

Plan de Manejo Ambiental para la Institución Educativa Pozo Nutrias Dos, sede A
Bachillerato

Trabajo Presentado para Obtener el Título de Especialista en Educación Ambiental

Fundación Universitaria los Libertadores

Sandra Rocío Patiño Villamizar

Directora

Ana Dolores Gómez Romero

Diciembre 2019

Resumen

La Institución Educativa Pozo Nutrias Dos se encuentra en la vereda Vizcaína del municipio de San Vicente Chucurí en el departamento de Santander. Es una institución educativa dirigida a atender la población rural de la zona. Ofrece servicios educativos en los niveles de preescolar, primaria, básica secundaria y media, distribuidos en 14 sedes a lo largo de la vereda. Cuenta con modalidad de escuela nueva en primaria y bachillerato con modalidad académica. Actualmente, presenta dificultades ambientales referentes a los residuos sólidos generados, no se cuenta con un plan de manejo adecuado de los residuos sólidos de la institución.

El presente trabajo contiene el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIR) para la Institución Educativa Pozo Nutrias Dos, sede A Bachillerato, el cual cuenta con el diagnóstico ambiental realizado en la institución por medio de la metodología CONESA simplificado, la construcción de la línea base, el planteamiento de los objetivos y metas, los programas de Educación para la Sensibilización, Disminución en la fuente y Separación en la fuente que conforman el PGIR.

Este trabajo se encuentra bajo la línea de investigación “Globalización y Desarrollo Sostenible” propuesta por la Fundación Universitaria Los Libertadores para optar al título de Especialista en Educación Ambiental.

Abstract

The “Pozo Nutrias Dos Educational Institution” is located in the Vizcaina village of the municipality of San Vicente Chucuri in the department of Santander. It is an educational institution aimed at serving the rural population of the area. It offers educational services at the preschool, primary, secondary and middle school levels, distributed in 14 locations throughout the village. It has a new school modality in elementary school and high school with academic modality. Currently, it presents environmental difficulties regarding solid waste generated, there is no adequate management plan for solid waste of the institution.

This work contains the Solid Waste Integral Management Plan (PGIR by its acronym in spanish) for the “Pozo Nutrias Dos Educational Institution sede A Bachillerato”, which has the environmental diagnosis made in the institution through the simplified CONESA methodology, the construction of the line base, the exposition of the objectives and goals, the programs of Education for the Sensitization, Decrease in the source and Separation in the source that conform the PGIR.

This work is under the “Globalization and Sustainable Development” research line proposed by the “Fundación Universitaria Los Libertadores” to apply for the title of Specialist in Environmental Education.

Tabla de contenido

Capítulo 1.....	9
El ser humano y la educación ambiental.....	9
1.1. Pregunta problematizadora	11
1.2. Objetivo general.....	11
1.3. Objetivos específicos.	12
1.4. Justificación	12
Capítulo 2.....	15
Marco referencial	15
2.1. Antecedentes	15
2.2. Marco Teórico.....	18
2.3. Normatividad de residuos sólidos en Colombia.....	25
Capítulo 3.....	29
Propuesta metodológica	29
3.1. Diseño metodológico	29
3.2. Tipo de investigación	29
3.3. Enfoque metodológico	30
3.4. Línea institucional de investigación.....	30
3.5. Población y muestra	31
Capítulo 4.....	32
Plan de trabajo.....	32
4.1. Diagnóstico ambiental.....	32
4.2. Plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIR).....	37
4.3. Seguimiento y evaluación del plan de manejo ambiental de residuos sólidos	55
Capítulo 6.....	56
Conclusiones y recomendaciones	56
Referencias.....	58
Anexos	61

Listado de ecuaciones

Ecuación 1. Algoritmo Arboleda	32
--------------------------------------	----

Listado de tablas

Tabla 1. Acciones impactantes y factores impactados por las actividades de la IEPND Bachillerato	33
Tabla 2. Matriz de impactos de la IEPND Bachillerato.....	34
Tabla 3. Matriz de impactos de la IEPND Bachillerato.....	34
Tabla 4. Cuantificación de residuos sólidos de la IEPND Bachillerato.....	36
Tabla 5. Ecuaciones de cuantificación de los residuos sólidos	38
Tabla 6. Priorización de problemas de residuos sólidos	40
Tabla 7. Tiempo para atender el problema	41
Tabla 8. Objetivos y metas PGIR de la IEPND Bachillerato.....	45
Tabla 9. Reutilización y/o reemplazo de materiales	50

Listado de figuras

Figura 1. Procedimiento para la formulación y actualización del PGIR.....	39
Figura 2. Árbol de problemas para la gestión de residuos sólidos.....	42
Figura 3. Árbol de objetivos y metas para la gestión de residuos sólidos.....	44

Listado de anexos

Anexo 1. Criterios de evaluación de la metodología Conesa.....	61
Anexo 2. Rangos para el cálculo de la importancia ambiental (método Conesa).....	63
Anexo 3. Guía 1 Tipos de residuos	65
Anexo 4. Guía 2 Método de las 4R.....	68
Anexo 5. Guía 3 Reutilización de materiales.....	71
Anexo 6. Código de colores Norma Técnica GTC 24	73
Anexo 7. Tipos de residuos para la separación en la fuente	74

Capítulo 1

El ser humano y la educación ambiental

La sociedad actual es promotora del consumismo en los seres humanos. Un consumismo egoísta al no tener en cuenta los costos ambientales inherentes a ese querer tener más y más. Actualmente, el ser humano adquiere bienes y servicios que no necesita solo por estar a la vanguardia y a la moda de la sociedad. Hasta hace unas décadas la sociedad era más austera y buscaba la comodidad de una manera simple. En este nuevo milenio, el ser humano es bombardeado por publicidad de todo tipo, ofrece bienes nuevos en cada momento, con servicios que en realidad no mejoran la calidad de vida, sino por el contrario la vuelven más complicada.

Este ritmo de vida de consumo tiene como efectos negativos la generación en grandes cantidades de residuos sólidos. Estos residuos pueden ser aprovechables y no aprovechables, dependiendo de la fuente de generación y dependen de factores sociales, económicos y culturales.

El periódico Portafolio (2018) informa claramente la preocupación que existe por la generación desmedida de residuos sólidos, expresada por organizaciones mundiales de cuidado del ambiente como Greenpeace. Por ello menciona que “Colombia, en donde se consumen 24 kilos de plástico por persona al año, el 56 % es plástico de uso único como pitillos, cubiertos, tapas de refresco o envases de jugo. De hecho, se ha establecido que el país genera unos 12 millones de toneladas de residuos sólidos al año y solo recicla el 17 %” (EFE, 2018, p 3).

Es claro que la cifra publicada por esta fuente es alarmante lo cual lleva a una conclusión, no se trata de reciclar como solución para este problema, sino que es necesario dejar de consumir y

adquirir bienes o servicios que los seres humanos no necesitan. La solución real está en disminuir desde la fuente la cantidad de residuos sólidos generados por los seres humanos.

La Institución Educativa Pozo Nutrias Dos se encuentra en la vereda Vizcaína del municipio de San Vicente Chucurí en el departamento de Santander. Es una institución educativa dirigida a atender la población rural de la zona. Ofrece servicios educativos en los niveles de preescolar, primaria, básica secundaria y media, distribuidos en 14 sedes a lo largo de la vereda. Cuenta con modalidad de escuela nueva en primaria y bachillerato con modalidad académica. Actualmente cuenta con 671 estudiantes.

En la comunidad en general, existe desconocimiento sobre la importancia del manejo de los residuos sólidos debido al bajo nivel educativo de los adultos de la zona y por lo tanto esto repercute en los estudiantes. En la zona de influencia de la institución, no se cuenta con un buen manejo de los residuos sólidos, ya que no existe sistema de recolección y disposición de basuras. Debido a esto los habitantes utilizan la quema de basuras para deshacerse de los residuos sólidos generados.

La sede A Bachillerato está conformada por 218 estudiantes, 10 docentes, 1 coordinador, 1 docente orientador y el rector de la institución educativa. Actualmente, cuenta con articulación con el SENA en el grado decimo para obtener el título de Técnico Ambiental.

En el caso de los docentes y directivos de la institución, falta compromiso con el ambiente para disminuir el impacto ambiental generado por el manejo inadecuado de los residuos ya que en ellos no se evidencia la importancia que se le debe dar al cuidado del ambiente.

Los estudiantes tienen una actitud de indiferencia total ante el manejo de los residuos, debido a que en sus hogares carecen de esta conciencia. Para ellos, da igual donde se depositen los residuos, no hay distinción de las canecas, los pasillos o zonas verdes. A pesar de la educación dada desde el proyecto transversal PRAE, no se ha logrado formar conciencia ambiental, no se ha logrado concretar un cambio real y duradero en la comunidad educativa.

