición final autorizado por la Municipalidad Provincial, estando obligados los municipios distritales al pago de los derechos correspondientes.

Las municipalidades distritales son competentes para suscribir contratos de prestación de servicios de residuos sólidos con las empresas indicadas en el inciso 9) del artículo anterior.

Artículo 43.- Establecimiento de incentivos Las autoridades sectoriales y municipales establecerán condiciones favorables que directa o indirectamente generen un beneficio económico, en favor de aquellas personas o entidades que desarrollen acciones de minimización, segregación de materiales en la fuente para su reaprovechamiento, o de inversión en tecnología y utilización de prácticas, métodos o procesos que coadyuven

a mejorar el manejo de los residuos sólidos en los sectores económicos y actividades vinculadas con su generación

- **Ley N° 28245- Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental**, El Ministerio del Ambiente (MINAM) es competente para promover la adecuada gestión de residuos sólidos, conforme al Sistema Nacional de Gestión Ambiental y la aprobación de políticas, planes y programas de gestión integral de residuos sólidos. El MINAM aprueba la Política Nacional de Residuos Sólidos y coordina con las autoridades sectoriales y municipales para garantizar su cumplimiento, así como la observancia de las disposiciones que regulan el manejo y la gestión de los residuos sólidos. Así, por ejemplo, impulsa la implementación de infraestructuras de residuos sólidos y el Plan de Incentivos para la gestión de residuos sólidos con el objetivo de fortalecer el manejo y gestión de los mismos. También promueve la elaboración y aplicación de planes integrales de gestión ambiental de residuos sólidos en las distintas ciudades del país, de conformidad con lo establecido en la Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos.

- **Ley N° 29325- Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental** Artículo 6.- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) El Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), es un organismo público técnico especializado, con personería jurídica de derecho público interno, constituye un pliego presupuestal. Se encuentra adscrito al MINAM y se encarga de la fiscalización, supervisión, evaluación, control y sanción en materia ambiental, así como de la aplicación de los incentivos. El OEFA es el ente rector del Sistema de Evaluación y Fiscalización Ambiental.

El Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) es el ente rector del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental (SINEFA), y tiene a su cargo el seguimiento y verificación del desempeño de las entidades de fiscalización ambiental (EFA) de ámbito nacional, regional o local. En ese sentido, el OEFA es la autoridad encargada de supervisar que las municipalidades cumplan con desarrollar sus funciones de fiscalización ambiental en el marco de sus competencias. Asimismo,

en el marco de las acciones de supervisión a EFA, se lleva a cabo ciertas actividades complementarias fuera del ámbito de la fiscalización ambiental, orientadas a verificar temas vinculados a la gestión y manejo de residuos sólidos con el objeto de articular las acciones locales para la adecuada disposición de los residuos sólidos de gestión municipal.

- **Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos, D. S. N° 057-2004-PCM del 24 de julio de 2004**, este dispositivo reglamenta la Ley N° 27314, a fin de asegurar que el manejo de los residuos que realiza toda empresa deberá ser sanitaria y ambientalmente adecuada, de manera tal que se pueda prevenir impactos negativos y asegurar la protección de la salud; con sujeción a los lineamientos de política establecidos en la Ley General de Residuos.

La prestación de servicios de residuos sólidos puede ser realizada directamente por las municipalidades distritales, provinciales y asimismo, a través de Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS). Las actividades comerciales conexas deberán ser realizadas por Empresas Comercializadoras de Residuos Sólidos (EC-RS), de acuerdo a lo establecido en el artículo 61° del Reglamento.

- **Ley Orgánica de Municipalidades Ley N° 27972, publicada el 27 de mayo de 2003**, en su artículo 80, inciso 3 y 3.1., indica que es una función exclusiva de las municipalidades distritales: “Proveer el servicio de limpieza pública, determinando las áreas de acumulación de desechos, rellenos sanitarios...”.
- **Ley que regula la Actividad de los Recicladores, Ley N° 29419, publicada el 07 de octubre de 2009**, el en cual se establece, que: “El Estado reconoce la actividad de los recicladores, promueve su formalización e integración a los sistemas de gestión de residuos sólidos de todas las ciudades del país a través de la Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud y de las Municipalidades provinciales”.
- **Reglamento de la Ley que regula la actividad de los Recicladores aprobado con D.S. N° 005-2010- MINAM, publicado el 03 de junio de 2010**, tiene por objeto

colaborar con la protección, capacitación y promoción del desarrollo social y laboral de los trabajadores del reciclaje, promoviendo su formalización, asociación y promoviendo también, la mejora en el manejo adecuado para el reaprovechamiento de los residuos sólidos.

- **Ley N° 28044, Ley general de Educación**, establece que uno de los principios de la educación peruana es: “La conciencia ambiental, principio que motiva el respeto, cuidado y conservación del entorno natural como garantía para el desenvolvimiento de la vida”.

- **Decreto Supremo N° 011-2012-ED, Reglamento de la Ley General de la Educación señala en su artículo 38°**, que: “La educación ambiental promueve una conciencia y cultura de conservación y valoración del ambiente y de prevención frente a los riesgos de desastre en el marco del desarrollo sostenible, es transversal, se implementa e instrumenta a través de la aplicación del enfoque ambiental y sus componentes. Se desarrolla en los niveles, modalidades, ciclos y formas educativas e involucra como agentes de la educación a la comunidad educativa”.

- **Decreto Supremo N° 006-2012-ED, Reglamento de organización y funciones del Ministerio de Educación** establece en su artículo 54°, que la dirección de educación comunitaria y ambiental es responsable de normar y coordinar la educación ambiental para el desarrollo sostenible, la conservación, el aprovechamiento de los ecosistemas y la gestión de riesgos y prevención de desastres, así como orienta, supervisa, visa y evalúa la aplicación del enfoque ambiental y comunitario en coordinación con las direcciones generales correspondientes.

- **Decreto Supremo N° 014-2011 MINAM, “Plan nacional de acción ambiental 2011-2012”**, señala entre las acciones estratégicas y metas priorizadas las siguientes: “7.6. Fortalecer la aplicación del enfoque ambiental en las instituciones educativas, en el marco de la educación para el desarrollo sostenible”, señalando como responsable al Ministerio de Educación en el logro de metas precisas en instituciones educativas públicas de nivel inicial, primario y secundario en los años 2012, 2017 y 2021.

Que, para la evaluación y reconocimiento de la aplicación del enfoque ambiental en las instituciones educativas se debe contar con un instrumento técnico normativo a aplicar en todas las instancias de gestión educativa descentralizada, tal como lo precisa la resolución Vice Ministerial N° 006-2012- ED, que aprueba las normas específicas para la planificación, organización, ejecución, monitoreo y evaluación de la aplicación del enfoque ambiental en la educación básica y técnico productiva, en su numeral 6.2, que señala: *“La evaluación se sustenta en la determinación del nivel de logro alcanzado por la institución educativa en los objetivos de la aplicación del enfoque ambiental, para ello se aplicara la matriz de indicadores de evaluación de instituciones educativas para el desarrollo sostenible, y el reconocimiento se realizara de manera intersectorial, en cada instancia de gestión educativa descentralizada y a nivel nacional, de acuerdo a la directiva específica aprobada y vigente.”*

- **Decreto Supremo N° 017-2012-ED**, “Política nacional de educación ambiental” - PNEA, señala en el primero de sus objetivos específicos: “asegurar el enfoque ambiental en los procesos y la institucionalidad educativa, en sus diferentes etapas, niveles modalidades y formas”.
- **Resolución Directoral N° 0235-2013-ED**, Norma la evaluación de la aplicación del enfoque ambiental en las instituciones educativas de la educación básica y técnico - productiva, en el marco de la normatividad vigente, estableciendo el marco general de los procedimientos de evaluación, reconocimiento y otorgamiento de estímulos que las diferentes instancias del sistema educativo utilizarán en el proceso de aplicación del enfoque ambiental en las instituciones educativas.
- **Ordenanza N 415-CDLO**, Aprueba el incentivo denominado “Bono Verde” para los contribuyentes que realizan actividades de segregación en la fuente de residuos sólidos domiciliarios en el Distrito de Los olivos para los años fiscales del 2015 y 2016.

4.11.2. Normas Técnicas

Las Normas Técnicas son importantes para un adecuado manejo de los residuos e involucra: al generador, al transportista, al comercializador, al transformador, a las

autoridades de los gobiernos locales y a las entidades competentes de los diversos organismos gubernamentales; por lo que el generador dispone de diversas normas técnicas que viene elaborando y publicando el INDECOPI en coordinación con el Ministerio del Ambiente.

- **NTP.900.058.2005**, Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos.

V. MATERIALES Y METODOLOGIA

5.1. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El Colegio “AVANTE”. Se encuentra ubicado en la Av. Las Palmeras N° 5601, Urb. Villasol, distrito de Los Olivos, en la provincia y departamento de Lima, A continuación en la figura 2 se muestra el croquis con la ubicación del colegio.

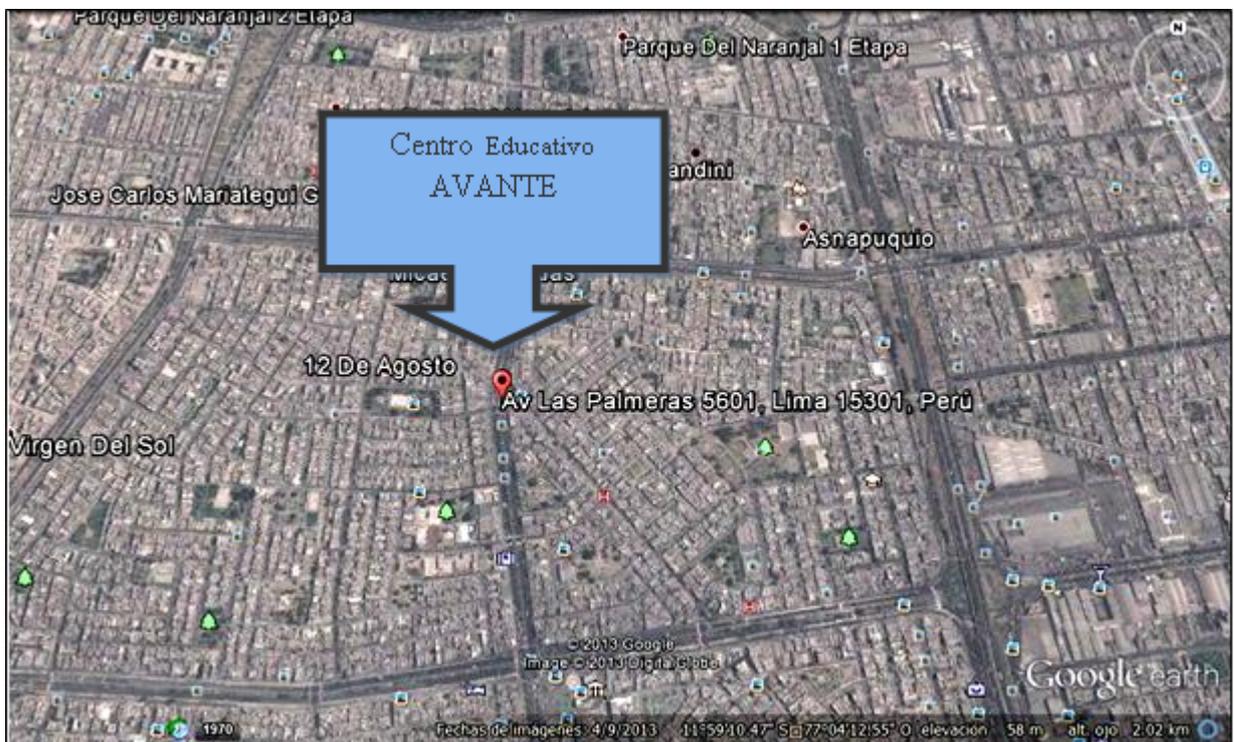


Figura 2: Croquis de ubicación

Fuente: Google Earth

5.2. MATERIALES

Para realizar el diagnóstico se utilizaron los siguientes materiales:

Usados en la encuesta.

- Formato de encuesta
- Lapiceros
- Laptop

Usados en la caracterización:

- Balanza Electrónica
- Recipiente cilíndrico de 65 L
- Bolsas de 70 L y de color negro
- Una (01) wincha de 10 metros
- Formatos para recabar datos
- Una (01) cámara digital
- Lapiceros
- Guantes de jebe
- Mascarillas
- Mandiles

Requerimiento de área

- Área de trabajo de 2 x 2 m²

Equipo de trabajo

- Personal encargado de limpieza
- Responsables del estudio
- Secretaria del colegio

5.3. METODOLOGÍA

5.3.1. Metodología del diagnóstico del manejo actual de los residuos en el plantel

- Se visitó el plantel en horario de clases durante los 8 días que duró la caracterización, para observar el desarrollo de las actividades del plantel, y el manejo de los residuos generados.
- Se realizaron entrevistas a un grupo representativo del plantel, conformado por un personal de la dirección, un representante de los docentes, un representante de los alumnos, personal de limpieza, con quienes se analizó y priorizó la problemática del manejo actual de los residuos sólidos.
- Se recabó información por medio de la dirección del plantel, al respecto de la infraestructura, número de estudiantes, trabajadores.

- Se observó el proceso de recolección de los residuos sólidos del plantel, por parte del personal de limpieza.
- Se tomó como base para el diagnóstico los resultados obtenidos en las encuestas y la caracterización de los residuos sólidos del plantel.
- Se tomó registro fotográfico de las instalaciones del plantel.

5.3.2. Metodología de la aplicación de la encuesta

Para tener una idea general de la percepción actual de estudiantes y profesores y su actitud frente al manejo de los residuos en el plantel y sus hogares, se llevó a cabo una encuesta donde se realizaron 10 preguntas a alumnos de 1° a 5° de secundaria (quienes, a diferencia de los alumnos de nivel primario, tienen un mayor discernimiento para enfrentar una encuesta anónima), estos fueron elegidos aleatoriamente, mediante la listas de asistencia.

Para la determinación del tamaño la muestra (n), se empleó un método estadístico con un nivel de confianza de 95%, según lo que recomienda la guía de buenas prácticas de una encuesta de muestreo de INEI.

Se tomó en cuenta factores como el tamaño total de la población estudiantil, el intervalo de confianza y el margen de error aceptable (MONTALVAN, 2010).

La fórmula para el cálculo del tamaño de muestra para una población finita se muestra a continuación:

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

Dónde:

N = población total del plantel (205 personas)

Z = valor estándar para intervalo de confianza de 95% ($1-\alpha = 0.95$, $z = 1.96$)

p = probabilidad estimada ($p = 0.98$)

q = probabilidad estimada ($q = 0.02$)

e = margen de error aceptable ($d = 0.05$)

Nota:

p: es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio.

q: es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es 1-p. y

Las características de la población del plantel es mayormente estudiantil, por lo que se ha tomado un valor de $p= 0.98$ con probabilidad de compartir mismas características (estudiantes).

A continuación se muestra el desarrollo de la fórmula:

$$n = \frac{205*(1.96)^2 *0.98*0.02}{(0.05)^2 *(204) + (0.98) (0.02)}$$

n = 29 encuestas

El formato de la encuesta realizada se puede revisar en el Anexo 1.

5.3.3. Metodología de la caracterización de los residuos

La medición y caracterización de los residuos se realizó tomando en cuenta la guía para la caracterización de los residuos sólidos domiciliarios, formulada por Kunitoshi Sakurai en 1982 para el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), cuya metodología fue adaptada para el desarrollo de las siguientes fases:

5.3.3.1. Fase de Campo:

El trabajo de campo se desarrolló en las instalaciones del colegio, el cual se encuentra ubicado en, la avenida Las Palmeras N° 5601, en el distrito de los Olivos.

En dicho lugar se llevó a cabo la caracterización y medición de los residuos, previamente se entrevistó al personal administrativo del colegio “AVANTE” para recoger las características generales del plantel, el número de alumnos y personal administrativo, así como la distribución de áreas del plantel, empleándose el formato de registro de datos del colegio del anexo 2.