En la Institución Educativa Pozo Nutrias Dos, sede A bachillerato (IEPND), la población educativa en general no realiza un buen manejo de los residuos sólidos a pesar de contar con lugares para realizar su disposición. No existe cultura de la separación y reciclaje de los residuos sólidos, todos se colocan en el mismo lugar. En las actividades académicas que se desarrollan diariamente se genera como residuos sólidos papel, cartón, vasos desechables, envases pet, latas, bolsas plásticas y residuos de alimentos. Estos son dispuestos en el mismo contenedor sin ningún tipo de separación, razón por la cual hay proliferación de moscas, ratones y malos olores.

1.1. Pregunta problematizadora

¿Cómo mitigar el daño ambiental generado por la producción de Residuos Sólidos en la Institución Educativa Pozo Nutrias dos?

1.2. Objetivo general

Diseñar el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Institución Educativa Pozo Nutrias Dos, sede A Bachillerato para mitigar el daño ambiental ocasionado en la Institución Educativa Pozo Nutrias dos.

1.3. Objetivos específicos.

Elaborar el diagnóstico ambiental en la Institución Educativa Pozo Nutrias Dos, sede A Bachillerato.

Realizar el árbol de problemas para la línea base de la Institución Educativa Pozo Nutrias Dos, sede A Bachillerato.

Diseñar estrategias pedagógicas para el manejo de Residuos Sólidos generados en la Institución Educativa Pozo Nutrias Dos, sede A Bachillerato.

1.4. Justificación

Actualmente, la generación de residuos sólidos se ha convertido en un problema no solo de contaminación, sino también de salud pública, debido a que su acumulación trae consigo problemas de moscas, roedores, proliferación de olores, contaminación del agua y del suelo.

Según Duarte (2010) “el medio ambiente de una población o comunidad se ve modificado debido al crecimiento industrial, económico y demográfico del siglo XX, que trajo consigo consecuencias como el cambio climático global, el agotamiento y destrucción de los recursos naturales, la urbanización creciente y desordenada, degradación de los ecosistemas y la destrucción de la biodiversidad” (Duarte, 2010, p. 74). Delibes de Castro (2005) “las situaciones descritas anteriormente, han alertado a gobiernos, grupos ambientalistas, universidades y comunidad a generar una conciencia que conlleve a un cambio en el comportamiento y desarrollo de las actividades que puede ser descrito como consumo o desarrollo sostenible” (Delibes de Castro, 2005, p. 11).

Esto evidencia la necesidad de cambiar costumbres y formas de actuar frente al ambiente; existe preocupación por las afectaciones al medio ambiente, pero se hace necesario diseñar e implementar estrategias que permitan obtener resultados reales y constantes que redunden en la mitigación de los impactos ambientales.

Por esto se debe empezar por educar en ese cuidado y responsabilidad sobre el ambiente. En el trabajo titulado “Traspasar las fronteras del campus” de Alba (2011) “los colegios juegan un papel importante en fomentar el desarrollo sostenible, dado que dentro de sus funciones sustanciales se encuentra la formación y educación, como parte de las soluciones a los problemas que enfrenta la sociedad y han hecho parte de la generación de los problemas de insostenibilidad” (Alba, 2011, p. 19).

Entonces las instituciones educativas se convierten en actores importantes en la solución para el problema de la generación de residuos. En Colombia, en las diferentes instituciones educativas se emplean los Proyectos Ambientales Escolares – PRAES, los cuales buscan fomentar el pensamiento ecológico y el cuidado del ambiente. Sin embargo, se quedan cortos ante la falta de compromiso y cultura enfocada al desarrollo sostenible. También se implementan los Planes Institucionales de Gestión Ambiental – PIGA – que son estrategias pedagógicas que promueven el análisis y comprensión de los problemas y potencialidades ambientales locales, que, a pesar, que pueden trabajar cualquier tema ambiental, la mayoría de las instituciones educativas se enfocan en la gestión integral de los residuos sólidos.

El manejo de los residuos sólidos debe realizarse de forma integral, esto significa que debe incluirse la formación y educación en la escuela hasta la realización de acciones que ayuden a mitigar el impacto causado en la actualidad. El mal manejo puede traer como consecuencias la

transmisión de enfermedades infecciosas o bacterianas, lesiones por objetos corto punzantes, infecciones y enfermedades respiratorias por inhalación.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, los colegios juegan un papel importante en fomentar el desarrollo sostenible, dado que dentro de sus funciones fundamentales se encuentra la formación y educación, como parte de las soluciones a los problemas que enfrenta la sociedad y han hecho parte de la generación de los problemas de insostenibilidad. En estas instituciones, se deben desarrollar actividades que promueven la educación ambiental, para fomentar el pensamiento ecológico, que genere una cultura enfocada al desarrollo sostenible.

En la vereda Pozo Nutrias del municipio de San Vicente de Chucurí en Santander no hay un sistema de manejo y disposición de residuos sólidos. Toda la basura que se generada en la zona es incinerada, afectando tanto a seres humano como animales y plantas de la zona.

De la misma manera es necesario la formulación de un plan de manejo integral de residuos sólidos en la Institución Educativa Pozo Nutrias Dos, sede A Bachillerato, el cual permita mitigar el impacto ambiental producido en la zona por las diferentes acciones humanas. Al realizar un buen manejo de residuos en la institución este repercutirá en los diferentes hogares de cada uno de los actores que conforman la comunidad educativa.

Capítulo 2

Marco referencial

2.1. Antecedentes

Para Duarte (2010) “el medio ambiente de una población o comunidad se ve modificado debido al crecimiento industrial, económico y demográfico del siglo XX, que trajo consigo, consecuencias como el cambio climático global” (Duarte, 2010, p 31); este crecimiento industrial, económico y demográfico trae consigo graves consecuencias ambientales como son el consumo, agotamientos y destrucción de los recursos naturales. Debido a esto defensores del ambiente, instituciones educativas, entidades gubernamentales a lo largo del mundo se han preocupado por esta situación y han encendido las alarmas en distintos gobiernos sobre la importancia del cambio de hábitos enfocados hacia el desarrollo sostenible.

El desarrollo sostenible fue definido por varias naciones reunidas en 1987 las cuales elaboraron el Informe Brundtland. El desarrollo sostenible hace referencia a la satisfacción de las necesidades de la sociedad actual sin comprometer las próximas generaciones.

Los residuos sólidos se refieren a la variedad de basura que surge de actividades humanas y animales que se desechan como no deseadas e inútiles.

Según Ministry of Environment British Columbia (2016) los residuos sólidos se generan a partir de actividades industriales, residenciales y comerciales en un área determinada y pueden manejarse de diversas maneras. Como tales, los rellenos sanitarios se clasifican típicamente como sitios de desechos sanitarios, municipales, de construcción y demolición o industriales. Los

residuos pueden clasificarse según el material, como plástico, papel, vidrio, metal y residuos orgánicos. La categorización también puede basarse en el potencial de peligro, incluido el radioactivo, inflamable, infeccioso, tóxico o no tóxico. Las categorías también pueden pertenecer al origen de los residuos, como industrial, doméstico, comercial, institucional o de construcción y demolición (Ministry of Environment British Columbia, 2016).

De acuerdo a lo anterior los colegios juegan un papel importante en fomentar el desarrollo sostenible, dado que dentro de sus funciones fundamentales se encuentra la formación y educación, como parte de las soluciones a los problemas que enfrenta la sociedad y han hecho parte de la generación de los problemas de sostenibilidad. En estas instituciones, se han y se deben desarrollar actividades que promueven la educación ambiental, para fomentar el pensamiento ecológico, que genere una cultura enfocada al desarrollo sostenible.

Conforme a esta nueva mentalidad, en este mundo globalizado, existe un programa internacional de educación ambiental, llamado “Eco-Schools”. Iniciado como un programa europeo, en la actualidad Eco-Schools mantiene una dimensión más internacional gracias a que es apoyado por la Fundación para la Educación Ambiental (FEE por sus siglas en inglés). Opera actualmente en 58 países ubicados en la Unión Europea, Europa Central y del Este, así como en África, Australia, Nueva Zelanda, América del Norte, Central y del Sur, cuyo objetivo es la promoción del desarrollo sustentable y el reconocimiento a instituciones educativas que han alcanzado un alto nivel de compromiso (Eco-schools México, 2017).

Según Del Niño (2010) dos países, a nivel Latinoamericano, que vale la pena resaltar como son México y Argentina. En México, se cuenta con educación ambiental, manejo de residuos

sólidos, eficiencia en el consumo de agua, electricidad y acciones ambientales comunitarias en sus colegios o escuelas (Del Niño, 2010, p 21).

A nivel nacional Alzate (2019) elabora una propuesta de plan de manejo integral de residuos sólidos para la Institución Educativa (IE) Miraflores – Luis Eduardo Valencia García-, adscrita al Municipio de Medellín, donde se plantea que la dificultad radica no en la generación, asunto inevitable, si no en la falta de cultura ambiental en el manejo de los residuos sólidos. Situaciones como la generación de residuos por estudiantes y docentes en las tareas escolares, la no separación de los mismos una vez producidos, la falta de recipientes para la separación de éstos, la no existencia de información relevante en estudiantes y docentes frente a la adecuada disposición de residuos, entre otras, demuestra que debe hacerse algo de manera urgente al respecto (Alzate Echeverri, 2019).

A nivel del departamento de Santander se cuenta con campañas de educación ambiental donde el 57% de los participantes son las instituciones educativas; estas campañas buscan concientización ambiental y es un indicio de pensamiento sostenible por parte de la comunidad.

La corporación autónoma regional para la defensa de la meseta de Bucaramanga (CDMB) ha aplicado políticas de educación ambiental basada en conferencias y actividades de sensibilización ambiental. Sin embargo, Ardila (2014) demostró que estas políticas no han contribuido a mitigar el impacto ambiental generado por las actividades de las comunidades educativas y consecuentemente no existen programas que promuevan la sostenibilidad en las instituciones educativas santandereanas (Ardila Figueroa, 2014).

En el departamento algunas instituciones educativas ya han dado pasos para contribuir positivamente ante este panorama. Tal es el caso del Colegio Antiguo Idema, en el municipio de Barrancabermeja, que de acuerdo a (Escobar Quintero, 2009) “se elaboró el plan de manejo ambiental para realizar la ampliación de la planta física de la institución”. En Bucaramanga según (Ardila Suárez & Quintero Guerrero, 2014) “en el Instituto Miguel Sánchez Hinestrosa, desarrolló un Plan de Manejo Ambiental, con el fin de buscar indicadores de sostenibilidad, administración de los recursos y residuos, basado en la mejora continua y la gestión sostenible en las actividades educativas”.

2.2. Marco Teórico

2.2.1. Evaluación ambiental.

La evaluación ambiental es un procedimiento importante, que debe ser tenido en cuenta para la adecuación, construcción o modernización de cualquier tipo de actividad humana que implique una afectación al ambiente, tal como lo expone Borderías Uribeondo & Muguruza Cañas (2014, p. 11):

La evaluación ambiental, la identificación y valoración de los impactos son los componentes de mayor importancia en la toma de decisiones, al presentar a los evaluadores un panorama de la interacción de los proyectos, obras o actividades y el ambiente (EIA). Proporcionan un mecanismo formal para la coordinación interinstitucional y así tratar las preocupaciones de los grupos afectados y organizaciones no gubernamentales locales. Además, pueden desempeñar un papel central en el fortalecimiento de la capacidad ambiental del país, de este modo el proceso que se lleva a cabo las evaluaciones ambientales permiten identificar las potencialidades del país

no solo en términos ecológicos, sino también en relación con la capacidad de transformación que tienen las mismas comunidades o grupos humanos.

De acuerdo a esto, la evaluación ambiental debe ser planificada con total seriedad y rigurosidad para así sea tomada en cuenta de manera eficiente como un factor importante en la toma de decisiones. Es importante tener presente el elegir la metodología más adecuada para la actividad que se va a realizar la evaluación ambiental.

Actualmente existen diversos tipos de metodologías diseñadas para realizar la evaluación ambiental, tal como lo expone Sanz (1991, p. 32) el cual afirma que:

Hasta esa fecha, eran conocidas más de cincuenta metodologías, siendo muy pocas las que gozaban de una aplicación sistemática. Dichos métodos se valen de instrumentos, los cuales son agrupados por el autor en tres grandes grupos, así: Modelos de identificación (listas de verificación causa-efecto ambientales, cuestionarios, matrices causa-efecto, matrices cruzadas, diagramas de flujo, otras), Modelos de previsión (empleo de modelos complementados con pruebas experimentales y ensayos “in situ”, con el fin de predecir las alteraciones en magnitud), y Modelos de evaluación (cálculo de la evaluación neta del impacto ambiental y la evaluación global de los mismos).

Para escoger el método más adecuado de evaluación de impacto ambiental, se deben tener en cuenta el tipo de actividad a la cual se le va a realizar la evaluación para así, escoger el método que más se adecue a ese entorno y permita contemplar la actividad de la forma más global posible. Para hacer esto se deben conocer la mayoría de los tipos de clasificación en las metodologías empleadas para la evaluación ambiental; Magrini (1990, p. 72) diferencia dos grandes grupos de técnicas para la evaluación de impactos:

Métodos tradicionales para la evaluación de proyectos y Métodos cuantitativos”. Los primeros corresponden a técnicas que hacen sus mediciones en términos monetarios (caso relación Beneficio/Costo), cuya principal limitante es la dificultad que representa el establecer valoración económica a los distintos factores que definen la calidad del medio (polución, aire, contaminación de aguas, etc.). Los métodos cuantitativos consisten en la aplicación de escalas valorativas para los diferentes impactos, medidos originalmente en sus respectivas unidades físicas. En estos se diferencian dos grupos, el primero permite la identificación y síntesis de los impactos (listas de chequeo, matrices, redes, diagramas, métodos cartográficos), y un segundo que involucra la explicación de las bases de cálculo de cada impacto generado (método de Batelle, hoja de balance, matriz de realización de objetivos).

Conesa (2003) expone que existen “métodos integrales que hacen posible la valoración cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales, mediante adopción y medición de indicadores ambientales y funciones de transformación que permiten su comparación directa” (Conesa, 2003, p.41). Esta visión integral da una mayor amplitud de la visión de los impactos ambientales que ocurren en actividades diferentes a la producción de bienes, la cual permite evaluar actividades diferentes a la producción de artículos.

2.2.2. Residuos sólidos.

Los residuos sólidos corresponden a todos aquellos artículos o cosas que se han dejado de utilizar o a los cuales su vida útil ya ha terminado, son objetos que ya no representan alguna utilidad para la persona que los utilizó. Flórez (2019) amplía el concepto de residuo sólido:

Los residuos sólidos se componen principalmente de desechos procedentes de materiales utilizados en la fabricación, transformación o utilización de bienes de consumo. Todos estos residuos sólidos, en su

mayoría son susceptibles de reaprovecharse o transformarse con un correcto reciclado. Los principales "productores" de residuos sólidos somos los ciudadanos de las grandes ciudades, con un porcentaje muy elevado, en especial por la poca conciencia del reciclaje que existe en la actualidad.

Afortunadamente esto está cambiando poco a poco, y problemas como el cambio climático, son ahora una amenaza real y a corto plazo (Flórez, 2019, p. 57).

De acuerdo a lo anterior es fundamental el cambio en la conciencia de los seres humanos, en el fortalecimiento de la educación en este aspecto para así lograr generar una verdadera solución.

Todos los residuos sólidos no son iguales, existen características específicas en ellos que permite clasificarlos y así mejorar en el manejo que se les pueda dar. Sánchez (2019) propone la siguiente clasificación de los residuos:

Los residuos sólidos se pueden clasificar en dos grandes grupos, los residuos sólidos peligrosos y los no peligrosos. Los peligrosos, como su nombre indica, agrupan aquellos residuos que pueden suponer un peligro para el ciudadano o para el medio ambiente, debido a sus propiedades corrosivas, explosivas o tóxicas. Mientras que los residuos no peligrosos no suponen un peligro para el ciudadano ni para el medio ambiente (Sánchez, Javier, 2019, p. 4).

Sánchez (2019) los subdivide en:

Ordinarios: estos residuos son generados durante la rutina diario en hogares, escuelas, oficinas u hospitales.

Biodegradables: estos residuos se caracterizan por poder desintegrarse o degradarse de forma rápida, convirtiéndose en otro tipo de materia orgánica. Ejemplos de este tipo de residuos son restos de comida, frutas y verduras. Puedes conocer más sobre Cuánto tardan en degradarse los desechos aquí.

Inertes: estos residuos se caracterizan porque no se descomponen fácilmente en la naturaleza, sino que tardan bastante tiempo en descomponerse. Entre estos residuos encontramos el cartón o algunas clases de papel.

Reciclables: estos residuos pueden someterse a procesos que permiten que puedan ser utilizados nuevamente. Entre estos encontramos vidrios, telas, algunas clases de plásticos o papeles (Sánchez, Javier, 2019, p. 6 - 9).

Además de esta clasificación, Sánchez (2019) propone que los residuos sólidos también pueden agruparse en orgánicos e inorgánicos, así como habla sobre la gestión de estos residuos y las consecuencias de un mal manejo de estos residuos:

Orgánicos: en esta clasificación se agruparían a los residuos biodegradables.

No orgánicos o inorgánicos: son residuos que por sus características químicas sufren una desintegración natural muy lenta. Muchos de estos residuos son reciclables por métodos complejos como las latas, algunos plásticos, vidrios o gomas. En otros casos su reciclaje o transformación no es posible, es el caso de las pilas, que son peligrosas y contaminantes.