- Se identificó el área y las actividades que generan residuos dentro del colegio las cuales comprenden los 11 salones de clases, sala de profesores, patio del colegio,

oficina de secretaria, la dirección y servicios higiénicos, esta última se descartó de la caracterización por considerarla de generación irrelevante.

- El muestreo se realizó durante 8 días útiles, una vez cada día al finalizar el horario escolar, se recolectaban las bolsas de residuos de todas las áreas del colegio, para ser trasladadas hacia el patio del colegio donde eran pesadas y caracterizadas de la siguiente manera:
- Se colocó los residuos sobre un plástico grande, con la finalidad de no combinar los residuos con tierra.
- Se vertió el desecho formando un montón y se separaron los componentes, clasificándolos en: papel y cartón, restos orgánicos, plásticos, vidrio y otros (tierra, restos de losetas, madera, etc.)
- Los componentes se clasificaron por componente y fueron llenadas en bolsas de 70 litros
- Con ayuda de una balanza electrónica se pesaron las bolsas con los componentes y se registraron los pesos de los residuos en el formato del anexo 3.
- Para determinar la densidad se utilizó un contenedor cilíndrico con una capacidad de 65 litros, se midió la altura (H) y el diámetro del contenedor y se registraron los datos de acuerdo al formato de registro para determinar la densidad de los residuos del Anexo 4.
- Se procedió a vaciar cada componente en el contenedor previa compactada a fin de eliminar espacios vacíos, luego se procedió a medir la altura libre del cilindro (h) que se refiere a la altura que se deja libre de residuos dentro de este, con la finalidad de calcular la altura útil del cilindro
- Se realizó y registro este proceso durante los 8 días del estudio, descartándose el día uno según las recomendaciones de la metodología del CEPIS, debido a que desconocíamos la existencia de basura de días anteriores a la primera toma de muestra, los siguientes cálculos se hicieron en base a los 7 días posteriores.

5.3.3.2. Fase de Gabinete

a) Determinación del porcentaje por cada componente

Se calculó el porcentaje de cada componente teniendo en cuenta los datos del peso total de los residuos recolectados en un día (G) y el peso de cada componente (Gi).

$$P_s = \frac{G_i}{G} \times 100$$

Donde:

P_s = Porcentaje del componente considerado

G_i = Peso del componente considerado

G = Peso total de los residuos

b) Determinación de la generación Per cápita.

Para el cálculo de la generación Per cápita de los residuos sólidos, se empleó el siguiente procedimiento:

Se dividió el peso total de residuos (kg) generados en los 7 días entre el número total de personas generadoras de residuos, y se obtuvo la generación per cápita diaria promedio.

Para realizar este cálculo se empleó la siguiente formula:

$$P_{pc} = \frac{W_t}{N_t}$$

Donde:

G_{pc} = Generación per cápita (kg/persona/día)

W_t = Peso total de los residuos

N_t = Número total de personas

c) Determinación de la generación total de residuos

Tomando como base el valor de generación per cápita de residuos, se estimó la cantidad total generada, multiplicando el promedio de dicho valor por la cantidad total de alumnos y personal del colegio.

$$G_t = G_{pc} \times N_t$$

Donde:

Gpc= Generación per cápita (kg/pers-día)

Gt= Generación total

Nt= Número total de personas

d) Determinación de la densidad de los residuos

La densidad es un parámetro que indica la cantidad de residuos en peso (Kg) con relación al volumen que ha ocupado (m³).

Para el cálculo de este parámetro, se procedió de la siguiente manera:

- 1) Se acondiciono un recipiente cilíndrico de 65 litros de capacidad.
- 2) Al azar se escoge una de las bolsas que forman parte de la muestra y se procede a vaciar el contenido dentro del recipiente, hasta llenarlo.
- 3) Una vez lleno, se mide la altura libre generada por los residuos dentro del recipiente, posteriormente, se procede a procurar comprimir al máximo el volumen de los residuos, mediante un elemento de peso como un pisón u otro, que facilite ésta tarea. Por último, se mide nuevamente la altura libre generada, después de la fase de compresión.

El cálculo de la densidad se realiza haciendo uso de la siguiente fórmula:

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

Donde:

S: Densidad de los residuos sólidos

W: Peso de los residuos sólidos

D: Diámetro del cilindro

H: Altura total del cilindro

h: Altura libre de residuos sólidos

π : Constante (3.1416)

El cálculo de la densidad se debe estimar empleando todos los residuos sólidos separados por componente.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIONES

6.1. DIAGNÓSTICO DEL MANEJO ACTUAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL COLEGIO “AVANTE”

6.1.1. Descripción del colegio

El plantel cuenta con una infraestructura de 4 plantas, que hacen un total de 1000 m² de área construida y se distribuye de la siguiente manera:

Cuenta con 2 aulas en la primera planta, 3 aulas en la segunda planta, 4 aulas en la tercera y 3 aulas en el 4º nivel, asimismo, cuenta con 1 sala de profesores, 1 sala que corresponde a la dirección, 1 patio de recreación, 1 sala de Recepción y Secretaría, todas ubicadas en la primera planta, asimismo la organización está conformada por la dirección, un coordinador, 3 tutores y 6 profesores que imparten diferentes asignaturas.

En el plantel se imparten clases a nivel primaria y secundaria en horario de lunes a viernes desde las 8:00 a.m. -14:00 horas y con un tiempo de recreo de 30 minutos.

El plantel es un colegio de gestión privada, cuyo costo mensual por el servicio educativo asciende a 300 nuevos soles, además se encuentra ubicado dentro de una urbanización y cuenta con servicios básicos de saneamiento, por lo cual se puede establecer según el INEI que se encuentra en una zona de estrato medio bajo a medio.

A continuación en la figura 3 se muestra la fachada del plantel y en la figura 4 se muestra el organigrama del colegio.



Figura 3: Vista parte frontal del colegio “AVANTE”

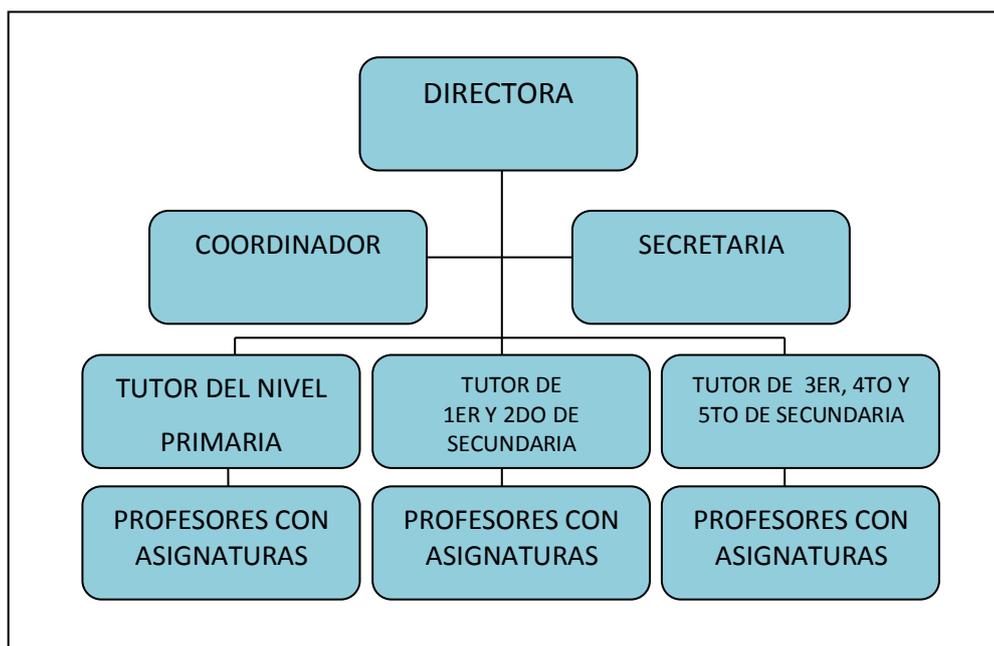


Figura 4: Organigrama del colegio “AVANTE”

Fuente: Elaboración propia

6.1.2. Manejo actual de los residuos sólidos en el colegio:

A continuación se describe el manejo actual que siguen los residuos desde su generación hasta su disposición final (ver figura 5).

a) Generación

Los residuos desechados, como el plástico es generado en el patio debido a que los alumnos consumen bebidas, golosinas que son dispuestos en el único contenedor ubicado en el patio del colegio.

Los papeles y cartones desechados en mayor cantidad son generados en las aulas de nivel primario, secundario y en el área de secretaria producto de la impresión del material didáctico, además estos se encuentran mayormente mezclados con residuos orgánicos en un solo contenedor ubicado dentro de los salones, dichos contenedores son de aproximadamente 8 litros de capacidad lo cual se hace insuficiente debido a la cantidad generada, encontrándose residuos fuera y alrededor de estos.

b) Almacenamiento Interno

El almacenamiento se realiza en dos etapas:

- **Almacenamiento Primario**

Durante las horas de clases y recreo, los alumnos disponen los residuos en el tacho de su aula y patio. Sin embargo al rebasar la capacidad de los tachos y por malos hábitos, los alumnos arrojan desperdicios fuera de los tachos.

Finalizado el horario de clases, el conserje realiza la limpieza del patio y de los salones (desperdicios en el suelo), además realiza la recolección de los residuos dispuestos en los tachos de cada salón, para luego vaciarlos en las bolsas de basura, la misma que almacena fuera de los salones y en el mismo nivel donde ocurre la generación.

Actualmente, se cuenta con 16 tachos, repartidos uno por cada aula, 01 tachos en el patio, 01 tacho en la secretaria y 01 tacho en la sala de profesores y 01 en la dirección. Los tachos son aproximadamente de 8 litros de capacidad.

- **Almacenamiento secundario**

Una vez culminado el almacenamiento primario por cada piso, el responsable de limpieza se encarga de recoger las bolsas de cada piso y trasladarlas al patio del colegio y es colocado junto a las demás bolsas recolectadas del patio del colegio.

Al respecto del almacenamiento, se pudo observar, que no se cuenta con ningún tipo de señalización, los tachos no cuentan con tapa, ni están rotulados y se encuentran en el mismo lugar donde los alumnos realizan su esparcimiento.

Los volúmenes de residuos superan el volumen que puede albergar el único tacho del patio con el que cuentan, por lo que las bolsas se disponen en el piso.

c) Recolección

El plantel cuenta con un conserje, quien a parte de otras funciones, también se encarga de la limpieza del plantel.

La recolección se realiza una vez al día, el encargado va recogiendo los residuos de los contenedores pequeños que se encuentran dentro de cada aula, de cada nivel, para luego trasladarlas al patio del colegio donde se encuentra el único contenedor de 50 litros con el que cuenta el colegio.

El personal no ha recibido capacitación en el manejo de los residuos sólidos, tampoco es consciente a los peligros que está expuesto debido a la manipulación de estos residuos sin los implementos de protección personal.

d) Transporte y disposición final

Los residuos almacenados en el patio son transportados diariamente fuera del plantel y recolectados por el servicio municipal diariamente, en el horario nocturno. El personal encargado es el mismo que hace la limpieza, no utiliza ningún tipo de protección personal para el traslado.

A continuación en la figura 5, se presenta el proceso de la gestión actual de los residuos en la institución.

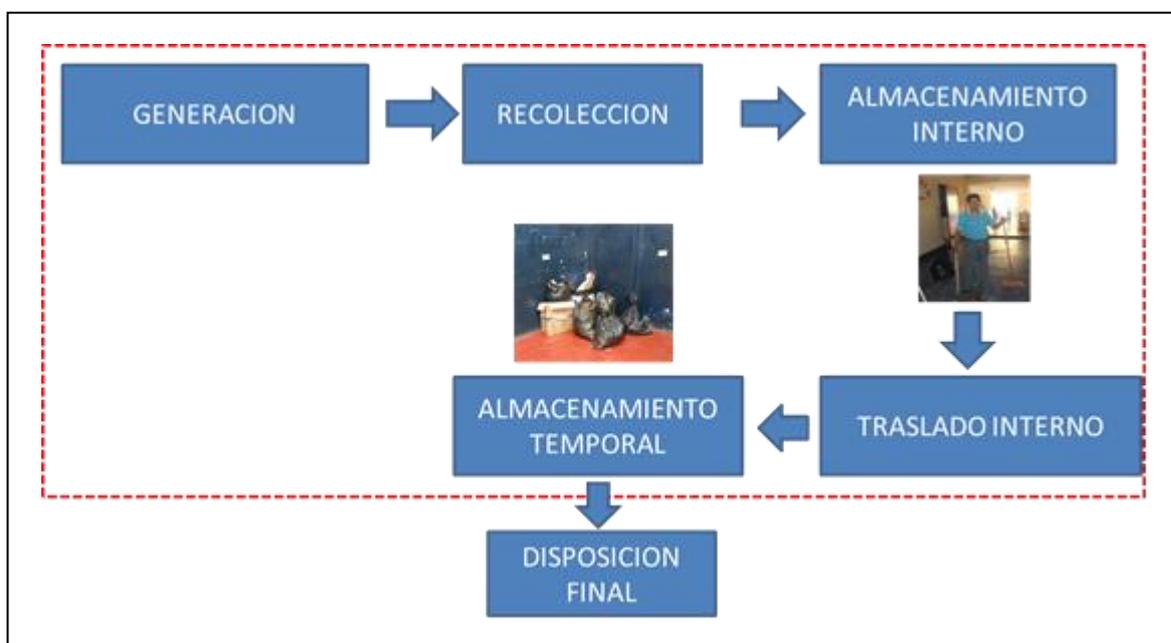


Figura 5: Manejo actual de los residuos sólidos en el colegio

Fuente: Elaboración propia

6.1.3. Identificación de las fuentes de generación de residuos sólidos

Se realizó un recorrido por las instalaciones del colegio con el fin de poder identificar las actividades que generan mayor generación de residuos, así como el tipo y la frecuencia de generación:

Los residuos sólidos generados en el colegio provienen de actividades generadas en:

- La secretaria, producto del fotocopiado de material académico que se reparte diariamente al alumnado y la atención de padres de familia.
- Los salones de clases debido a las actividades propias de la enseñanza
- En el patio del colegio se generan residuos producto del recreo donde realizan la toma de alimentos.
- En la sala de profesores también se generan residuos producto de las actividades que realizan (reuniones, preparación de clases, descansos, etc.)
- Las actividades de mantenimiento de equipos tales como fotocopiadores, computadoras, y otros equipos de oficina.

- Esporádicamente, se realiza mantenimiento de la infraestructura: pintado, cambio de persianas, cambio de luminarias rotas y otras reparaciones de las instalaciones de agua y luz.

A continuación, se presenta el cuadro 6 un resumen de los principales residuos que se generan por área y por la fuente de generación.

Cuadro 6: Fuentes generadoras de Residuos Sólidos.

Actividades administrativas (Secretaría, Sala de profesores)	
Impresiones Fotocopias Reunión de profesores Celebraciones	Papel mal impreso Cajas de cartón producto del embalaje del papel Plástico producto del embalaje Cartuchos de tinta Papel mal fotocopiado Papel, plumones secos o sin carga Papel, plumones secos Restos orgánicos, botellas plásticas, papel servilleta, platos y vasos plásticos
Salones de clases	
Clases de todas las asignaturas	Papel, cartulina, lapiceros malogrados, colores, tapas de lapicero, pedazos de borradores, plásticos, restos de papel aluminio, plumones malogrados, restos orgánicos
Patio del colegio	
Quiosco (recreo)	Cajas tetra pack, botellas plásticas, botellas de vidrio, restos orgánico.
Limpieza	
Limpieza de salones Limpieza de oficinas Limpieza de patio	Envases de desinfectantes Trapos contaminados
Mantenimiento de equipos	
Impresoras Fotocopiadoras Computadoras	Piezas malogradas Cartuchos de tinta Envases de limpieza Trapos contaminados Plástico de embalaje
Mantenimiento de infraestructuras	
Reparaciones Pintado de paredes y ventanas Mantenimiento de luminarias	Restos de fierro Trozos de losetas Vidrio Restos de pintura Envases de tinner Envases de pintura Envases de restos de pegamentos Clavos

Fuente: Elaboración Propia

Los problemas derivados del mal manejo de los residuos en el colegio fueron analizados e identificados por un grupo conformado por un representante del área administrativa, un representante de los alumnos y el personal de limpieza se reunieron para elaborar una lista con los problemas identificados respecto a la generación de residuos.

Los principales problemas identificados y priorizados en el manejo actual de los residuos sólidos en el colegio son los siguientes:

- Inadecuada disposición de los residuos en el patio y en los salones de clases (arrojo en el patio)
- Baja capacidad de los tachos colocados en las aulas y en patio lo cual generan saturación de residuos
- Malos hábitos de los estudiantes para arrojar desperdicios.

6.2. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA ENCUESTA

La encuesta se realizó a 29 alumnos, que fueron elegidos al azar a los cuales se le formularon diez preguntas, A continuación se detalla los resultados obtenidos.

1. ¿Sabes qué es residuo sólido?

A continuación en la Figura 6, se muestra los resultados porcentuales a la pregunta 1.

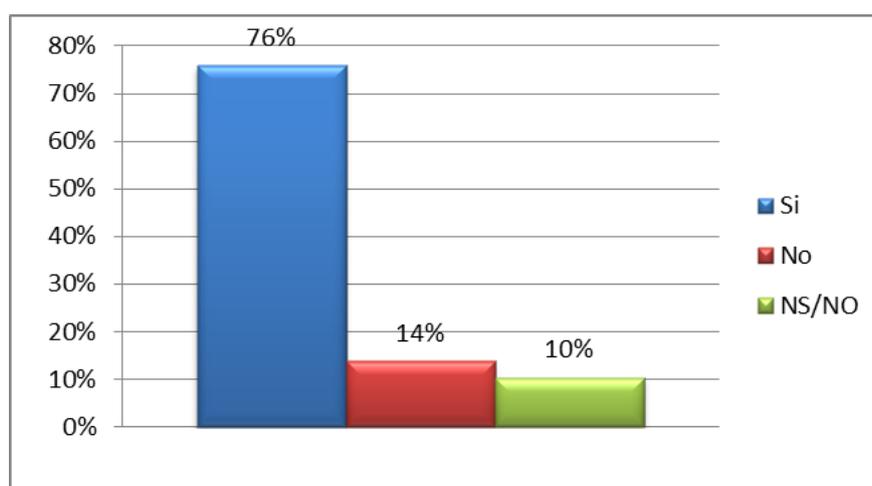


Figura 6: Resultados porcentuales de la encuesta, pregunta N° 1

2. ¿Sabías que los residuos mal desechados al medio ambiente pueden contaminar el entorno?

A continuación en la Figura 7, se muestra los resultados porcentuales a la pregunta 2.

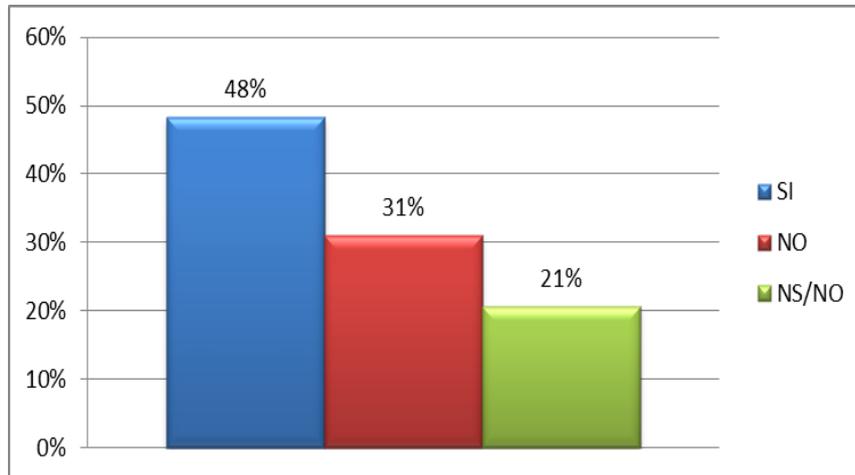


Figura 7: Resultado de la encuesta, pregunta 2

3. ¿Crees que hay tachos suficientes para desechar los residuos dentro del colegio?

A continuación en la Figura 8, se muestra los resultados porcentuales a la pregunta 3.

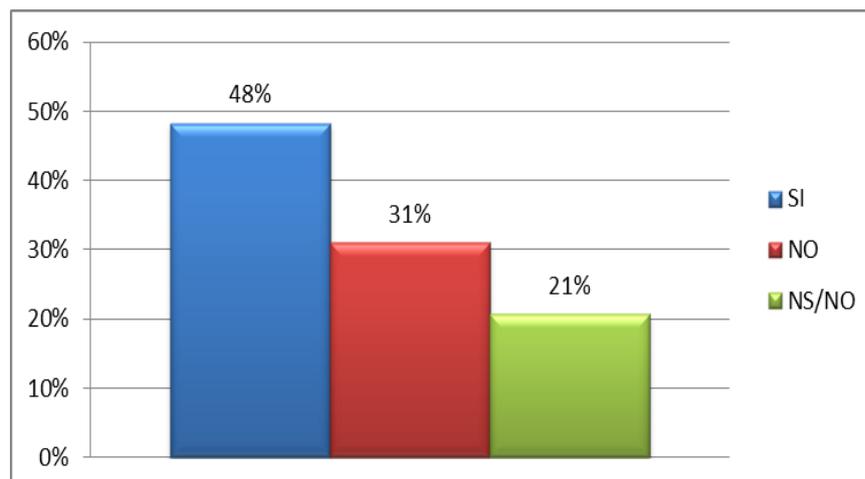


Figura 8: Resultado de las encuestas, pregunta 3

4. ¿Se tocan temas referidos al cuidado del medio ambiente en las horas de clases?

A continuación en la Figura 9, se muestra los resultados porcentuales a la pregunta 4.

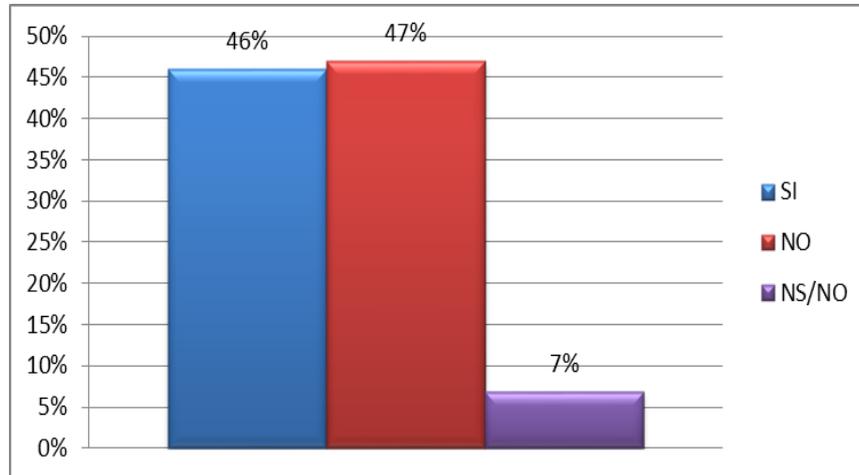


Figura 9: Resultado de las encuestas, pregunta 4

5. ¿En tu casa, separas los residuos sólidos como cartones, vidrios, latas, para reciclarlos o donarlos?

A continuación en la Figura 10, se muestra los resultados porcentuales a la pregunta 5.

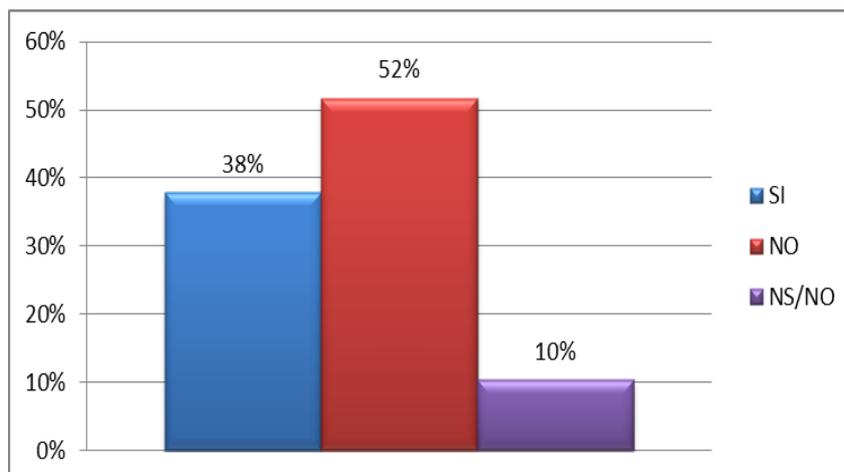


Figura 10: Resultado de las encuestas, pregunta 5

6. ¿Sabes que son las 3R (reducir, reutilizar, reciclar)?

A continuación en la Figura 11, se muestra los resultados porcentuales a la pregunta 6.

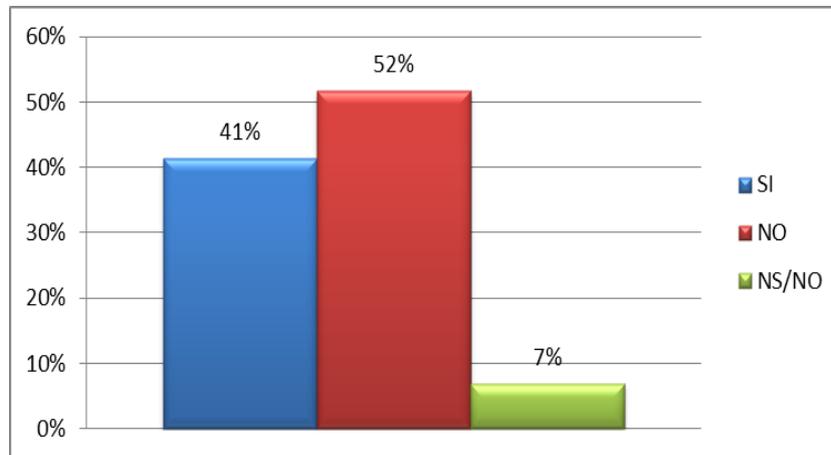


Figura 11: Resultado de las encuestas, pregunta 6

7. ¿Has pensado en tener diferentes tachos en casa, uno para los residuos orgánicos (restos de comida) y otro para los residuos que se pueden reciclar (cartón, latas, papel, plástico, etc.)?

A continuación en la Figura 12, se muestra los resultados porcentuales a la pregunta 7.

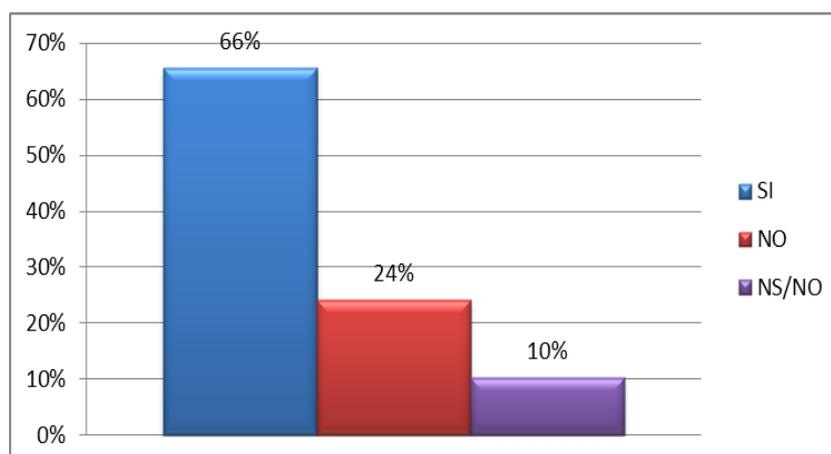


Figura 12: Resultado de las encuestas, pregunta 7

8. ¿Te gustaría encontrar tu colegio siempre limpio en todas sus áreas y el patio?

A continuación en la Figura 13, se muestra los resultados porcentuales a la pregunta 8.

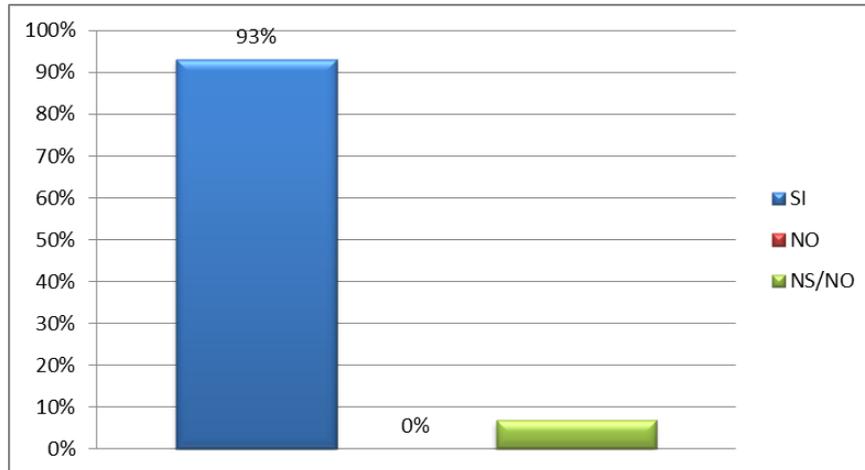


Figura 13: Resultado de las encuestas, pregunta 8

9. ¿Te gustaría que se organicen eventos para la limpieza de tu barrio y de tu colegio?

A continuación en la Figura 14, se muestra los resultados porcentuales a la pregunta 9.

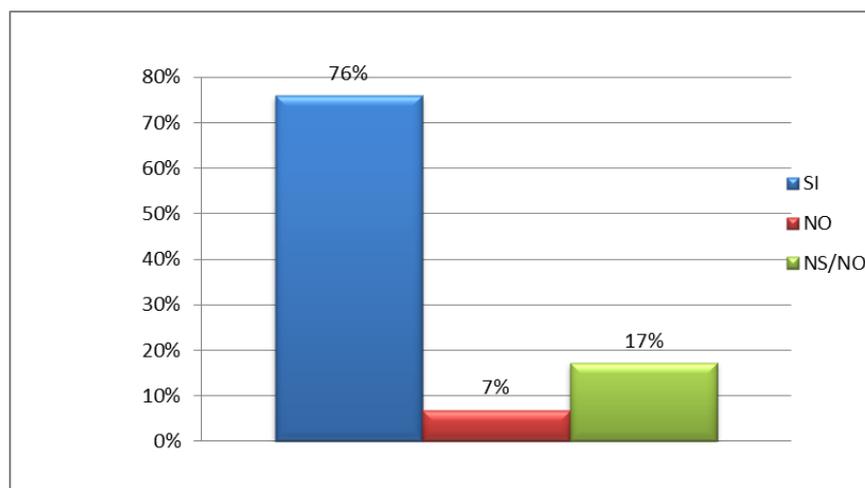


Figura 14: Resultado de las encuestas, pregunta 9

10. ¿Te gustaría que se realicen talleres y campañas de reciclaje organizados por el colegio?

A continuación en la Figura 15, se muestra los resultados porcentuales a la pregunta

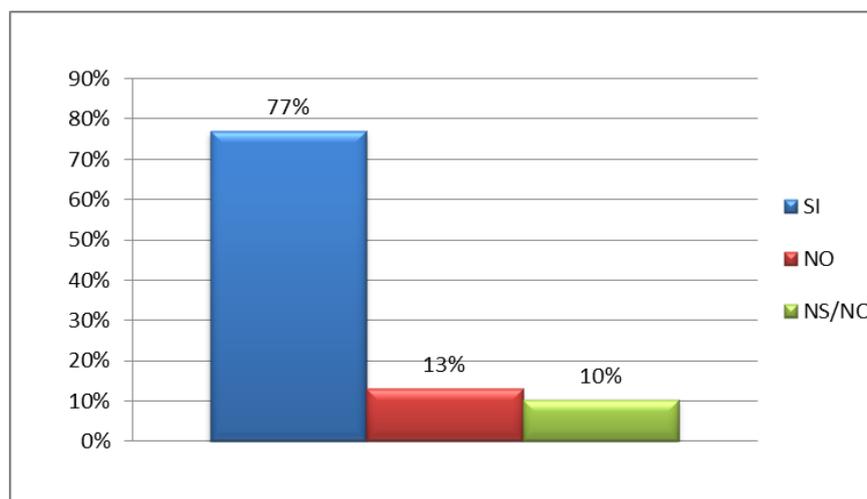


Figura 15: Resultado de las encuestas, pregunta 10

- De acuerdo a los resultados más del 50% de los alumnos encuestados tiene conocimiento de lo que son los residuos, manifiestan que en su casa no segregan los residuos que generan, desconocen que es la regla de las 3Rs, además han pensado tener tachos para la segregación y les gustaría tener las áreas del colegio siempre limpias, así como participar en la limpieza de su barrio y colegio y participar en campañas y capacitación sobre temas de reciclaje.
- Menos del 50% de los alumnos encuestados tiene conocimiento de que los residuos pueden contaminar el ambiente y piensan que en el colegio existen los suficientes tachos para almacenar los residuos que se generan, y además consideran que no se tocan temas relacionados al medio ambiente en clases.