La gestión de los residuos sólidos se realiza en varias etapas: una primera etapa previa a la recogida (incluyendo la separación y el almacenamiento), la propia recogida, el transporte desde el punto de recogida y, por último, su eliminación o transformación.

Destinos de los residuos sólidos

Una vez recogidos, los destinos de los residuos sólidos para desecharlos pueden ser:

Disposición en el relleno sanitario

El relleno sanitario es un método de eliminación de los residuos sólidos que consiste en depositarlos en el suelo, de forma esparcida y compactada. Esto se hace sobre todo con los residuos peligrosos.

Incineración

Una incineradora de residuos es un sistema para tratar la basura consistente en quemar estos desechos a elevadas temperaturas, lo que consigue reducir su volumen hasta en un 90% y su peso en un 75%. La desventaja de este sistema es que se generan cenizas, residuos inertes y gases que pueden resultar tóxicos para las personas.

Separación y aprovechamiento

Este sistema clasifica a los residuos sólidos en el lugar donde se producen para, posteriormente, recuperarlos. Para recuperarlos se aplican procesos, técnicas y operaciones que consiguen devolver a estos materiales la posibilidad de reutilizarlos en su función original o alguna similar.

Consecuencias de una mala gestión de los residuos sólidos

La mala gestión de los residuos sólidos puede tener consecuencias, que podemos considerar realmente serias, como:

Riesgos para la salud: en forma de enfermedades, tanto de manera directa como indirecta. Muchos de estos efectos se están investigando.

Efectos perjudiciales al medio ambiente: como el deterioro estético de las ciudades y de los paisajes naturales, lo que puede considerarse una forma de transformación de la naturaleza por el hombre.

Contaminación del agua: como lixiviados o vertidos a ríos y arroyos. Esto lleva a la eutrofización, con sus terribles consecuencias.

Contaminación del suelo: como el abandono de terrenos o los vertidos en el suelo.

Contaminación del aire: las emisiones de humo y gases lleva a la reducción de la calidad del aire que respiramos (Sánchez, 2019, p. 10 - 22).

Teniendo en cuenta la problemática presentada en la Institución Educativa Pozo Nutrias Dos, sede A Bachillerato la implementación de una metodología de gestión integral de residuos sólidos mediante la implementación del PGIR es un apoyo para la educación ambiental de la comunidad educativa. La planeación de la gestión integral de residuos sólidos, es un proceso que comprende la planeación estratégica y operativa, del cual hace parte, primero, el desarrollo de un nivel estratégico en el que se tiene en cuenta la situación real, la problemática y la propuesta de las soluciones referenciando las proyecciones, objetivos, indicadores, metas, alternativas, programas y proyectos; segundo el desarrollo de un nivel técnico operativo en el que se establecen las condiciones para alcanzar los objetivos y metas, definiendo actividades, recursos, tiempos y responsables.

Según la Resolución 1045 de 2003, “de acuerdo con lo establecido en el artículo 9 del Decreto 1713 de 2002, el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos debe desarrollarse a partir de un diagnóstico integral inicial, de la evaluación de la situación actual para encontrar las debilidades y fortalezas, de la identificación de posibles escenarios futuros, del diseño y puesta en marcha de programas, proyectos y actividades organizadas en un plan de acción para el corto, mediano y largo plazo y de la aplicación de un sistema de medición de resultados o programa de seguimiento y monitoreo, que permita avanzar hacia condiciones óptimas en un esquema de mejoramiento continuo, teniendo como base la Ley 142 de 1994 y la Política para la Gestión

Integral de Residuos establecida por el Gobierno Nacional” (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2003, p. 7).

2.3. Normatividad de residuos sólidos en Colombia

En Colombia se cuenta con una normativa amplia respecto al medio ambiente, cuidado de los recursos naturales y manejo de los residuos sólidos, desde la Constitución Política de Colombia.

La Constitución Política de Colombia (1991) contempla el artículo 79 “Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano” y el artículo 95 señala como deber ciudadano “proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano” Además en el artículo 366 contempla que “será objetivo fundamental de su actividad la solución de las necesidades insatisfechas de salud, de educación, de saneamiento ambiental y de agua potable (Constitución Política de Colombia, 1991, p. 40, 46 y 188). Esto demuestra la importancia del cuidado del ambiente y el bienestar de los todos los ciudadanos.

En el año 1993 se promulga la Ley General de Ambiente de Colombia o Ley 99 (1993), para permitir el cumplimiento de estos objetivos fundamentales, ya que “se crea el Ministerio de Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones” (Ley 99, 1993, p. 1). La creación del ministerio de medio ambiente como entidad gubernamental garantiza el delineamiento de las políticas ambientales del país.

Luego de esta ley se promulga la Ley 142 (1994) “por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones” (Ley 142, 1994, p.1). Tal como

Alzate (2019) lo expone “allí se da intervención al estado colombiano en el marco de lo establecido en los artículos 334, 336, 365 a 370 de la Constitución Política de Colombia. Con esta ley se comienza a direccionar de manera estratégica en el país el manejo de los residuos sólidos generados en las distintas municipalidades (Alzate, 2019. p. 10).

También durante 1994 se promulga la Ley General de Educación o Ley 115 (1994) donde se “señala las normas generales para regular el servicio público de la educación” (Ley 115, 1994, p. 2). Luego se promulga el decreto 1743 (1994) “por el cual se instituye el Proyecto de Educación Ambiental para todos los niveles de educación formal, se fijan criterios para la promoción de la educación ambiental no formal e informal y se establecen los mecanismos de coordinación entre el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio del Medio Ambiente” (Decreto 1743, 1994, p. 1).

Con toda esta normatividad, el estado colombiano considera como derecho fundamental que todos los ciudadanos del país deben gozar de un ambiente sano y para esto reglamenta la manera como se deben suplir las necesidades básicas de los servicios públicos y educación, así como la forma de articular el cuidado del ambiente desde la escuela para así mejorar la educación ambiental.

A inicios del nuevo milenio se visualiza la importancia de la cultura ciudadana y la relación que tiene con el cuidado del ambiente, para esto se promulga la ley 1259 (2008) donde “la finalidad de la presente ley es crear e implementar el Comparendo Ambiental como instrumento de cultura ciudadana, sobre el adecuado manejo de residuos sólidos y escombros, así como propiciar el fomento de estímulos a las buenas prácticas ambientalistas” (Ley 1259, 2008, p. 1).

En esta ley se promulga que es necesario una buena disposición de residuos sólidos, para lo cual expone como medida de formación las sanciones pedagógicas a los ciudadanos que falten a la cultura ciudadana.

Luego de promulgar la ley 1259, se evidenció la necesidad de encaminar y reglamentar correctamente el manejo de los residuos en todo el país, para esto el Instituto Nacional de Salud pública el manual de gestión integral de residuos de la república de Colombia.

En el año 2010 se publica el manual de gestión integral de residuos de la república de Colombia en el Instituto Nacional de Salud, bajo la reglamentación de la ley 2676 del 2000 de gestión integral de residuos hospitalarios. En este manual se contempla la clasificación, la evaluación de los riesgos, los instrumentos de una gestión integral, métodos de almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos.

Con la publicación de este manual se logra un avance significativo en la gestión de residuos, desafortunadamente solo se abordan los residuos de carácter hospitalario dejando de lado los demás tipos de residuos. Luego el ministerio de vivienda, ciudad y territorio promulga el decreto 1077 de 2015 en donde “se expide el decreto único reglamentario del sector vivienda, ciudad y territorio” (decreto 1077, 2015, p.1)

En este decreto se establece la reglamentación para la vivienda, agua potable y saneamiento básico. En el artículo 2.3.2.2.3.87 se reglamenta el plan para la gestión integral de residuos sólidos a nivel nacional. Como apoyo a este decreto se formula la resolución 754 de 2014, “por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento,

control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos” (Resolución 754, 2014, p.1).

En esta resolución da la responsabilidad a los alcaldes municipales y distritales en la implementación y seguimiento de estos planes de gestión, con el seguimiento de pautas y procesos definidos para tener en cuenta el plan de ordenamiento territorial.

Capítulo 3

Propuesta metodológica

3.1. Diseño metodológico

La metodología que se utilizará para el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Institución Educativa Pozo Nutrias Dos sedes A Bachillerato se propone a continuación:

3.2. Tipo de investigación

La investigación que se desarrollará es de tipo cualitativo. De acuerdo a Sandoval (2002) asumir una óptica de tipo cualitativo comporta, en definitiva, no solo un esfuerzo de comprensión, entendido como la captación, del sentido de lo que el otro o los otros quieren decir a través de sus palabras, sus silencios, sus acciones y sus inmovilidades a través de la interpretación y el diálogo, si no también, la posibilidad de construir generalizaciones, que permitan entender los aspectos comunes a muchas personas y grupos humanos en el proceso de producción y apropiación de la realidad social y cultural en la que desarrollan su existencia (Sandoval, 2002, p. 32).