6.3. CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

6.3.1. Composición física de los residuos

La cantidad de residuos sólidos generados en el colegio, está en función de las actividades que realizan los alumnos en clase y en el recreo, así como también las actividades que realizan los profesores y el personal administrativo.

La caracterización se realizó durante 8 días, pero se descartó los resultados obtenidos el primer día de recolección, debido a que se desconoce la presencia de residuos acumulados en días anteriores tal como lo indica la Guía para la caracterización de residuos sólidos domiciliarios del CEPIS, la cual fue adaptada, quedando finalmente los resultados que se muestran en el cuadro 7.

Cuadro 7: Composición física de residuos sólidos

Tipo	Días								Prom. Peso Total(kg)	% Total
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8		
PLÁSTICO	-	3.04	2.73	4.00	2.80	3.10	2.60	3.00	3.04	25.77
RESIDUOS ORGANICOS	-	2.73	2.36	2.51	2.65	2.8	2.75	3	2.69	22.78
VIDRIO	-	1.8	1.6	1.75	1.55	2	1.9	0.8	1.63	13.81
PAPEL Y CARTÓN	-	3.1	2.57	2.7	2.55	2.62	2.49	2.4	2.63	22.33
OTROS	-	1.08	2.36	1.5	1.65	2.1	1.95	2	1.81	15.31
TOTAL	-	11.75	11.62	12.46	11.20	12.62	11.69	11.20	11.79	100.00

Del cuadro anterior se puede deducir que la mayor cantidad de residuos generados son los plásticos que ocupan el 25.77 % del total de residuos, estos son botellas de refrescos y envolturas de golosinas consumidas en la hora de recreo, en segundo lugar tenemos los residuos orgánicos con 22.78% producto del consumo de alimentos durante la hora del recreo y en tercer lugar tenemos a los papeles y cartones con un 22.33 % en su mayoría son copias mal impresas del material didáctico que procede del área de secretaria y de los salones de clases, en cuarto lugar tenemos Otros residuos con 15.31% que se refieren a

residuos como mayólicas rotas, restos de madera y tierra producto del barrio, en quinto lugar tenemos a los vidrios con un 13.81% que en su mayoría son botellas de refrescos.

A continuación se presenta la figura 16, que representa los porcentajes generados por cada tipo de residuos.

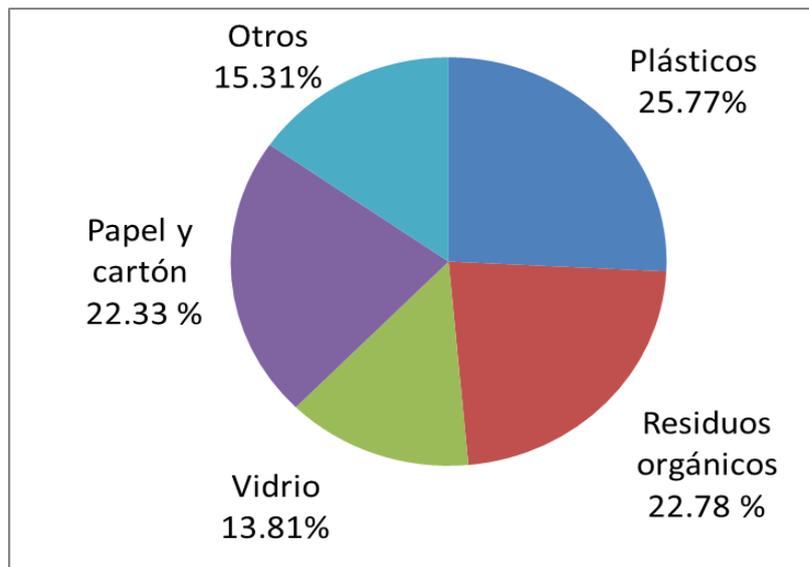


Figura 16: Composición porcentual de los residuos sólidos

En la figura 17 se muestra, como se realizó la medición del peso de los residuos sólidos dentro del plantel.



Figura 17: Pesaje de los residuos segregados

En la Figura 18 y 19 se presenta las fotografías tomadas durante la segregación y caracterización de los residuos en el colegio.



Figura 18: Segregación de residuos



Figura 19: Caracterización de residuos

6.3.2. Determinación de la generación per cápita

De acuerdo a la metodología planteada y teniendo en cuenta que:

W_t = Promedio del Peso total de los residuos = 11.79 Kg

N_t = Número total de la población del colegio = 205 personas.

La generación per- cápita da como resultado:

G_{pc} = Generación per cápita (Kg/persona/día) = 0.06 (Kg/persona-día)

A continuación se presenta el cuadro 8, que presenta GPC para otras instituciones educativas.

Cuadro 8: Cuadro comparativo de la GPC en otras Instituciones Educativas

Muestra	Promedio del Peso total por día (kg/día)	Número de Alumnos	GPC (kg/per/día)
Colegio AVANTE	11.79	205	0.06
Colegio particulares del distrito del Rímac	10.4	260	0.04
Colegio nacional del distrito del Rímac	178.1	2544	0.07
Colegio Edelmira del pando del distrito de ate	125.64	1687	0.07
Colegio Víctor Raúl Haya De La Torre del distrito del ate	161.83	1604	0.10

Fuente: Plan de manejo de residuos del distrito del Rímac y del estudio de caracterización de residuos no domiciliarios del distrito de Ate.

Del cuadro anterior podemos observar que la GPC para colegios Nacionales es mayor respecto a la GCP de los colegios Particulares, este hallazgo contradice lo que indica el autor Javier Orccosupa en su tesis de magister titulado “Relación entre la producción Per cápita de residuos sólidos domésticos y factores socioeconómicos”, respecto de a mejor situación socio-económica mayor consumo y por lo tanto mayor será tu generación de residuos; esto puede explicarse debido a que el factor socio económico no es el único factor que determina la cantidad de residuos que se generen, sino también hay otros factores que intervienen como el grado de educación, los patrones de consumo, época del año, eventos especiales; por lo que se presume que el grado de educación a través de un mayor acceso a la educación ambiental que se tiene en colegios particulares ha influido positivamente en la reducción de la cantidad de los residuos que se generan y por lo tanto en el valor de la GPC.

6.3.3. Determinación de la densidad de los residuos

La densidad es un valor importante para calcular el volumen de los contenedores, el cual se calculó empleando la fórmula indicada en la metodología para la caracterización de los residuos y se presenta en el cuadro 9 y 10 que muestra los datos obtenidos de volumen, densidad y dimensiones del cilindro.

Cuadro 9: Densidad y volumen de los residuos

Parámetro	Días								Prom. Total
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	
Peso (kg)	-	11.75	11.62	12.46	11.20	12.62	11.69	11.20	11.79
Altura útil (m)	-	2.37	1.83	2.30	2.21	2.22	2.12	2.47	2.22
Volumen (m ³)	-	0.27	0.21	0.26	0.25	0.25	0.24	0.28	0.25
Densidad (kg/m ³)	-	43.72	55.99	47.77	44.69	50.12	48.62	39.98	47.27

Fuente: Elaboración propia

Datos del cilindro	Unidades (m)
Radio	0.19
Diámetro	0.38
Altura	0.57

Fuente: Elaboración propia

De estos indicadores podemos obtener lo siguiente:

Cuadro 10: Resumen de indicadores

Generación Per cápita	0.06 kg/hab/día
Generación Total Diaria	11.79 kg/día
Densidad de RRSS	47.27 kg/m ³
Densidad de RRSS	0.04727 kg/L
Volumen de residuos	250 L
N° de contenedores	5 Unidades
Capacidad x contenedor + volumen libre del contenedor (Una quinta parte adicional)	90L y 64 L

Fuente: Elaboración propia

A partir de la densidad (0.04727 kg/L) y la generación total diaria (11.79 kg/día), se pudo calcular el volumen que ocuparan los residuos, dando como resultado 250L.

Con el volumen total de los residuos, se pudo calcular la capacidad que cada contenedor debe tener, para esto se tuvo en cuenta factores como: La frecuencia de recojo (diaria), limitaciones de área en la infraestructura, y el costo que implica la compra de los contenedores.

Por lo cual se propuso la implementación de 5 contenedores para los diferentes componentes, de los cuales el correspondiente a residuos plásticos debe de tener un volumen de 90 litros y los otros 4 contenedores para los residuos orgánicos, papel y cartón, vidrio y generales deberán ser de 54 litros, es importante mencionar que para esta selección se consideró el volumen libre de residuos (Una quinta parte adicional) que debe tener cada contenedor a fin de no rebasar la capacidad del mismo. La batería de contenedores (5 contenedores) serán instalados en el punto de acopio central (patio del colegio), además se instalarán 4 tachos de colores diferenciados y de 25 litros en cada aula y oficina, para captar los residuos de dichas áreas y promover la segregación en la fuente.

6.4. PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

El presente plan pretende dar a conocer los lineamientos para la gestión de los residuos desde la generación hasta su disposición final, optimizando el manejo de los mismos a través de técnicas de reducción, reúso y reciclaje de los residuos que se generan en el colegio AVANTE.

6.4.1. Antecedentes

Para elaborar la propuesta del Plan de Manejo de Residuos Sólidos, se tomó en cuenta los resultados obtenidos en el diagnóstico (situación actual) del manejo de los residuos sólidos en el colegio, se identificó el problema principal que es el arrojado de residuos en el patio y aulas del colegio, que es causada por lo siguiente:

- Los alumnos tienen malos hábitos de disposición de residuos
- Se generan residuos plásticos, papel y cartón que podrían ser reaprovechados
- Los tachos no tienen la capacidad que se necesitan y tampoco se cuenta con la cantidad necesaria.

El plan por lo tanto, busca la reducción de los residuos mediante técnicas de minimización, como son: la reducción, reúso y reciclaje de los residuos sólidos, así como también mediante la sensibilización de los alumnos y personal que labora en la institución.

6.4.2. Objetivo general

Reducir la cantidad de residuos sólidos generados en el colegio a partir del establecimiento de técnicas de minimización y sensibilización para un adecuado manejo de los residuos.

6.4.2.1. Objetivos específicos

- a) Implementar tachos de segregación, con el volumen y la cantidad adecuada
- b) Difundir las técnicas de reaprovechamiento de los residuos
- c) Fomentar en los alumnos los buenos hábitos en el manejo de los residuos a través de capacitaciones y talleres prácticos.

6.4.3. Alcance

El plan descrito se aplica al colegio AVANTE en su sede de Los Olivos, así como también a los actores que intervienen como son la directora, profesores, personal administrativo, alumnos y el personal de limpieza.

6.4.4. Roles y responsabilidades principales

a) Directora

La directora tiene la responsabilidad general de todos los lineamientos establecidos en el presente plan, así mismo aprobará los recursos necesarios para su implementación efectiva.

b) Tutores

Los tutores cumplen la función de coordinadores de los diferentes niveles o secciones del colegio, y para el presente plan tienen la función de organizar las capacitaciones y coordinar con la dirección, los materiales requeridos para el desarrollo de los mismos.

c) Profesores

Tienen la función de ejecutar las capacitaciones programadas bajo su responsabilidad.

d) Brigada de vigilancia Ambiental

Tienen la función de vigilar y controlar el arrojo de residuos en el patio y aulas, así como de asegurarse de que sean dispuestos en los tachos correspondientes. Además deberá colaborar con la implementación del presente plan, mediante la identificación de desviaciones en el manejo de residuos, participación en la planificación de los programas de trabajo, por lo cual estará en coordinación constantes con la dirección del plantel. Brindándosele permisos correspondientes para el desarrollo de sus actividades.

e) Personal de limpieza

Su función es la limpieza y recolección de los residuos en todas las áreas del plantel, así como también el traslado hasta el lugar de recojo del servicio municipal.

6.4.5. Condiciones de seguridad

El personal de limpieza debe contar con el equipo de protección personal, es decir uniforme, mascarilla y guante, a fin de reducir el riesgo del contacto directo con los residuos sólidos.

6.4.6. Propuesta de gestión de residuos sólidos

Una adecuada gestión de residuos es un ejercicio de responsabilidad social y ambiental, que propone herramientas para mejorar el manejo actual de los residuos, además busca educar a los alumnos en la importancia de reducir la generación de residuos en la institución educativa a favor del medio ambiente.

Se propone reestructurar el proceso del manejo de residuos, a través de la inclusión de nuevas etapas que pretenden mejorar la gestión de los residuos y promueven los principios de reducción, reúso y reciclaje, las cuales se detallan a continuación:

a) Minimización

Se propone realizar acciones pre- consumo para evitar la generación del residuo, siguiendo técnicas de minimización que se puede dar a través de ocupar los recursos estrictamente necesarios o básicos, de modo que se genera un ahorro de los recursos naturales y una ausencia del consumo.

b) Generación

Los residuos que inevitablemente se generen luego de que no fue posible su minimización, ni reaprovechamiento, como los residuos provenientes de las actividades desarrolladas en clases, en las oficinas de la dirección, la secretaria y la sala de profesores serán segregados en los contenedores de los puntos de acopio de residuos.

c) Segregación en la fuente

Los residuos que se generen a partir de las actividades realizados dentro del colegio en aulas, oficinas y patio, deberán ser identificados según el tipo de residuos y segregados por el generador, y ser dispuestos respetando el código de colores de los tachos ubicados en el lugar de su generación o en el punto de segregación más cercano.

Se debe tomar en cuenta antes de generar y disponer los residuos la regla de las 3 Rs que significa reducir, reusar y reciclar, las cuales serán difundidas de acuerdo a como se indica en el programa de sensibilización.

Se conformara una brigada de alumnos que además de cumplir con sus responsabilidades escolares se encargaran de vigilar que los alumnos no tiren los residuos al suelo, esta medida tendrá una permanencia que dependerá de la mejora de los hábitos de los estudiantes.

Es importante mencionar que los 4 tachos que se implementaran en cada aulas y oficinas tendrán una capacidad de 25 litros, mientras que los tachos destinados al patio u acopio central tendrán una capacidad de 90 litros (plástico) y 54 litros (papel

y cartón, vidrios, orgánicos y generales), se realiza esta diferenciación debido a la cantidad y volumen que se genera en dichos ambientes, además cada tacho debe contar con su respectiva bolsa y ser repuesta diariamente o según se necesite a fin de que se haga más fácil su recojo, como su traslado. El código de colores de los contenedores será difundido a todo el personal y alumnos del colegio, teniendo en cuenta el cuadro 11 y 12.

Cuadro 11: Código de colores de contenedores en oficinas y salones de clases

Color de Contenedor	Descripción
	<p>Cascaras de frutas, restos de golosinas,</p>
	<p>Restos de papel, periódicos, revistas, cartulinas usadas, cajas de cartón usadas, impresiones, fotocopias, recipientes de tetrapack</p>
	<p>Botellas de plástico usados y vacíos, tapas de bebidas, envoltura de golosinas, lapiceros y plumones usados, bolsas usadas, vasos, cubiertos y platos descartables</p>
	<p>Tierra del barrido, restos de madera, tecno por, goma de mascar, restos de lápiz y lapiceros.</p>

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 12: Código de colores de contenedores en el área acopio central de residuos

Color de Contenedor	Descripción
	<p>Cascaras de frutas, restos de golosinas y restos de comida</p>
	<p>Restos de papel, periódicos, revistas, cartulinas usadas, cajas de cartón usadas, impresiones, fotocopias.</p>
	<p>Botellas de plástico usados, tapas de bebidas, envoltura de golosinas, lapiceros y plumones usados, bolsas usadas, vasos, cubiertos y platos descartables</p>
	<p>Botellas de vidrio y vidrios rotos</p>
	<p>Tierra del barrido, restos de madera, tecno por, goma de mascar, restos de lápiz y lapiceros.</p>

Fuente: Elaboración propia.

d) Recolección y transporte interno

El personal de limpieza recogerá los residuos segregados de todas las aulas y oficinas al término del horario escolar con una frecuencia diaria, para luego transportarlas al punto de acopio central.

e) Almacenamiento central

El punto de acopio central debe contener los 5 tachos diferenciados que conforman una batería de tachos, se recomienda, que el punto se ubique en el patio del colegio por ser este un lugar visible y un espacio abierto del colegio, y que se mantenga el área limpia y ordenada

Todas las bolsas con residuos correctamente segregados y cerradas serán trasladadas hacia el almacén central, para ser dispuestos en los contenedores, ahí instalados, se propone un modelo de distribución de los puntos de acopio dentro del plantel (ver anexo 5). A continuación, en la Figura 20 se muestran un modelo de punto de acopio central.



Figura 20: Batería de tachos de residuos

f) Reaprovechamiento mediante el programa de Reciclaje

Este ejercicio supone alargar la vida de los productos mediante usos alternativos de un material. Si un producto ha cumplido la función original para la que está diseñada, puede ser desechado o puede que se le asigne otra función alternativa, lo cual reduce el consumo de recursos y disminuye la generación de residuos.

Se considera la unificación de dos alternativas a fin de aprovechar los beneficios de ambas:

Alternativa A:

Las bolsas con los residuos reciclables como los plásticos, vidrios, cartones y papeles son almacenados en la zona de acopio central, para que sean entregados al programa de reciclaje de la municipalidad de Los Olivos quienes a través del incentivo “Bono Verde” brindan beneficios como descuentos en los arbitrios de limpieza pública (ORDENANZA N°415, 2015)

Alternativa B:

Se sugiere un convenio de venta de las botellas plásticas usadas a la empresa comercializadora de residuos sólidos "Provesur SAC", a fin de obtener un beneficio económico o de materiales (tachos, bolsas) para la sostenibilidad del plan.

g) Disposición final

Los residuos que no pudieran ser reciclados o reutilizados como los residuos orgánicos, generales que se generen diariamente, serán trasladados desde el patio de acopio central hacia fuera del colegio para que sean recogidas por el servicio de limpieza municipal.

A continuación en la Figura 21. Se replantea el proceso del manejo de los residuos que se adoptara en el colegio.



Figura 21: Propuesta de Gestión de residuos sólidos

Fuente: Elaboración propia

6.4.7. Plan de acción

El presente plan de acción es un instrumento que nos ayuda a trazar el proceso que debe seguir el colegio para alcanzar sus objetivos.

Las actividades responden a los problemas identificados en el diagnóstico y se desarrollan en el presente plan de acción, las cuales están sujetas a los compromisos de la dirección del colegio, véase anexo 6, además en el cuadro 13, se describe el plan de acción.

Cuadro 13: Plan de acción

Objetivo General: Reducir la cantidad de residuos sólidos generados en el colegio a partir del establecimiento de técnicas de minimización y sensibilización para un adecuado manejo de los residuos						
Objetivos específicos	Actividades	Acciones específicas	Indicadores	Meta	Responsable	Tiempo
Implementar tachos o contenedores de segregación con el volumen y cantidad adecuada	<ul style="list-style-type: none"> - Gestionar la compra de tachos de colores diferenciados (amarillo, verde, azul, negro y blanco). - Identificar las áreas que requieran la instalación de tachos - Acondicionamiento del área de almacenamiento interno de los residuos 	<ul style="list-style-type: none"> - Comprar los tachos de acuerdo a las áreas identificadas que lo demanden. - Instalar los tachos diferenciales en aulas y patio. - Señalizar el área de almacenamiento central en el patio del plantel, manteniendo orden y limpieza. 	<p>%de Aulas con tachos diferenciados =</p> <p># de áreas con tachos <u>diferenciados</u> *100</p> <p>Total de áreas identificadas</p>	80% de ambientes con tachos diferenciados	Directora y personal de limpieza	3 meses

... continuación

Objetivos específicos	Actividades	Acciones específicas	Indicadores	Meta	Responsable	Tiempo
Difundir las técnicas de reaprovechamiento de los residuos	Difundir el plan de manejo de los residuos sólidos.	- Colocar afiches informativos referidos al manejo adecuado de residuos solidos	$\% \text{ Alumnos inducidos} = \frac{\# \text{ de alumnos inducidos}}{\# \text{ Total de alumnos}} * 100$	60% de alumnos que reciben inducción	- Tutores y docentes de primaria y secundaria	12 meses
Sensibilizar a la comunidad educativa los buenos hábitos en el manejo de los residuos	Impartir cursos y talleres	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecutar los talleres de Sensibilización para nivel primario y secundario: cursos de reciclaje de plásticos, papeles y vidrios - Realizar exposiciones de los trabajos realizados con materiales reciclados, priorizando el plástico. - Organizar brigadas de vigilancia para controlar el arrojo de residuos en el patio y aulas y asegurarse de que sean dispuesto en los tachos (todos los días). 	$\% \text{ talleres impartidos} = \frac{\# \text{ de talleres impartidos}}{\# \text{ total de talleres planificados}}$ - Acta de compromiso de la Brigada de vigilancia ambiental conformada en primera instancia por alumnos de 6to de primaria a 5to grado de secundaria.	70% de talleres impartidos 1 exposición al año Conformación de Brigada/ año		12 meses 12 meses

Fuente: Elaboración propia.

6.5. PROGRAMA DE SENSIBILIZACION PARA LA MINIMIZACION Y RECICLAJE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL COLEGIO AVANTE

El presente programa pretende integrar el tema ambiental como parte de la vida diaria de los alumnos en la institución educativa, promover la educación insertando los problemas ambientales de su entorno, ayudar a comprometerse en la solución y prevención de los problemas ambientales que tienen influencia directa sobre ellos, promover el desarrollo de procesos participativos, así como estimular la formación de valores, que promuevan una eficiente solución de los problemas ambientales.

6.5.1 Objetivo

El objetivo principal del programa es que los alumnos conozcan y adopten técnicas de minimización y reciclaje que les permitan reducir la cantidad de residuos que se generan en la institución educativa.

6.5.2 Contenido Del Programa

A continuación se desarrollan los principios básicos (Reducir, Reusar y Reciclar) del programa que es importante que los alumnos conozcan y adopten a fin de contribuir y asegurar el éxito del presente programa.

6.5.2.1. Implementando las 3rs

a) Reducir

Consiste en prevenir, limitar y evitar la generación de desechos innecesarios. La reducción de los residuos puede ampliar su existencia en forma más notable que el reciclado y el reúso.

Cuando se pone en práctica la minimización de los residuos en la fuente se está contribuyendo a disminuir los costos que se invierte para su posterior manejo.

Luego de conocer las actividades que se realizan en el colegio y que generan residuos, se plantearon medidas para optimizar los recursos que utilizan como se presenta en el Cuadro 14.

**Cuadro 14: Medidas de minimización de residuos a emplearse en el colegio
“AVANTE”**

Área de aplicación	Técnica de minimización
<p align="center">Oficinas administrativas (dirección, secretaria, sala de profesores)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Comprar sólo lo estrictamente necesario en cuanto a útiles de escritorio (papel, lapiceros, fólderes de manila, etc.) y llevar un control de los productos del almacén a fin de evitar compras innecesarias - Preferir baterías y pilas recargables, etc. - Reutilización del papel impreso con errores o mal fotocopiados, como papel “borrador” - Reemplazar progresivamente las versiones impresas del material educativo por versiones digitales. - Reemplazar impresoras con cartuchos por impresoras eco eficiente (sin cartuchos). - Imprimir solo si es estrictamente necesario y si lo es imprimir a dos caras. - Preferir vasos de vidrio en vez de desechables - Preferir productos sin embalaje
<p align="center">Salones de clases</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reutilizar blocks de papel reciclado (hojas usadas) - Evitar el consumo de bebidas y alimentos durante las horas de clases que puedan generar residuos de empaques o envases. - Preferir que los trabajos monográficos sean presentados de manera digital. - Segregación diferenciada de los residuos.
<p align="center">Patio del colegio</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El concesionario de quisco será capacitado e inducido, en la importancia de reducir el consumo de bebidas en envases plásticos y preferir la venta de bebidas en envases de vidrio. - Preferir botellas retornables que envases descartables - Preferir transportar los alimentos en bolsas de tela o envases de plástico retornable en vez de descartables - Usar un pañuelo de tela en vez de pañuelo de papel. - Comprar productos naturales sin empaque en vez de productos empaquetados - Evitar envases fabricados con materiales mixtos: papel laminado con plástico o papel de aluminio. Si tienes dos productos equivalentes, elige el que tiene el empaquetado más simple, sin embalaje o con un sólo material, reutilizable o reciclable. - Segregación diferenciada de residuos sólidos.
<p align="center">Mantenimiento de instalaciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar mantenimiento preventivo de equipos. - Reutilizar trapos usados para limpieza de equipos. - Preferir comprar envases con opción de devolución al proveedor.

Fuente: Elaboración propia

b) Reusar

Lo que para unos es basura o residuos, para otra persona se convierte en un recurso. Reusar consiste en darle la mayor utilidad posible a las cosas sin necesidad de desecharlas y darles otro uso a los objetos que hemos adquirido para alargarles su tiempo de vida y evitar que se conviertan en desechos prontamente.

Para reutilizar por ejemplo se pueden hacer las siguientes cosas:

- Utilizar mitades de botellas plásticas como maceteros para las plantas o como porta lapiceros
- Elaborar llaveros, cuadros, etc. teniendo como materia prima algunos residuos como tapas de botellas, chapas, etc
- Utilizar las cajas de cartón para organizar objetos.
- Reutilizar los envases retornables de vidrio

c) **Reciclar**

Es el proceso mediante el cual se aprovechan y transforman los residuos sólidos recuperados para utilizarse como materia prima en la fabricación de nuevos productos, la acción que propone el presente plan es segregar en la fuente para posteriormente donar los residuos segregados al programa de reciclaje de la municipalidad de Los Olivos, sin embargo es necesario que los alumnos conozcan el proceso hasta antes del reciclaje que se describe a continuación:

- **Separación o segregación:** Es la primera etapa y consiste en la separación de los residuos de acuerdo a ciertas características comunes, por ejemplo: metales, vidrios, papeles, plásticos, cartones, materia orgánica, etc.
- **Recolección selectiva:** Consiste en recoger los residuos separados de acuerdo a sus características uniformes.
- **Acopio:** Es el almacenamiento temporal y selectivo de los materiales reciclables en contenedores, mientras se alcanzan los volúmenes necesarios para su disposición.
- **Reciclaje:** Es el proceso mediante el cual un producto se vuelve a usar como materia prima, para producir un producto nuevo, gracias a tecnologías modernas o a conocimientos específicos. Por ejemplo: las latas de aluminio se juntan y se llevan a un centro de acopio, posteriormente las trasladan a una fábrica que las usa como materia prima para fabricar nuevas latas y ser ofrecidas nuevamente al público.

6.5.2.2. Talleres de sensibilización para nivel primario

Se planteó para el nivel primario la sensibilización en base al desarrollo de talleres de reciclaje, debido al grado de comprensión y aprovechando las habilidades manuales de los estudiantes. Se enfatizó el uso de envases de plástico, papeles, cartones y vidrios en desuso, debido a que dichos residuos son los que se generan en mayor proporción en el plantel.

6.5.2.2.1. Reciclaje del plástico

Objetivo: Motivar a los estudiantes en hacer uso de las botellas o envases de plástico para la elaboración de objetos que les puedan ser útiles, para que esto ocurra previamente es importante que los alumnos conozcan los tipos de plástico que se generan más a menudo y cómo los pueden reconocer, empleando métodos físicos para identificar si se trata de plásticos PET o polietileno, a continuación se detalla el método mencionado:

Materiales: Botellas de plástico de refrescos, yogurt, agua, cajas de corcho blanco para helados o bolsas de asas de plástico.

Instrucciones:

- 1) En clase se organizan equipos de trabajo y se solicita a cada uno que traiga botellas de plástico. Se recomienda que traten de mantener los residuos limpios, por ejemplo, enjuagando los envases plásticos.
- 2) Someteremos los distintos tipos de envases de plástico a algunas sencillas pruebas para comprobar sus propiedades. Veremos si son flexibles, intentando doblarlos, si recuperan su forma o no, si pueden contener líquidos o alimentos sin que los traspase, si son ligeros o pesados o si flotan o se hunden en el agua.
- 3) Luego se iniciará la elaboración de las manualidades propuestas para reutilizar los envases plásticos.

Una vez conocida las propiedades físicas de los plásticos, se desarrollaran talleres en base a manualidades con envases plásticos en desuso que les permita a los estudiantes desarrollar habilidades artísticas y promover el uso de material reciclable en su vida cotidiana.

TALLER: ELABOREMOS NUESTROS JUGUETES RECICLADOS

Materiales:

- Botellas de plástico PET (envases de bebidas, aceites de cocina).
- Tijeras
- Cinta masking tape
- Temperas de diversos colores
- Retazos de foamy o corrospun
- Pegamento escolar

Instrucciones:

- 1) Se deberá cortar con la ayuda de una tijera (con ayuda del docente), las botellas de plástico PET (envases de bebidas, aceites), por la mitad aproximadamente.
- 2) Colocar cinta masking tape en el contorno superior, para evitar lesiones por contacto con superficies ásperas.
- 3) Pintar con tempera de color según preferencia del alumno, dejar secar.
- 4) Pintar los ojos, la boca y decorar con retazos de foamy o corrospun a gusto del alumno.
- 5) Será opcional otro tipo de decoraciones.

A continuación se muestra en la figura 22, diversas manualidades hechas con botellas plásticas usadas.



Figura 22: Manualidades con botellas plásticas

Fuente: www.pequeocio.com

TALLER DE ELABORACION DE FLOREROS PLASTICOS

Materiales:

- Botellas de plástico PET (envases de bebidas, aceites de cocina).
- Tijeras
- Temperas de diversos colores
- Pegamento escolar.
- Materiales adicionales para decoración opcionales (escarcha, stickers, etc.).

Instrucciones:

- 1) Se deberá cortar con la ayuda de una tijera , las botellas de plástico PET (envases de bebidas, aceites), en tres partes, dos partes de similar tamaño y un anillo de 3 cm de altura aproximadamente,
- 2) Recortamos la parte superior del envase a manera de pétalos de flor, para luego pintarlos con tempera y dejarlos secar.
- 3) Pintamos la parte inferior del envase si así se desea, y/o decorar con otros materiales como escarcha o stickers.
- 4) Colocar luego la parte superior ya pintada y seca, boca abajo sobre la parte inferior del envase.
- 5) Proceder a plantar y decorar con el resto del plástico (en forma de anillo que sobró de los cortes del envase)
- 6) Será opcional otro tipo de decoraciones.

En la figura 23 se muestra gráficamente el proceso para la obtención del florero



Figura 23: Elaboración de floreros plásticos

Fuente: www.pinterest.com

TALLER ELABORACION DE FLORES PLASTICAS

Materiales:

- Botellas de plástico PET (envases de bebidas, aceites de cocina).
- Tijeras
- Temperas de diversos colores
- Pegamento escolar.
- Materiales adicionales para decoración opcionales (escarcha, stickers, etc.).

Instrucciones:

- 1) Se deberá cortar con la ayuda de una tijera, las botellas de plástico PET (envases de bebidas, aceites), en dos partes, y utilizar para este proyecto la parte superior, guardando la parte inferior para utilizarlo como macetero o portalápices.
- 2) Recortamos la parte superior del envase a manera de pétalos de flor, para luego pintarlos con tempera y dejarlos secar, mantenemos unida a la chapa si se tiene.
- 3) Proceder a colocar un retazo de limpia pipa, en el centro de la flor.
- 4) Será opcional otro tipo de decoraciones.