Comprender las dificultades que se presentan en las instituciones educativas implica de observación objetiva pero siempre en búsqueda del mejoramiento de la institución, esto incluye el diálogo constante con los actores involucrados en el proceso educativo para generar estrategias de planificación que redunden en la solución de las dificultades teniendo en cuenta el contexto en el que se encuentra la institución, el presupuesto con el que cuenta y la población afectada.

3.3. Enfoque metodológico

La presente intervención es de carácter cualitativo y su enfoque será desde la investigación-acción, debido a que se identifican las estrategias de acción que son implementadas y más tarde se someten a observación, reflexión y el cambio pertinente. Según Latorre (2005) “se considera como un instrumento que genera cambio social y conocimiento educativo sobre la realidad social y/o educativa, proporcionando autonomía y poder a quien la realiza” (Latorre, 2005. P. 23).

Por medio de la observación, el análisis y la reflexión se pueden construir estrategias que formen el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos de la Institución Educativa Pozo Nutrias Dos, sede A Bachillerato, bajo los requerimientos de ley actuales y respondiendo a las necesidades del contexto educativo de la comunidad de influencia de la institución.

3.4. Línea institucional de investigación

El desarrollo de un plan de gestión integral de residuos sólidos para la institución educativa pozo nutrias dos sede a bachillerato, responde a la línea de investigación “globalización y desarrollo sostenible” la cual, de acuerdo a la Fundación Universitaria Los Libertadores (2019) tiene como objetivo crear ideas innovadoras con el fin comprender mejor cómo los países en vía de desarrollo, sobre todo Colombia, pueden hacer compatible su inserción en la economía mundial con el bienestar de su población y, al mismo tiempo, alcanzar una gestión sostenible de sus recursos ambientales (Fundación Universitaria Los Libertadores, 2019, p. 4).

3.5. Población y muestra

3.5.1. Población

La población, que se beneficia con el presente trabajo es toda la comunidad educativa de la Institución Educativa Pozo Nutrias Dos, sede A Bachillerato del municipio de San Vicente de Chucurí en el departamento de Santander, conformada por 230 personas. La institución es de carácter oficial, atiende a una población rural correspondiente a la vereda Pozo Nutrias.

La sede A Bachillerato está conformada por 218 estudiantes, 10 docentes, 1 coordinador, 1 docente orientador y el rector de la institución educativa. Actualmente, cuenta con articulación con el SENA en el grado decimo para obtener el título de Técnico Ambiental. La institución cuenta con alimentación escolar del tipo industrializado.

3.5.2. Muestra

Para determinar el tamaño de la muestra se toma de acuerdo a Martínez (2011):

...No hay reglas para decidir el tamaño de la muestra y, si hubiera que enunciar alguna, está sería: “todo depende”. Depende del propósito del estudio, de lo que resulta útil para lograrlo, de lo que está en juego, de lo que lo hace verosímil, y en última instancia, incluso de lo que es posible. Así, para poder juzgar si una muestra es adecuada hay que conocer el contexto del estudio. (Martínez, 2011, p. 616).

Teniendo en cuenta lo anterior, la muestra corresponde a toda la comunidad educativa debido a que el proyecto será ejecutado con toda la población educativa (estudiantes, docentes y directivos docentes) de la Institución Educativa Pozo Nutrias Dos sedes A Bachillerato.

Capítulo 4

Plan de trabajo

4.1. Diagnóstico ambiental

Para la elaboración del diagnóstico ambiental en la Institución Educativa Pozo Nutrias Dos, sede A Bachillerato (IEPND Bachillerato) se utiliza el método propuesto por Arboleda (2008) el cual es un método ya utilizado por Ardila y Quintero (2014) en la Institución Educativa Miguel Sánchez Hinestrosa del municipio de Girón Santander (Ardila y Quintero, 2014, p. 46).

El Diagnóstico Ambiental consiste en un conjunto de estudios y análisis que sintetizan el estado medioambiental a nivel territorial, provincial, municipal, de empresa, asociación, etc. Tiene como objetivo principal el conocimiento de la situación actual de los factores ambientales, socioeconómicos y organizativos. El uso de esta herramienta pretende ofrecer una primera panorámica sobre el estado medioambiental. (Conesa Fernández, 2003, p. 203).

Para la realización de este diagnóstico ambiental se empleó una metodología cualitativa que corresponde a la medición de impactos ambientales por medio del método matricial CONESA.

Primero se establecen los criterios de evaluación utilizados por el método Conesa para la evaluación de los impactos ambientales de la Institución Educativa Pozo Nutrias Dos, sede A Bachillerato (Anexo 1). Cada uno de los criterios se evalúa y se califica de acuerdo con los rangos que se establecen en la Anexo 2 y luego se obtiene la importancia (I) de las consecuencias ambientales del impacto, aplicando el siguiente algoritmo (Arboleda, 2008):

Ecuación 1.

Algoritmo Arboleda

$$I = (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Este algoritmo permite evaluar cada uno de los impactos ambientales de acuerdo a diez criterios como la intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación, efecto y periodicidad. El significado y calificación de cada uno de los criterios se presenta en el anexo 1 y anexo 2. De acuerdo a esta metodología, se identificó las acciones y los factores del medio potencialmente impactados de las actividades cotidianas para la Institución Educativa Pozo Nutrias Dos, sede A Bachillerato (Tabla 2).

Tabla 1. Acciones impactantes y factores impactados por las actividades de la IEPND Bachillerato

Acciones Impactantes	Factores Impactados	
	Medio inerte	
Tráfico de vehículos Consumo inadecuado de agua Producción de ruido	Aire	Calidad Gases Contaminación sonora Gases partículas
Emisión de polvo y olores Generación y emisión de residuos sólidos Almacenamiento de residuos dentro del núcleo de la actividad	Suelo	Pérdida del suelo fértil Materiales de construcción Reposición
Generación y vertidos de residuos líquidos Consumo inadecuado de papel	Agua	Calidad Recurso hídrico Recarga Contaminación de aguas superficiales

Luego se estableció la relación causa-efecto entre las acciones y los factores impactados (Matriz de impactos) de la Institución Educativa Pozo Nutrias Dos, sede A Bachillerato (Tabla 3)

Tabla 2. Matriz de impactos de la IEPND Bachillerato

Factores ambientales			Acciones de la actividad								
			Tráfico de vehículos	Consumo energético	Consumo inadecuado de	Producción de ruido	Emisión de gases y olores	Generación y emisión de	Almacenamiento de residuos	Generación y vertidos de	Consumo inadecuado
Medio inerte	Aire	Calidad	X	X			X	X			X
		Gases	X					X			
		Partículas	X				X				
		Contaminación Sonora	X			X					
		Total impacto Aire									
	Suelo	Pérdida de suelo fértil							X		X
	Agua	Calidad			X					X	
		Recurso Hídrico		X	X					X	
		Contaminación de aguas superficiales		X						X	

Tabla 3. Matriz de impactos de la IEPND Bachillerato

Factores ambientales			Acciones de la actividad									
			Tráfico de vehículos	Consumo energético	Consumo inadecuado de agua	Producción de ruido	Emisión de polvo y olores	Generación y emisión de residuos gaseosos	Almacenamiento de residuos dentro del núcleo	Generación y vertidos de residuos líquidos	Consumo inadecuado de papel	Total
Medio inerte	Aire	Calidad	-70	-26			-52	-19			-89	-256
		Gases	-47					-19				-66
		Partículas	-26				-61					-87
		Contaminación Sonora	-16			-94						-110
		Total impacto Aire	-159	-26		-94	-113	-38			-89	
	Suelo	Pérdida de suelo fértil							-106		-37	-143
		Total impacto suelo							-106		-37	
	Agua	Calidad			-28					-26		-54
		Recurso Hídrico		-37	-59					-30		-126
		Contaminación de aguas superficiales		-50						-35		-85
		Total impacto agua		-87	-87					-91		
	TOTAL		-159	-113	-87	-94	-113	-38	-106	-91	-126	
	Escala de valoración de Impactos Ambientales			Si $I < 25$			Impacto irrelevante					
Si $25 \leq I < 50$				Impacto moderado								
Si $50 \leq I < 75$				Impacto severo								
Si $I \geq 75$				Impacto crítico								

De la matriz de impactos se observa que existen varios impactos ambientales de carácter severo y crítico. El factor ambiental que es más afectado es la calidad del aire, seguido por la pérdida del suelo fértil y el recurso hídrico.

En cuanto a los residuos sólidos generados en la Institución Educativa Pozo Nutrias Dos, sede A Bachillerato anualmente se están produciendo 32,95 Ton, con una generación per cápita de residuos sólidos diaria es de 0,24 kg.