A continuación, en la figura 24, se muestra unas flores realizadas con botellas plásticas usadas.



Figura 24: Flores realizadas con botellas plásticas usadas

Fuente: www.reciclandonuestrabasura.blogspot.pe

6.5.2.2.2. Reciclaje de papel y cartón

Objetivo:

- Reutilizar el papel creando productos útiles y novedosos,
- Incentivar la participación activa de los alumnos en la elaboración de productos a partir de papeles usados.

Materiales: Cajas de cartón de envases (ya sean de cartón estucado u ondulado), papeles usados antes como materiales de estudio, libros en desuso, cuadernos ya usados, etc.

Actividades: con las cajas los niños confeccionarán manualidades, de acuerdo a los niveles estudiantiles, la complejidad de la manualidad será diferenciada.

TALLER DE MANUALIDADES “ANIMALES DECORATIVOS”

Materiales:

- Cartulinas o cartones usados.
- Tijeras
- Temperas de diversos colores
- Pegamento escolar.
- Retazos de papel lustre de colores.

Instrucciones:

- 1) Cortar la cartulina usada con una medida aproximada de 15 cm.
- 2) Proceder a enrollar ligeramente y obtener un cilindro.
- 3) Pegamos los extremos de la cartulina, y dejamos secar hasta que haya tomado la forma cilíndrica.
- 4) Doblar la parte superior del rollo hacia dentro del cilindro de papel hasta obtener un doble para la forma de la carita del animalito.
- 5) Pintar con tempera de color preferido, dejar secar.
- 6) Decorar con restos de papel de colores usados, para realizar sus ojos, alas, patitas
- 7) Será opcional otro tipo de decoraciones.

A continuación se muestra en la Figura 25, propuestas de manualidades con cartón.



Figura 25. Muñecos elaborados con cartón desechado

Fuente: <http://www.kubety.com/decoracion/manualidades>

TALLER: ELABORACION DE UNA CARPETA

Materiales:

- Cartón
- Cúter
- Regla
- Pegamento
- Pinzas de ropa
- Papeles de colores
- Elástico
- 2 botones
- Hilo
- Punzón (o herramienta en punta)

Instrucciones:

- 1) Comienza cortando los laterales de una caja grande de cartón y dibuja sobre ella la plantilla de la carpeta.
- 2) Si la caja que vas a reciclar no es tan grande, puedes cortar el dibujo de la carpeta en dos partes y luego pegarlos.
- 3) Para doblar los lados del cartón tienes que apoyar sobre la línea una regla, hacer una marca con un cuchillo sin filo y luego doblar el cartón.

- 4) Luego pega las dos partes para hacer la forma de la carpeta reciclada.
- 5) Para que la carpeta cierre perfectamente puedes agregarle o quitarle algunos milímetros al ancho de la tapa.
- 6) Lo mejor es cortar esta parte un poquito más grande que la medida de 24 centímetros y luego, al cerrar la carpeta, marcar la medida exacta y cortar el cartón.
- 7) Para hacer el cierre primero haz dos agujeritos sobre la parte de adentro de la carpeta, pasa un elástico y hazle dos nudos, tal como observas en la imagen siguiente.
- 8) De esta forma, quedará un lazo elástico por detrás de la carpeta. Tienes que hacer dos lazos para que se ajuste bien.
- 9) Para colocar los botones cierra la carpeta, estira el lazo y marca en la parte delantera hasta donde llega el elástico. De esta forma, sabrás exactamente dónde colocar cada botón.
- 10) Para colocar los botones haz dos agujeros en la parte delantera en el sitio marcado, coloca el botón y anuda el hilo detrás del cartón. Luego cierra la carpeta y pasa los lazos alrededor de los botones.
- 11) Escoger el botón de tu preferencia. Asegúrate que sean bastante grandes y que elástico no se escape cuando le pases el lazo.

Se muestra en la Figura 26, propuesta de manualidades con cartón en desuso.

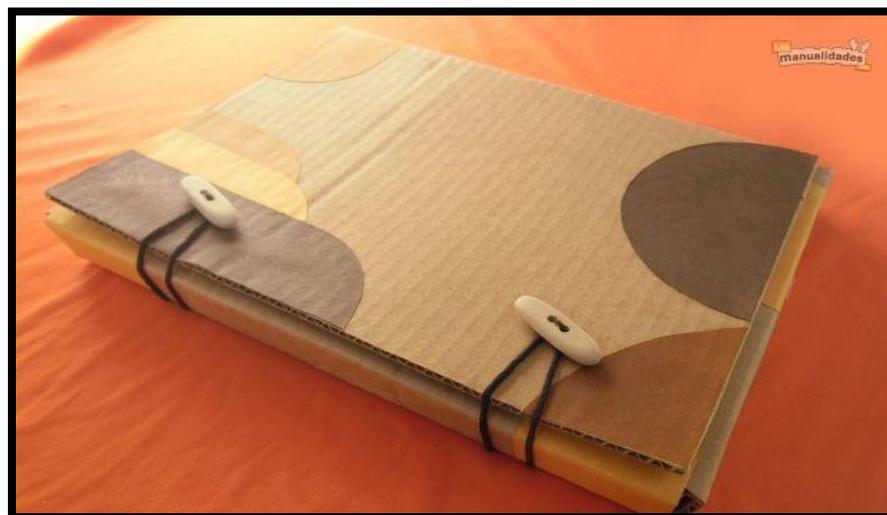


Figura 26: Carpeta elaborada con cartón en desuso

Fuente: portal mujer.com

6.5.2.2.3. Reciclaje del vidrio

Objetivo:

- Concientizar a los niños al momento de desechar los residuos para poder reciclarlos.
- Realizar actividades creativas con envases de vidrio segregados en el plantel.
- Fomentar la participación de los padres, colaborando con materiales e incentivando a sus hijos en la elaboración de sus talleres.
- Identificar el tipo de tacho para la segregación de éste residuo.

Materiales: Botellas de vidrio.

Actividades: Desarrollaremos el tema del reciclaje de vidrio mediante manualidades.

TALLER: JARRONES DE VIDRIO

Materiales:

- Botellas de vidrio usadas y limpias.
- Botones de diversos colores (puede ser distintos tamaños)
- Pegamento silicona

Instrucciones:

- 1) Colocar silicona en el envase e ir colocando los botones de manera uniforme o con algún patrón de preferencia.
- 2) Dejar secar y Listo

A continuación en la Figura 27, una propuesta de manualidad elaborada con botellas de vidrio.



Figura 27: Botella de vidrio reutilizada para decoración.

Fuente: www.pinterest.com

6.5.2.3. Talleres de sensibilización para nivel secundario

La sensibilización para el nivel secundario, se planteó de modo tal que los estudiantes desarrollen su capacidad creativa y crítica que los conlleve a la resolución de problemas y la toma de decisiones.

La educación secundaria debería considerar como uno de los temas transversales la educación ambiental para fomentar una cultura de conservación del ambiente con el fin de que los educandos asuman el desarrollo sostenible como base del desarrollo humano.

A continuación se detalla los talleres para nivel secundario

TALLER IDENTIFICANDO LOS TIPOS DE RESIDUOS SÓLIDOS

Objetivo: Elaborar carteles que les ayude a identificar los tipos de residuos más comunes que se generan en el colegio.

Antecedentes: En las instituciones educativas se generan diferentes clases de residuos sólidos algunos de los cuales son fácilmente reutilizables mientras que otros necesitan pasar por un proceso de reciclaje para ser útiles otra vez. Es importante que los estudiantes puedan saber reconocer los diferentes tipos de residuos que se generan a la vez que interioricen valores alrededor del tema ambiental.

Una forma de tener presente el tema ambiental en cualquier momento es a través de mensajes adecuados colocados en lugares estratégicos del aula de clases.

Materiales: Cartulina, pegamento, colores, residuos sólidos como tapas de gaseosa, papel, empaques de galletas, cinta adhesiva, botellas de plástico y vidrio

Procedimiento:

- 1) Cortar cartulinas reusadas, para formar la figura de un contenedor de 40x40 cm, de 3 colores azul, verde y amarillo
- 2) Con ayuda de cinta adhesiva colocarlos en las paredes y luego formar grupos de 4 personas.
- 3) Reunir residuos por tipos, que identifiquen en el plantel.
- 4) Uno de los grupos estará conformado por personal administrativo y de limpieza.
- 5) Cada grupo deberá relacionar el tipo de residuo identificado versus el color de tacho para la disposición de dicho residuo, con ayuda del limpia tipo, se pegará el residuo en el color del tacho correspondiente.
- 6) Finalmente se realizará una exposición de los resultados obtenidos en los trabajos grupales.

A continuación en la Figura 28 se muestra el trabajo finalizado.



Figura 28: Segregación diferenciada de residuos

Fuente: www.pedagogiasostenible.com

TALLER ELABORANDO CUENTOS

Objetivo: Desarrollar la creatividad de los estudiantes a la vez que se caracterizan las principales actitudes que existen alrededor del problema de los residuos sólidos.

Antecedentes: El tema de los residuos sólidos se puede abordar desde diferentes perspectivas y realidades. A través de los cuentos se busca plasmar las actitudes más comunes que asumen las personas cuando están frente a este problema y se busca dejar mensajes claros que promuevan la formación de valores alrededor del tema de los residuos sólidos.

El cuento es una narración oral o escrita de historias que transmite, de manera creativa, determinada información. Por ejemplo, la necesidad de separar los desechos orgánicos e inorgánicos en los distintos espacios de nuestra comunidad: posta de salud, mercado, municipio, escuela, comercios y otros.

Un cuento tiene ciertas partes que al combinarlas en una redacción nos “dicen algo” y quizás la mejor forma de comprenderlas es a través de las preguntas.

La trama: ¿Qué sucede?, ¿Cómo sucede?

Espacio: ¿Dónde sucede?, ¿Cómo es este lugar?

Tiempo: ¿Cuándo sucede?

Personajes: ¿Quién realiza la acción?, ¿A quién le sucede?, ¿Cómo es o son?, ¿Qué características tienen?

Estas preguntas nos dan información a través de tres momentos en el cuento:

Inicio o Planteamiento: Se presentan los personajes y sus características y se da a conocer el tiempo y lugar de la historia. Se da a conocer cuál es el problema de la historia.

Nudo o conflicto: Aquí se desarrolla el problema, vemos a los personajes entrar en acción: crean estrategias, prueban soluciones.

Final o Desenlace: Los personajes se deciden por una manera de actuar y esta tiene un resultado final que resuelve o no el problema presentado inicialmente.

El cuento estimula la creatividad y la imaginación al mismo tiempo que desarrolla el juicio crítico. Esto es posible porque los y las alumnos tienen que analizar, comparar, sintetizar y evaluar la historia y sus personajes. Pero este análisis se da mediante el lenguaje oral y escrito. Gracias a esta reflexión crítica, es posible que los y las alumnos identifiquen actitudes positivas y negativas y comprender la importancia de segregar y minimizar los residuos que producimos diariamente.

Este recurso ayuda a generar hábitos, comportamientos y actitudes en pro de los temas mencionados, pero a través de un lenguaje sencillo que despierta la curiosidad y motiva la participación de las personas (Manual para la gestión de residuos sólidos en la institución educativa desarrollada por el CONAM, 2005).

Materiales: Papeles, lápices, plumones, colores, fotocopia de cuento, ficha de trabajo.

Procedimiento:

Podemos trabajar de dos maneras diferentes: usando el cuento como recurso que ya está elaborado y analizar la información que el texto presenta o también podemos elaborarlo.

Usando el Cuento:

- Definimos el tema que deseamos trabajar.
- Seleccionamos el cuento que deseamos trabajar en función a ciertos criterios:
 - Edad.
 - Nivel de vocabulario.
 - Nivel de conocimiento sobre el tema.
 - Gusto en cuentos.
- Analizamos el cuento respondiendo a las preguntas por trama, tiempo, espacio y personajes para poder guiar a nuestro grupo en el desarrollo de la actividad.
- Elaboramos una guía de preguntas para analizar el cuento en función al tema escogido.
- Definimos como acondicionaremos y distribuiremos el espacio del aula para la lectura del cuento.
- Escogemos el narrador o los narradores para que lean el texto de manera fluida pero modulando la voz para hacer más amena e interesante la lectura.

(Manual para la gestión de residuos sólidos en la institución educativa desarrollada por el CONAM, 2005).

Ficha de trabajo 1

“El tesoro de papel”

Eran las vacaciones de verano y Magda salió a dar un paseo por el parque que estaba cerca a su casa. Al llegar le alegró ver que todo estaba como antes, las bancas, los juegos y “uhmm... ¿y esto qué es?” pensó Magda. Se acercó a uno de los árboles y vio que había muchos papeles y envolturas de plástico de galletas, caramelos y otras estaban tan rotas que ella no podía adivinar de qué eran. Cuando volvió a mirar todo el parque “Oh, no!” había basura por todas partes.

Se sentó y empezó a preguntarse “¿de dónde ha salido toda esta basura?”. Se sentía confundida y molesta. ¿Quién podía haber llevado todos esos papeles y envolturas de golosinas al parque? y, lo más importante, ¿por qué?

Mientras ella pensaba y pensaba aparecieron en el parque algunas personas que empezaron a recoger los papeles que estaban por todas partes. Pero se veía muy difícil porque el viento y los perros que corrían por el parque dispersaban la basura. Se acercó para ver mejor a estas personas y Oh! Sorpresa, en el grupo también habían dos niños. Llevaban dos sacos y unos palitos que les ayudaban a juntar la basura y meterla en los sacos. Pero, ¿Por qué recoger la basura si los señores de la limpieza hacen eso y por qué había niños igual a ella si todos estaban de vacaciones?

Magda se decidió a hablarles y preguntó: “¿Qué hacen? Ellos le respondieron “Recogemos papel” y ella dijo “Sí, eso ya lo vi, ¿pero por qué lo hacen?”. Entonces ellos le contaron todo.

Habían muchas familias como ellos que trabajaban recogiendo papel y otras que juntaban también plásticos, metales y vidrios y la razón era que esa basura era como un tesoro para ellos. ¿Cómo un tesoro? Ja ja” dijo Magda. “Si- respondió Juan que era el mayor- cuando

tenemos mucho papel en nuestros sacos podemos venderlo a un centro de acopio y éste a una fábrica que hace papel nuevo con este que ya es viejo”. Y Manolo le contó que cuando eso sucede ellos tienen comida en casa y pueden comprar los útiles del colegio. Magda estaba más confundida ahora, ¿Por qué nadie le contó antes que había muchas personas a quienes la basura les ayudaba? De pronto los hermanos empezaron a gritar y reír, “Manolo ganó el tesoro!”. Ellos jugaban a encontrar el tesoro de papel cada vez que visitaban parques o calles y ganaba quien llenaba más rápido su costal. Esta vez Manolo fue el más rápido.

Magda se despidió porque ya era tarde y sus papás la esperaban en casa para almorzar pero una idea empezó a dar vueltas por su cabeza “¿Qué puedo hacer yo para que la familia de Juan y Manolo encuentren siempre un gran tesoro de papel?” (Manual para la gestión de residuos sólidos en la institución educativa desarrollada por el CONAM, 2005).

1. ¿Cómo se siente Magda al ver el parque sucio?, ¿Cómo te sentirías tú?

2. ¿Quiénes son Juan y Manolo? y ¿Qué hacen?

3. ¿Qué puedes hacer tú en tu barrio / colegio / parroquia / casa para ayudarles?

Elaborando el cuento:

- 1) Definimos el tema que deseamos trabajar con nuestro grupo.
- 2) Formamos grupos de trabajo de máximo 4 personas.
- 3) Comunicamos a los y las alumnas que trabajaremos en base a la pregunta ¿Qué pasaría colocamos el tema en forma de una situación problemática.
- 4) Los y las alumnas elaboran el cuento siguiendo las preguntas de la ficha.
- 5) Realizan un dibujo o varios para ilustrar su cuento.

(Manual para la gestión de residuos sólidos en la institución educativa desarrollada por el CONAM, 2005).

Ficha de trabajo 2

“¿Qué pasaría si nunca recogemos los papeles del piso?”

1. ¿Cuándo sucede?, ¿Dónde sucede?, ¿Quiénes participan?, ¿Cómo son?

2. ¿Qué sucede?, ¿Por qué?, ¿Qué hacen los que participan?

3. ¿Cómo termina el cuento?

TALLER DIME QUE TIRAS Y TE DIRÉ QUIÉN ERES

Objetivo: Entender en forma lúdica las relaciones entre las actividades que desarrollamos y los residuos sólidos.

Antecedentes: Los diferentes grupos humanos producen formas diferentes de residuos sólidos. Esto depende de sus características, composición de edades, nivel cultural o su identificación con el lugar. Esto afecta no sólo a las mismas personas, sino también a la forma de vida existente en las cercanías.

Materiales: Papeles, lápices, plumones, tarjetas de cartulina de tamaño medio A-4, cinta adhesiva.

Procedimiento:

- 1) Marcar el salón en 06 zonas: zona turística, zona industrial, zona residencial, zona agrícola, hospitales y mercados.
- 2) Dividir a los alumnos en 06 grupos: turistas, empresarios, vecinos, agricultores, médicos y vendedores. Se recomienda sortear los nombres de los grupos.
- 3) Cada grupo debe ubicarse en su zona (en la pared) e identificar los tipos de residuos que se generan en cada zona y cada grupo.

- 4) Los alumnos de cada grupo deben colocar en cada tarjeta el nombre del residuo en su forma más simple y detallada (ejemplo: papel higiénico, restos de comida, envoltura de galletas, botellas de plástico, jeringas, etc.).
- 5) Si se considera que los tipos de residuos identificados se producen en grandes cantidades, deben colocarse dos tarjetas con dicho nombre; si cree que la producción es pequeña, sólo una tarjeta.
- 6) Dado que un mismo tipo de residuo puede ser producido por más de un grupo, se permite la repetición en grupos diferentes.
- 7) Los alumnos ganan un punto por cada tipo de residuo que identificaron. Todos los grupos deben mostrar sus resultados a los demás grupos.
- 8) Si algún grupo identifica en otro grupo un residuo que este último no tomó en cuenta, gana también un punto.
- 9) Ganará un punto por cada grupo en el cual pueda colocar una tarjeta
- 10) Gana el grupo que acumula más puntos durante el juego.
- 11) Se recomienda hacer el sorteo el día anterior al desarrollo del juego, eso dará tiempo a que los alumnos investiguen no sólo aquello que compete a su grupo, sino también a los otros grupos.
- 12) Luego, cada grupo debe presentar una monografía de cómo puede evitarse el arrojamiento de desperdicios en el grupo que le tocó. La cantidad de recomendaciones que el alumno debe identificar y describir dependerá de su edad. Pueden variar, ser 2 u 8 recomendaciones.
- 13) Entregar la monografía a la persona que encabeza el grupo al cual le tocó representar.

(Manual para la gestión de residuos sólidos en la institución educativa desarrollada por el CONAM, 2005)

TALLER: MANTENIENDO LIMPIO NUESTRO PATIO Y SALÓN DE CLASES

Objetivo: Los alumnos sean capaces de caracterizar los residuos generados en el colegio con el fin de medir el cumplimiento de los objetivos planteados en el plan de manejo de residuos.

Antecedente:

Como parte de los objetivos planteados en el plan de manejo de residuos del colegio, sobre la reducción, el reúso y reciclaje de los residuos, es importante que los alumnos se involucren en la medición de la efectividad de los métodos que se pusieron en práctica con la finalidad de que puedan mejorar y reforzar los métodos si fuera el caso o de mantener una mejora continua.

Materiales:

- Bolsa de basura con los residuos del colegio
- Formato de registro de pesos (ver anexo 3)
- Balanza digital
- Lapiceros

Procedimientos:

- 1) En clase anterior se organizan 7 equipos de trabajo y se solicita al personal de limpieza que guarde las bolsas de residuos del día anterior.
- 2) En el patio donde se ejecuta la actividad, los equipos deberán desarrollar las siguientes tareas:
- 3) Medir el peso inicial de su bolsa de residuos.
- 4) Vaciar los residuos sobre un plástico en el suelo.
- 5) Segregar los residuos por tipo plásticos, papeles, cartones, vidrio, orgánicos, etc. mencionar si se puede evitar su compra y como.
- 6) Con lo que sobra analiza si se puede transformar en otra cosa.
- 7) Quedará un remanente que cada equipo debe pesar. Éste representa los residuos que no pueden ser reducidos, reutilizados ni reciclados. En términos estrictos, esta

sería la “basura”.

- 8) Luego el equipo deberá de pesar individualmente la bolsa de cada tipo de residuo y anotarlos en el formato de registro de pesos de los residuos del anexo 3 del presente documento.
- 9) Un equipo por día se hará cargo de la caracterización, por los 7 días hábiles seguidos al día 1 de la caracterización, es decir un equipo por día.
- 10) Se consolida la información de los 7 días y se determinara el peso total por tipo de residuos generados.
- 11) Se determinara la diferencia de peso entre los residuos generados en la caracterización del diagnóstico y el peso de los residuos generados en esta caracterización.
- 12) Se hace la conversión a porcentaje del valor de la diferencia obtenida en el punto 6
- 13) En sus equipos discuten el resultado obtenido con el porcentaje de cumplimiento planteada en el plan de acción del presente documento.
- 14) Según sea el resultado, se revisa el plan y se plantean medidas de mejora
- 15) En su equipo discuten y revisan las 3Rs escriben tres párrafos, uno para cada “R”, respecto a alternativas para reducir, reusar y reciclar los residuos. Para cada “R” deben proponer y fundamentar alternativas creativas, pero factibles y ambientalmente amigables.
- 16) Cada equipo presenta diversas alternativas y se escogen unas cinco que van a ser realizadas por toda la clase de ahora en adelante.

(Manual para la gestión de residuos sólidos en la institución educativa desarrollada por el CONAM, 2005).

6.5.3. Cronograma del programa de sensibilización

En el cuadro 15 se presenta el cronograma de sensibilización que será implementada durante el año escolar y deberá ser actualizando cada año según se requiera.

Cuadro 15: Cronograma del programa de sensibilización

Tema	Actividades Especificas	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9
Difusión del plan de manejo de residuos solidos	Asignación de responsabilidades	x								
	Concientización sobre los objetivos que se espera alcanzar.	x								
	Charlas y talleres con docentes	x								
	Difusión del código de colores	x								
	Difusión del plan de manejo	x								
Capacitación de técnicas de Minimización	Difusión de las técnicas de reducción, reúso y reciclaje 3Rs		x				x			
Talleres de sensibilización para nivel primario	Elaboración de juguetes reciclados			x						
	Elaboración de florero de plástico				x					
	Elaboración de flores plásticas					x				
	Manualidades con papeles y cartones						x			
	Elaboración de una carpeta							x		
	Elaboración de jarrones de vidrio								x	
Talleres de sensibilización para nivel secundario	Identificando los tipos de residuos		x							
	Mantener limpio nuestro patio y salón de clases				x					
	Dime que tiras y te diré quien eres						x			
	Elaborando cuentos								x	

Fuente: Elaboración propia.

6.5.4. Costos y presupuestos

En el cuadro 16, se presenta el costo que llevaría implementar el plan de manejo de residuos.

**Cuadro 16: Costo estimado para implementar el plan de manejo en el colegio
AVANTE**

	Descripción	Unidad	Cant.	Costo Parcial (S/.)	Costo Total (S/.)
1	Presentación del Plan de Manejo de Residuos en la institución educativa				
	Impresión del estudio	Unid.	3	20	60
2	Implementación de los punto de acopio de residuos				
	Contenedores de 25 litros de tapa vaivén (4 tachos por cada aula y oficinas)	Unid	60	20	1200
	Contenedores de 90 litros	Unid	1	80	80
	Contenedores de 54 litros	Unid	4	60	240
	Bolsas Plásticas	Doc.	20	1.5	30
3	Capacitaciones				
	Expositor (tutor o docente)	hora	12	50	600
	Papel bond A-4	Millar	1	15	15
	Plumones de Tinta indeleble	Unid	11	3	33
4	Equipo de Protección Personal				
	Uniforme	Unid	1	50	50
	Guantes	Pqt.	1	20	20
	Mascarilla	Pqt.	1	15	15
5	Otros				
					100
	TOTAL				2443

VII. CONCLUSIONES

- Actualmente en el colegio AVANTE no se sigue ningún criterio de segregación por lo que los alumnos disponen los residuos mezclados en los tachos o fuera de ellos.
- De acuerdo a los resultados de la encuesta, más del 50% de los alumnos tiene conocimiento de lo que son los residuos, manifiestan que en su casa no segregan los residuos que generan, desconocen que es la regla de las 3Rs, además han pensado tener tachos para la segregación y les gustaría tener las áreas del colegio limpias, así como participar en la limpieza de su barrio y colegio y ser parte de campañas y recibir capacitación sobre temas de reciclaje de residuos.
- Menos del 50% de los alumnos encuestados tiene conocimiento de que los residuos pueden contaminar el ambiente y piensan que en el colegio hay los suficientes tachos para almacenar los residuos que se generan, y consideran que no se tocan temas relacionados al medio ambiente en clases.
- Los residuos están conformados por un 25.77% de plásticos, 22.78 % residuos orgánicos, 22.33 % papel y cartón, 15.31 % otros residuos y de 13.81% de vidrios.
- De la caracterización se tuvo como resultado una generación per cápita de 0.06 kg/persona/día y una producción total diaria promedio de 11.79kg/día, de lo cual se estimó una producción de 4489.5 Kg de residuos al año.
- La generación per cápita de 0.06 kg/persona/día calculada en el presente estudio, sirve como referencia para un colegio de: nivel económico medio-bajo, infraestructura similar y de una población educativa de aprox. 200 personas.
- La densidad obtenida de 47.27 kg/m³ por lo cual se requiere implementar 5 contenedores para los diferentes componentes, de los cuales el correspondiente a residuos plásticos debe de tener un volumen de 90 litros y los otros 4 contenedores para los residuos orgánicos, papel y cartón, vidrio y generales deberán ser de 54 litros.
- Se cuenta con el compromiso de la dirección para proveer los recursos que requiere la implementación del plan de manejo.

VIII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda hacer el seguimiento del cumplimiento de los objetivos propuestos en el presente documento, a fin de evaluar la efectividad del mismo.
- Se sugiere que los cursos de sensibilización sobre el manejo de residuos sean incluidos como parte del desarrollo del currícular de cursos relacionados a las ciencias naturales.
- Incentivar a los alumnos a conformar las brigadas de vigilancia ambiental, mediante reconocimientos simbólicos y/o académicos.
- La implementación del plan de manejo de residuos podría ser una herramienta para que el colegio pueda participar en el programa de escuela eco eficientes que promueve el Ministerio del ambiente y el Ministerio de Educación.
- Actualmente existe el programa de reciclaje implementado por el municipio de Los Olivos que da incentivos como descuentos en el pago de arbitrios municipales a los participantes, por lo que se recomienda que el colegio participe de este programa para lograr ese beneficio.
- Comercializar los residuos plásticos, mediante la empresa comercializadora de residuos “Provesur SAC” autorizada por DIGESA, y la Municipalidad de Los Olivos, la cual provee de materiales como tachos, bolsas, maceteros con plantas, así como beneficios económicos, lo que incentiva y hace sostenible la segregación diferenciada de residuos sólidos.

IX. BIBLIOGRAFIA

- CEPIS (Centro Panamericano De Ingeniería Sanitaria). 2004. Guía para la caracterización de residuos sólidos domiciliarios. Consultado el 8 de Agosto de 2014. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsars/fulltext/evaluacion/anexo2.pdf>
- COLOMER, F. Y GALLARDO, A. (2010) Tratamiento y Gestión de Residuos Sólidos, Paginas (104, 105, 109,114)
- CONAM 2005, Manual para la gestión de residuos sólidos en la institución educativa. Revisado el 2 de Febrero de 2016. Disponible en http://www.bvsde.paho.org/cursoa_mrsm/e/fulltext/residuos_educa.pdf
- CRUZ, M. Y TEUTLI, M. 2003. Tesis en Manejo de Residuos Sólidos en Instituciones educativas. UNAM. Revisado el 08 de Julio del 2015. Disponible en: http://www.uaemex.mx/Red_Ambientales/docs/congresos/MORELOS/Extenso/PA/EC/PAC-03.pdf
- DEFENSORIA DEL PUEBLO. Informe N 125-2007. Pon la basura en su lugar. Revisado el 25 de enero de 2015. Disponible en: <http://www.defensoria.gob.pe/temas.php>
- DIAZ, R. 2015. Plan distrital del manejo y gestión de los residuos sólidos del distrito de los olivos, 2015, http://portal.munilosolivos.gob.pe/transparencia_mdlo/doc_transparencia/Normas_Emitidas/Ordenanzas/2015/ord-418-2015.pdf
- DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD. 1998: Análisis Sectorial de los Residuos Sólidos en el Perú. Revisado el 12 de Febrero del 2015. Disponible en : <http://www.bvsde.paho.org/eswww/fulltext/analisis/perur/perur.pdf>
- GLYNN, H.Y HEINKE, G. 1999. Ingeniería Ambiental, Pagina (573)
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA. Guía de buenas prácticas de una encuesta de muestreo. Revisado el enero de 2015 y disponible en <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/metodologias/encuestas01.pdf>

- LEY N° 27314. Ley General de residuos Sólidos del Perú y su Reglamento D.S.057-2004.PCM.
- MINISTERIO DEL AMBIENTE. 2012. Quinto informe Nacional de Residuos Sólidos Municipales y No municipales en el Perú Gestión 2012. Revisado el 15 de agosto de 2015. Disponible en: <http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/residuos>
- MINISTERIO DEL AMBIENTE, 2015. Aprueban instructivo para la evaluación de la aplicación del enfoque ambiental y el reconocimiento de logros ambientales de las instituciones educativas públicas y privadas de la educación básica para el año 2015. Revisado el 06 de enero del 2016. Disponible en: <http://sinia.minam.gob.pe/normas/aprueban-instructivo-evaluacion-aplicacion-enfoque-ambiental>
- MONGE, G. 2009. Gestión integral de los residuos sólidos. Páginas (501-505)
- MONTALVÁN, A. 2009. Tesis Estudio de pre factibilidad de un centro recreativo/zoológico en el Cono Norte de Lima Metropolitana, PUCP. Revisado el 17 de Febrero del 2016. Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/530>
- MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATE. 2011. Estudio de caracterización física de residuos sólidos no domiciliarios del distrito de Ate. Página 64. Revisado el 26 de enero de 2016. Disponible en: http://www.muniate.gob.pe/ate/files/documentosPlaneamientoOrganizacion/GESTION_RESIDUOS_SOLIDOS/2011/ECRSnD.pdf
- MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LOS OLIVOS. 2015. Plan distrital de manejo y gestión de residuos sólidos del distrito de los olivos. Revisado el 26 de enero de 2016. Disponible en: http://portal.munilosolivos.gob.pe/transparencia_mdlo/doc_transparencia/Normas_Emitidas/Ordenanzas/2015/ord-418-2015.pdf
- MUNICIPALIDAD DISTRITAL DEL RIMAC. 2013. Plan de manejo de residuos sólidos del Rímac. Página (14). Revisado el 26 de enero de 2016. Disponible en: <http://www.munirimac.gob.pe/munirimac/sites/default/files/PLAN%20DE%20MANEJO%20DE%20RESIDUOS%20SOLIDOS%20-%202013.pdf>
- ORCCOSUPA, J. 2002. Tesis de Magister. Relación entre la producción Per cápita de residuos sólidos domésticos y factores socioeconómicos. Universidad de Chile.