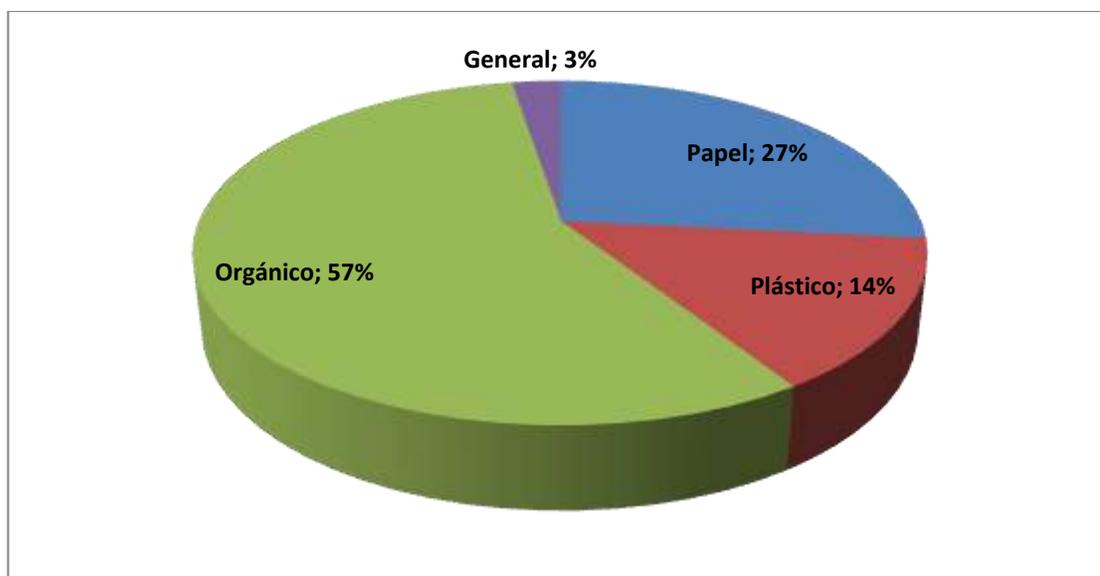
En la Institución Educativa Pozo Nutrias Dos, sede A Bachillerato se realizó la cuantificación de los residuos sólidos durante una semana, donde se obtuvo los datos expuestos en la tabla 4 y gráfica 1.

Tabla 4. *Cuantificación de residuos sólidos de la IEPND Bachillerato*

Cantidad de residuos (kg / año)	3295,02
Cantidad promedio de residuos (kg / día)	90,41
Varianza	738,09
Desviación estándar	27,36

Gráfica 1. Composición de los residuos de la Institución Educativa Pozo Nutrias Dos, sede A Bachillerato

Composición de los residuos de la Institución Educativa Pozo Nutrias Dos, sede A Bachillerato



De la composición de los residuos sólidos se observan varios aspectos importantes, tales como:

1. El mayor porcentaje de los residuos está conformado por residuos de tipo orgánico, esto sugiere la importancia en el desarrollo de alternativas para la utilización de este material orgánico como materia prima de bienes o servicios de valor agregado.
2. El porcentaje de papel es alto procedente de las actividades propias de la institución, el cual puede ser utilizado para la elaboración de papel reciclado o manualidades.
3. El porcentaje de plásticos generados proceden de la cafetería es alto debido al consumo de diferentes bebidas. Estos plásticos pueden ser utilizados como materia prima para productos de valor agregado.

4.2. Plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIR)

A partir de los resultados obtenidos en el diagnóstico ambiental, se pasa a la formulación del PGIRS, donde se identifican los diferentes tipos de residuos generados en el CSPC: residuos no

peligrosos domésticos ordinarios, residuos no peligrosos reciclables, residuos ordinarios orgánicos, peligrosos biológicos, residuos peligrosos químicos, residuos radiactivos y residuos especiales. Estos residuos se caracterizan y cuantifican mediante el método de cuarteo propuesto por Kunitoshi Sakurai (Sakurai K, 2000, p. 24). En la Tabla 6, se resumen las ecuaciones empleadas para cuantificar los residuos.

Tabla 5. Ecuaciones de cuantificación de los residuos sólidos

Tipo de caracterización	Ecuación
Calculo del porcentaje de cada componente de los RS	$\% = \frac{\text{Peso de tipo de residuo}}{\text{Peso de la muestra}} \times 100\% \quad (1)$
Generación per cápita de residuos(GPC)	$\text{GPC} = \frac{\text{peso total de residuos diarios promedio}}{\text{Numero de personas}} \quad (2)$
Generación total diaria de residuos(GTD)	$\text{GTD} = \text{GPC} \times \text{Numero de personas} \quad (7)$
Peso específico(PE)	$\text{PE} = \frac{\text{Peso del residuo } W \text{ [Kg]}}{\text{Volumen [m}^3\text{]}} \quad (8)$

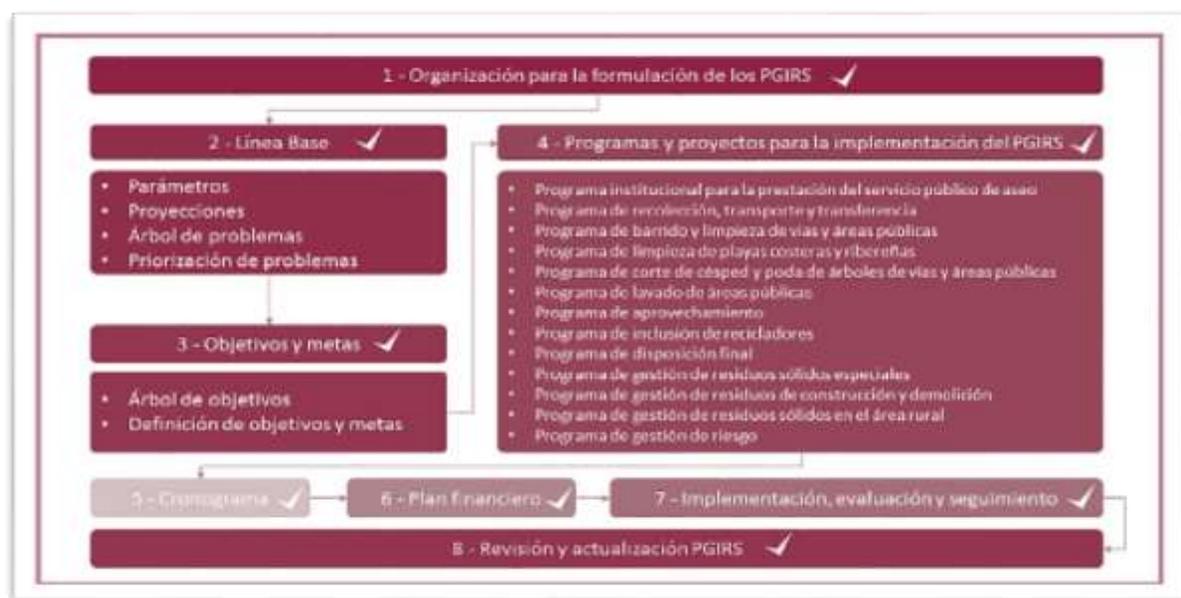
Nota: Tomado de Método sencillo del análisis de residuos sólidos (Sakurai, 2000, p. 24)

Con los resultados obtenidos en la cuantificación de los residuos de la institución se elaboran los planes de educación, disminución en la fuente y separación en la fuente del PGIR.

De acuerdo al Ministerio de vivienda, ciudad y cultura los planes de gestión integral de residuos sólidos (PGIR) son instrumentos de planeación que buscan garantizar el mejoramiento continuo del manejo de residuos. Los PGIR deben centrarse en los residuos no peligrosos, como son los aprovechables, no aprovechables y especiales.

Teniendo en cuenta la Guía para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los planes de gestión integral de residuos sólidos del Ministerio de Vivienda, Cultura y Territorio (Ministerio de vivienda, 2015, p. 19), se formuló el plan de gestión integral de residuos sólidos

Figura 1. Procedimiento para la formulación y actualización del PGIR



Nota: Tomado de la Guía para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los planes de gestión integral de residuos sólidos del Ministerio de Vivienda, Cultura y Territorio (Ministerio de vivienda, 2015, p. 19).

4.2.1. Construcción de la línea base.

De acuerdo con la Guía para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los planes de gestión integral de residuos sólidos del Ministerio de Vivienda, Cultura y Territorio (Ministerio de vivienda, 2015, p. 22), la construcción de la línea base debe estar soportada en la recopilación de información.

Esta información es de tipo primaria y corresponde a los datos obtenidos del diagnóstico ambiental de la Institución Educativa Pozo Nutrias Dos, sede A Bachillerato. Con esta información se construyó el árbol de problemas (figura 2) y se realizó la priorización de los problemas de residuos en la institución (tabla 6) y el tiempo que se requiere para atender cada uno de los problemas (tabla 7).

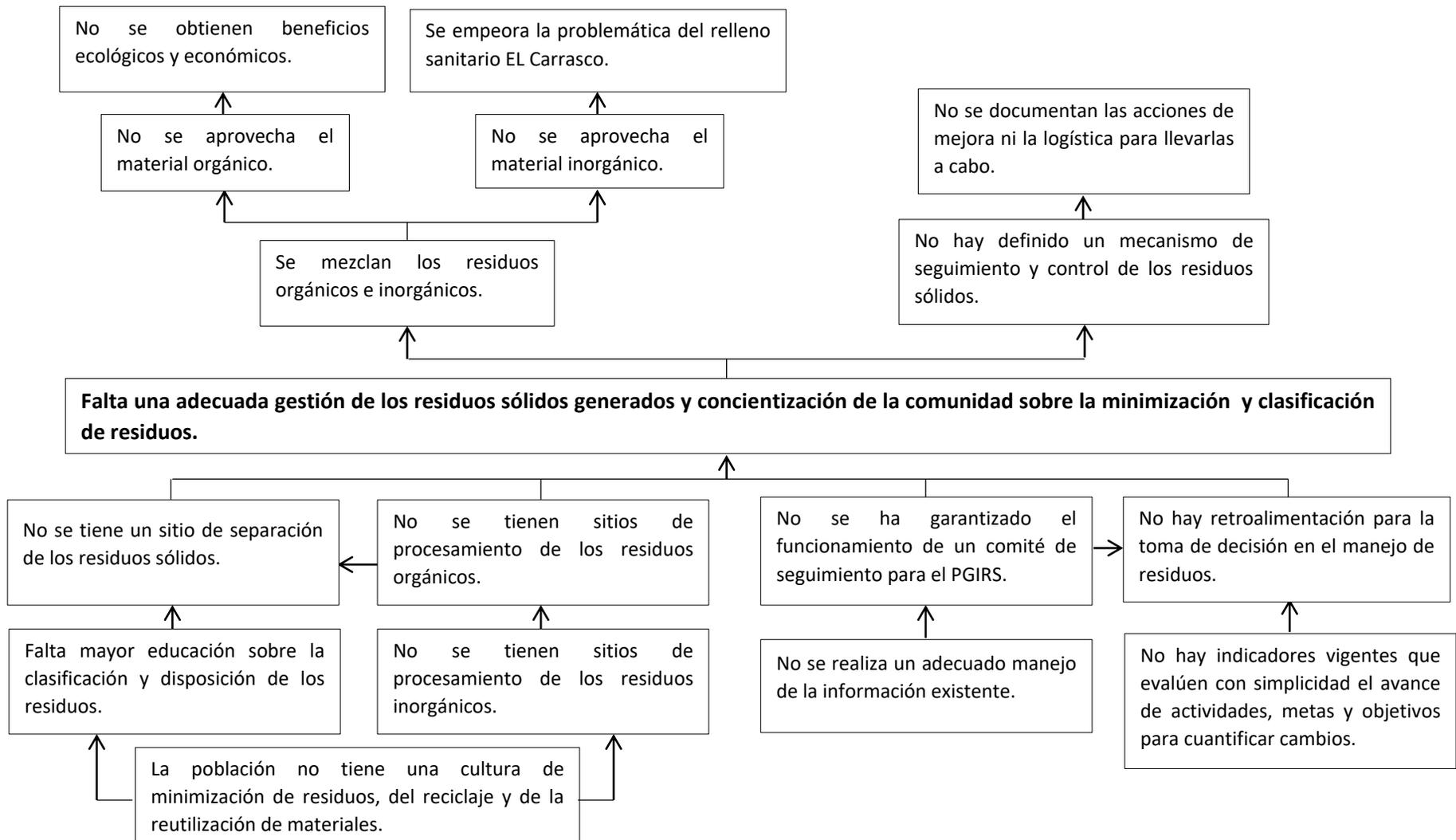
Tabla 6. *Priorización de problemas de residuos sólidos*

N.º	Descripción de problemas
01	Falta implementar adecuadamente los procesos de seguimiento y control del PGIRS, debido a que se están generando 32954,02 kg al año de residuos sólidos.
02	Falta un sitio de separación de residuos sólidos
03	Falta mayor educación sobre la clasificación y disposición de los residuos
04	Falta más educación y concientización sobre la minimización de los residuos.
05	Falta control sobre el manejo de residuos
06	No se realiza aprovechamiento sustentable de residuos orgánicos e inorgánicos
07	No se ha garantizado el funcionamiento de un comité de seguimiento para el PGIRS.
08	No se realiza un adecuado manejo de la información existente.
09	No hay retroalimentación para la toma de decisión en el manejo de residuos.
10	No hay indicadores vigentes que evalúen con simplicidad el avance de actividades, metas y objetivos para cuantificar cambios.

Tabla 7. Tiempo para atender el problema

		Problemas									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9 a 12 años	12						X				
	11										
	10										
	9							X	X	X	
5 a 8 años	8					X					
	7										
	6										
	5				X						
1 a 4 años	4			X							
	3										X
	2		X								
	1	X									
		Alta			Media			Baja			
		Importancia de atención del problema									

Figura 2. *Árbol de problemas para la gestión de residuos sólidos*



4.2.2. Objetivos y metas.

De acuerdo al Ministerio de vivienda, ciudad y territorio en la Guía para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los planes de gestión integral de residuos sólidos, los PGIR buscan dar cumplimiento a los principios básicos para la prestación del servicio público de aseo y la gestión integral de residuos sólidos (Ministerio de vivienda, 2015, p. 25). Para esto se elaboró un árbol de objetivos que permitió la definición de objetivos y metas del PGIR.

El árbol de objetivos de acuerdo al Ministerio de vivienda, ciudad y territorio, permite tener una visión global y clara de la situación positiva que se desea y es viable alcanzar. En este proceso el problema se convierte en objetivo, las causas en medios y los efectos en fines o metas (Ministerio de vivienda, 2015, p. 32). El árbol de objetivos y metas se resume en la figura 3.

A partir del árbol de objetivos que identificaron aquellos elementos a los que, si no se les da solución con carácter prioritario, harían inviable o reducirían el impacto positivo de las soluciones planteadas. Se realizó entonces la definición de objetivos y metas para la Institución Educativa Pozo Nutrias Dos, sede A Bachillerato resumidos en la tabla 8.