- Revisado el 2 de Marzo de 2016. Disponible en:
<http://www.bvsde.paho.org/bvsars/e/fulltext/tesis/tesis.pdf>.
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD Y BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO. 2010. Evaluación regional del manejo de los residuos sólidos urbanos en América Latina y el Caribe. Revisado el 21 de setiembre de 2013. Disponible en:
<http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=36466973>
 - RENTERÍA, J Y ZEBALLOS, M. 2015. Tesis de Pre grado. Propuesta de mejora para la gestión estratégica del programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Los Olivos, PUCP. Revisado el 03 de marzo del 2016. Disponible en:
<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/6285>
 - SÁNCHEZ, S Y SANDOVAL, D. 2009. Tesis Propuesta de Gestión de Residuos sólidos en la empresa Airocean Cargo S.A. Páginas del (25 - 35)
 - SANCHEZ, G. 2010. Tesis en Aplicación de un sistema de manejo de residuos sólidos en la Institución Educativa Jesús Alberto Miranda Calle con Áreas Técnicas, CONCYTEC. Revisado el 04 de Febrero de 2016. Disponible en:
http://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNSM_e7cf57efdd24c16757e7e0b617dd3257
 - SANDOVAL, S. 2006. “Manual de Tecnologías Limpias en PyMEs” – Documento elaborado para la Organización de Estados Americanos (OEA), Revisado el 12 Setiembre del 2014. Disponible en
<http://www.redrrss.pe/material/20090128192419.pdf>
 - SISTEMA DE INFORMACION DE LA GESTION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS. 2015. Revisado el 16 de marzo de 2016. Disponible en
<http://sigersol.minam.gob.pe>

X. ANEXOS

ANEXO 1. FORMATO DE LA ENCUESTA

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN SOBRE EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL COLEGIO “AVANTE”

Fecha:

1. ¿Sabes que es un Residuo Sólido?

Si No NS/NO

2. ¿Sabías que los residuos desechados al medio ambiente pueden contaminar el entorno?

Si No NS/NO

3. ¿Crees que hay tachos suficientes para desechar los residuos dentro del colegio?

Si No NS/NO

4. ¿Se tocan temas referidos al cuidado del medio ambiente en las horas de clases?

Si No NS/NO

5. ¿En tu casa, separas los residuos sólidos como cartones, vidrios, latas, para reciclarlos o donarlos?

Si No NS/NO

6. ¿Sabes que son las 3R (reducir, reutilizar, reciclar)?

Si No NS/NO

7. ¿Has pensado en tener diferentes tachos en casa, uno para los residuos orgánicos (restos de comida) y otro para los residuos que se pueden reciclar (cartón, latas, papel, plástico, etc.)?

Si No NS/NO

8. ¿Te gustaría encontrar tu colegio siempre limpio en todas sus áreas y el patio?

Si No NS/NO

9. ¿Te gustaría que se organicen eventos para la limpieza de tu barrio y de tu colegio?

Si No NS/NO

10. ¿Te gustaría que se realicen talleres y campañas de reciclaje organizados por el colegio?

Si No NS/NO

ANEXO 2. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS DEL COLEGIO

DATOS DE LA INSTITUCIÓN				
Nombre:		Dirección:		
Sede :		Teléfono:	Telefax:	
Director (a):		Página web:	E-mail:	
DATOS GENERALES				
N° Total de trabajadores:				
N° Total de alumnado :				
N° Total de personal de limpieza:				
Generación aproximada de residuos por día (KG)				
Lugares de acopio de los RRSS:				
Turnos para la limpieza interna:				
Turnos para el traslado de los residuos a almacenamiento central:				
DATOS DE INSTALACIONES				
N° de Trabajadores y alumnado	Nombre o función de área:		N° de Tachos estimados por niveles	Dimensión aproximada de área (m ²)

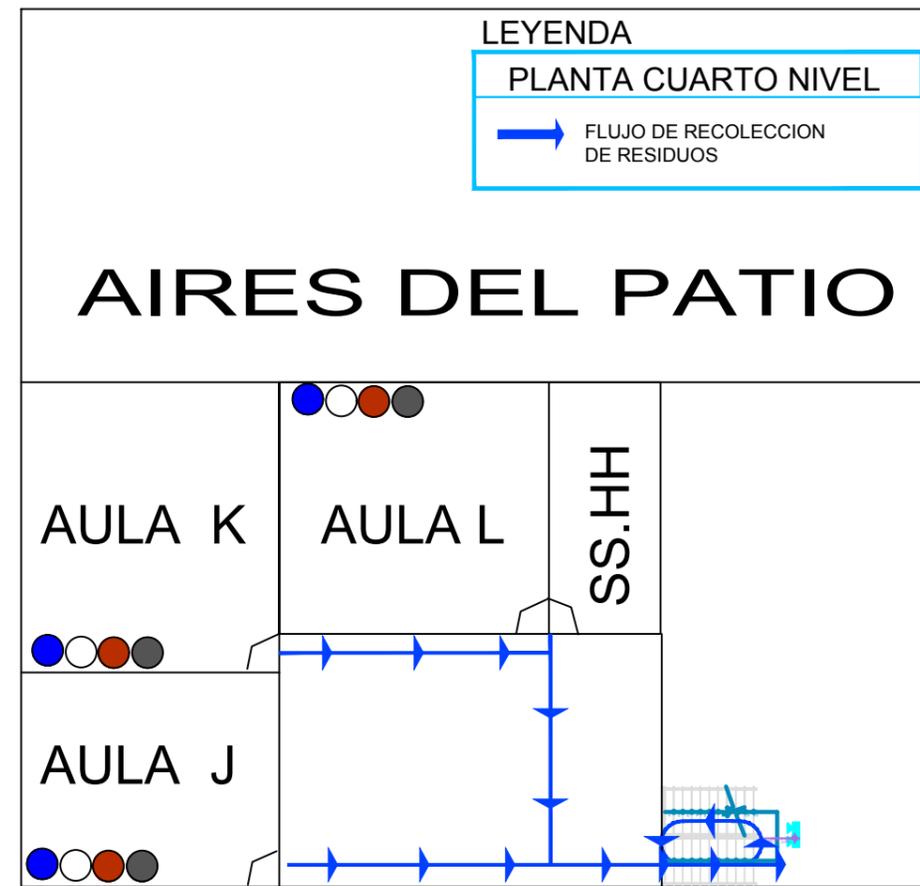
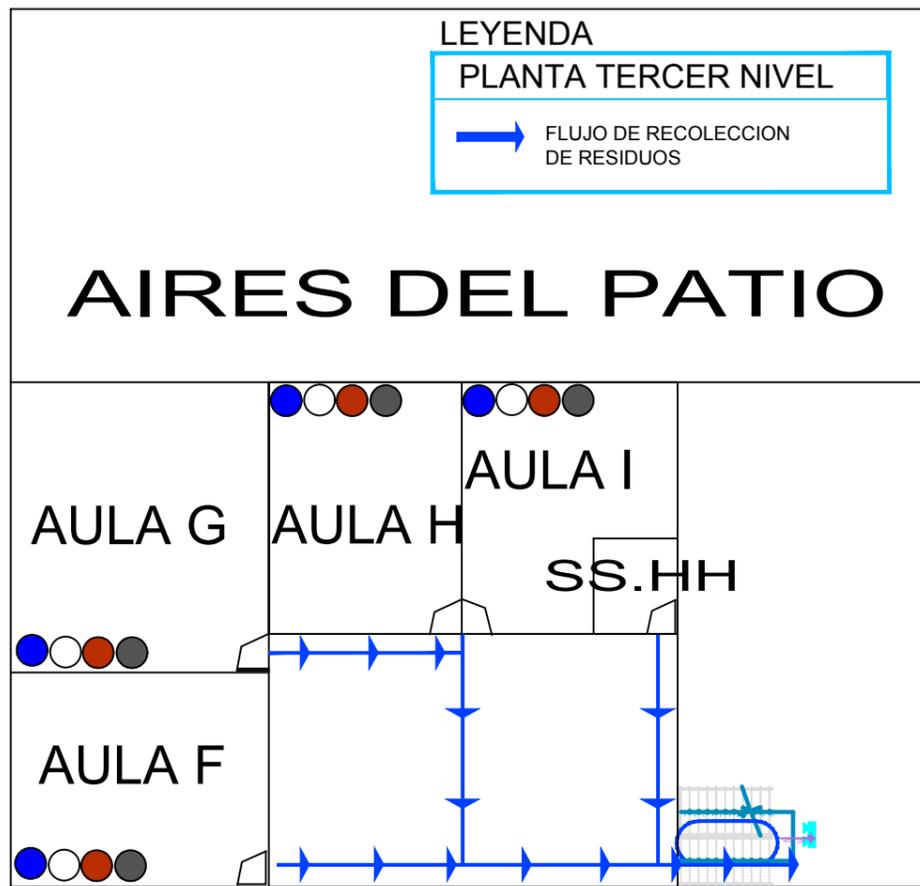
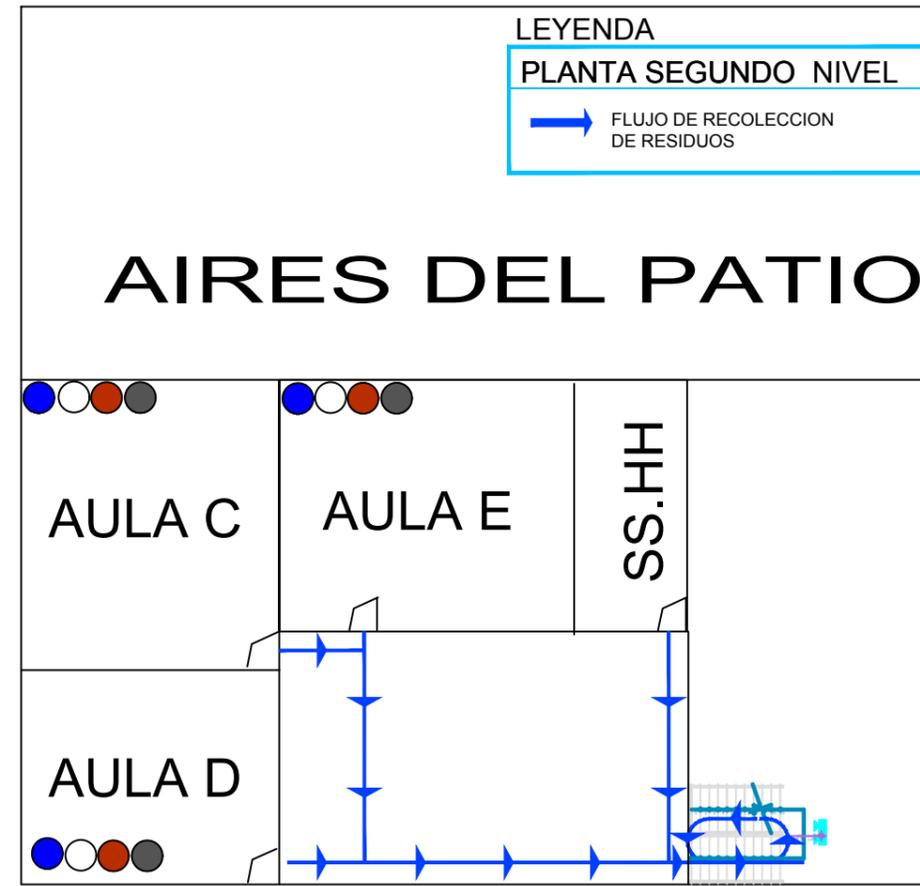
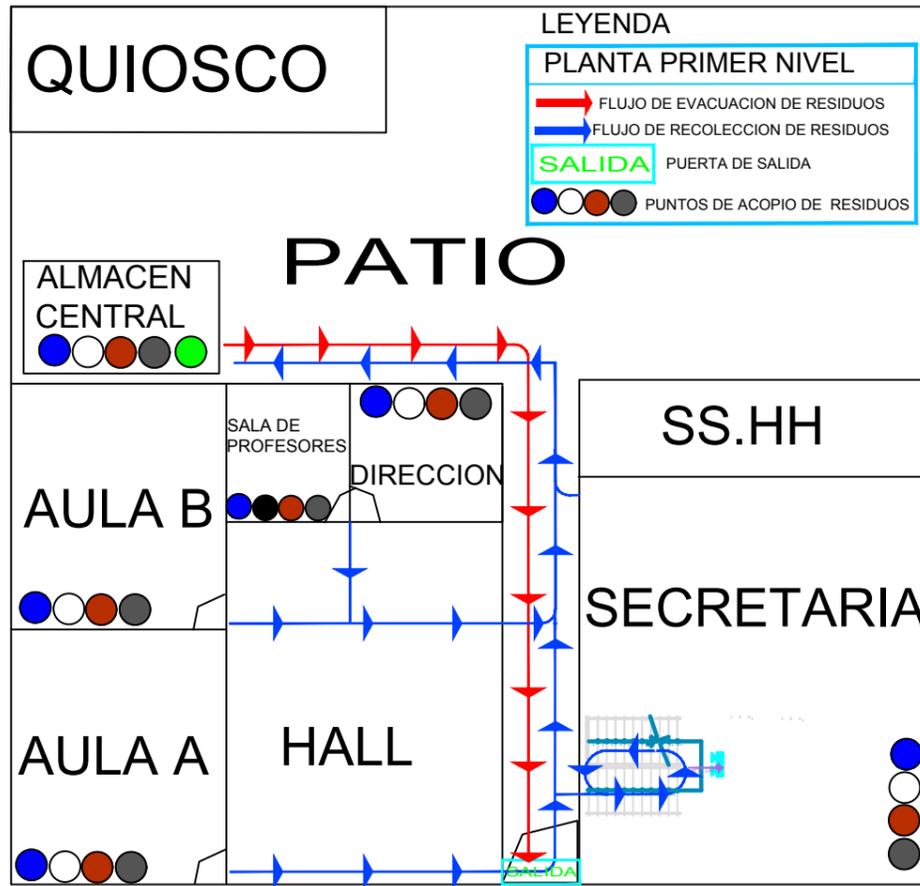
**ANEXO 3. FORMATO DE REGISTRO DE LOS PESOS DE LOS RESIDUOS
SÓLIDOS**

Fecha:..... Responsable:.....			
Nombre del lugar	Peso de las bolsas con Residuos Orgánicos (Kg)	Peso de las bolsas con Residuos Plásticos (Kg)	Peso de bolsas con Residuos Papeles y cartones
Aulas			
Patio			
Kiosco			
Dirección			
Oficinas			

**ANEXO 4. FORMATO DE REGISTRO PARA EL CÁLCULO DE LA DENSIDAD
DE LOS RESIDUOS**

RECIPIENTE N° 1	MEDIDAS/...../.....
	Altura del Cilindro (m)	
	Diámetro (m)	
	Altura Libre de residuos sólidos (m)	
	Peso (Kg)	
	Volumen (m ³)	
	DENSIDAD (Kg/m³)	
RECIPIENTE N° 2	MEDIDAS/...../.....
	Altura del Cilindro (m)	
	Diámetro (m)	
	Altura Libre de residuos sólidos (m)	
	Peso (Kg)	
	Volumen (m ³)	
	DENSIDAD (Kg/m³)	
RECIPIENTE N° 3	MEDIDAS/...../.....
	Altura del Cilindro (m)	
	Diámetro (m)	
	Altura Libre de residuos sólidos (m)	
	Peso (Kg)	
	Volumen (m ³)	
	DENSIDAD (Kg/m³)	
PROMEDIO DE DENSIDAD (Kg/m ³)		

**ANEXO 5. DISTRIBUCION DE LOS PUNTOS DE ALMACENAMIENTO DE LOS
RESIDUOS EN EL COLEGIO**



ANEXO 6. CARTA DE COMPROMISO

Los Olivos, 17 de Febrero del 2016

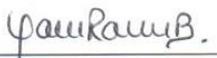
ACTA DE COMPROMISO

Yo, Jackelyn Rámirez, Directora del Centro educativo particular "AVANTE", ubicado en el distrito de Los Olivos, por medio del presente hago constancia que tengo conocimiento que en el centro educativo el cual dirijo, se ha llevado a cabo actividades relacionadas a elaborar un Plan de Manejo de Residuos Sólidos, por las señoritas:

- Roxana Rufina Sánchez Melchor
- Karina Margot Eche Guerra

En tal sentido tengo conocimiento del Plan de Manejo de Residuos Sólidos elaborado y me comprometo a ejecutar íntegramente dicho plan, en beneficio de la mejora de la Gestión de Residuos Sólidos en la institución que dirijo, brindando las facilidades en los campos que se requiera.

Atte.,



JACKELYN RÁMIREZ