Figura 3. *Árbol de objetivos y metas para la gestión de residuos sólidos*

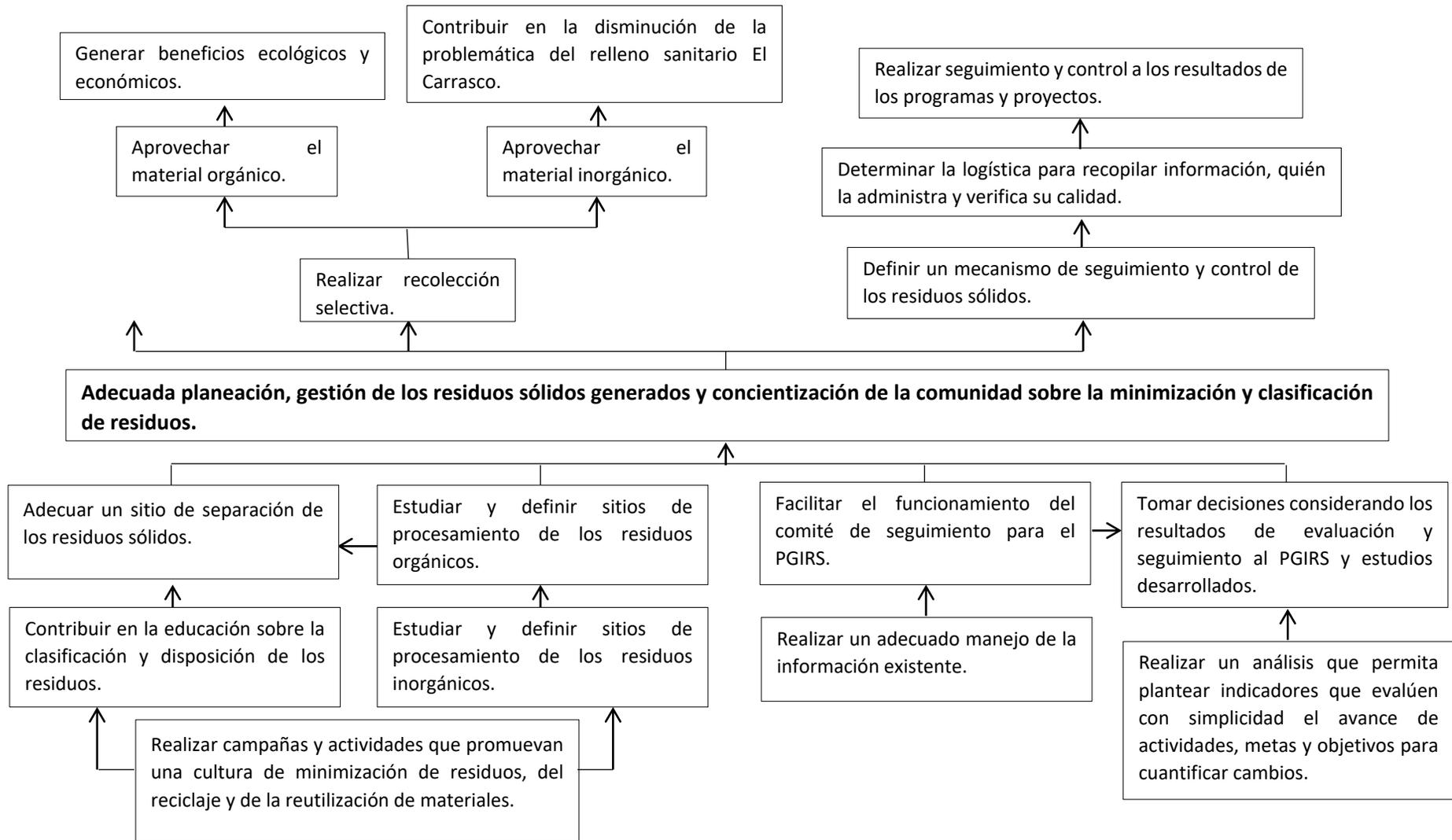


Tabla 8. Objetivos y metas PGIR de la IEPND Bachillerato

Aspecto	Resultado de la línea base	Prioridad	Objetivo	Meta	Plazo
Generación de residuos sólidos	Cantidad de residuos al día = 90,41 kg Cantidad de residuos al año = 32954,02 kg	Alta	Realizar campañas y actividades que promuevan una cultura de minimización de residuos, del reciclaje y de la reutilización de materiales.	Minimizar la cantidad de residuos sólidos generados.	2019 - 2021
	Se mezclan los residuos orgánicos e inorgánicos.	Alta		Realizar una adecuada separación desde la fuente.	2019 - 2021
	No se aprovecha el material orgánico e inorgánico	Baja	Estudiar y definir sitios de procesamiento de los residuos orgánicos e inorgánicos.	Plantear alternativas para el aprovechamiento de los residuos sólidos.	2019 - 2024
Aspectos institucionales	Falta un sitio de separación de residuos sólidos	Alta	Adecuar un sitio de separación de los residuos sólidos.	Realizar la separación adecuada de los residuos sólidos.	2019-2022
	No se ha garantizado el funcionamiento de un comité de seguimiento para el PGIR.	Media	Facilitar el funcionamiento del comité de seguimiento para el PGIR.	Contar con un esquema de seguimiento y control a los programas y proyectos del PGIR	2019-2024
	No hay retroalimentación para la toma de decisión en el manejo de residuos.	Baja	Tomar decisiones considerando los resultados de evaluación y seguimiento al PGIR y estudios desarrollados.		2019-2024
	No hay indicadores vigentes que evalúen con simplicidad el avance de actividades, metas y objetivos para cuantificar cambios.	Media	Realizar un análisis que permita plantear indicadores que evalúen con simplicidad el avance de actividades, metas y objetivos para cuantificar cambios.	Contar con un esquema de indicadores viables de evaluación.	2019-2024
Aspecto	Resultado de la línea base	Prioridad	Objetivo	Meta	Plazo

Aspectos institucionales	Falta control sobre el manejo de residuos	Baja	Definir un mecanismo de seguimiento y control de los residuos sólidos.	Realizar la separación adecuada de los residuos sólidos.	2019-2024
--------------------------	---	------	--	--	-----------

4.2.3. Programas y proyectos para la implementación del PGIRS.

Consiste en el planteamiento de cada uno de los programas, proyectos y actividades que permitan el manejo integral de los residuos sólidos. Los residuos sólidos tenidos en cuenta para cada uno de los programas son residuos sólidos de tipo domésticos, los residuos del laboratorio no son tenidos en cuenta para estos programas. Se diseñaron los programas de educación, disminución en la fuente y separación en la fuente.

4.2.3.1. Programa Educativo de Sensibilización.

4.2.3.1.1. Justificación.

De acuerdo a la guía para el manejo integral de residuos- subsector instituciones educativas del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, la formación y capacitación hacen parte del eje estructurante de la fase de implementación, de su continuidad depende el empoderamiento del manejo integral de residuos al interior de la organización y el cumplimiento de los compromisos y de las responsabilidades asignadas a cada uno de los miembros de la comunidad (Área metropolitana del Valle de Aburrá, 2008, p. 21).

De la continuidad de la formación depende el cumplimiento de los objetivos y metas del manejo integral de residuos, ya que permiten que sea interiorizado y así se convierta en algo cotidiano garantizando la participación de toda la comunidad. De tal manera, en la institución educativa se plantean estrategias que permitan la formación y capacitación de toda la comunidad

educativa de la sede de Bachillerato, enfocada en los beneficios ambientales, económicos y sociales de la minimización, separación, reciclaje y reutilización de los residuos.

4.2.3.1.2. *Objetivo*

Educar a la comunidad educativa de la Institución Educativa Pozo Nutrias Dos, sede A Bachillerato sobre la minimización, separación, reciclaje y reutilización de los residuos sólidos.

4.2.3.1.3. *Metodología*

Actualmente desde el área de Ciencias Naturales se ha trabajado en la formación de una conciencia ambiental en los estudiantes, los cuales constituyen a la mayor proporción de la población de la institución educativa; sin embargo, no se ha logrado que los residuos sólidos sean minimizados y separados correctamente, teniendo al final una mezcla de todos los residuos. Además, esta formación no se ha llevado a los demás miembros de la comunidad educativa.

Para alcanzar las metas propuestas PGIR se proponen las siguientes actividades con una frecuencia cíclica y continua:

- Capacitar a todos los miembros de la comunidad educativa sobre la importación de la reducción, separación, reciclaje y reutilización de los residuos sólidos.
- Realizar campañas ecológicas sobre la gestión integral de residuos sólidos.
- Mantener el programa educativo desde el área de Ciencia Naturales.
- Utilizar las carteleras de información con imágenes ilustrativas que inciten al ser humano a respetar el medio ambiente.

- Adecuar puntos limpios por medio del etiquetado adecuado de las canecas disponibles, para que todas las personas capten de manera rápida el sitio donde debe disponer sus residuos.

4.2.3.1.4. Resultados esperados

Interiorización de buenas prácticas ecológicas por la comunidad educativa de la Institución Educativa Pozo Nutrias Dos, sede A Bachillerato.

- Seguimiento de los puntos limpios.
- Señalización adecuada de las canecas.
- Buen estado de las canecas.
- Separación adecuada por parte de las personas generadoras de residuos sólidos.

4.2.3.2. Programa de disminución en la fuente.

4.2.3.2.1. Justificación

De acuerdo a la guía para el manejo integral de residuos- subsector instituciones educativas del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, los residuos sólidos se separan de acuerdo con su clasificación; para ello, se debe contar con la cantidad de recipientes y con las características adecuadas identificadas durante la etapa de elaboración, en cumplimiento del Código de Colores. En los puntos de generación se tienen exclusivamente los recipientes correspondientes al tipo de residuos generados (Área metropolitana del Valle de Aburrá, 2008, p. 34).

Es necesario alcanzar la optimización del consumo de materias primas y adopción de buenas prácticas de consumo, ya que al disminuir los residuos sólidos repercute en un aumento en la separación debido a la menor cantidad de residuos generados.

Esta disminución es basada en el cambio de hábitos de consumo, identificación de empaques amigables con el ambiente y reutilización de los residuos.

4.2.3.2.2. *Objetivo*

- Fomentar la reutilización de materiales.
- Motivar la utilización de productos amigables con el ambiente o con potencial de reutilización.
- Fomentar el cambio en hábitos de compra de productos.
- Disminuir la cantidad de residuos sólidos.
- Educar a la comunidad sobre el manejo adecuado de todos los materiales utilizados.
- Realizar campañas para el desarrollo de una cultura de sensibilización ambiental en la Institución Educativa Pozo Nutrias Dos, sede A Bachillerato.

4.2.3.2.3. *Metodología*

En este programa, se tendrá en cuenta acciones encaminadas al adecuado consumo, manejo y disposición de los residuos sólidos de la Institución Educativa Pozo Nutrias Dos, sede A Bachillerato. Estas acciones incluyen el método de las 4R apoyando así la reducción desde la fuente principal. Para esto se proponen las siguientes actividades:

- Establecer un programa de capacitación sobre la separación de los residuos y el método de las 4R.
- Sectorizar las áreas en donde se existan generadores comunes para promocionar el consumo de materiales con empaques mínimos.
- Establecer estrategias para la reutilización y/o reemplazo de materiales (Tabla 9).

Tabla 9. Reutilización y/o reemplazo de materiales

Tipo de residuo	¿Qué hacer?
Papel	<p>Usar ambas caras de las hojas</p> <p>Utilizar medios magnéticos y revisar la información a imprimir.</p> <p>Asignar una cantidad fija de resmas para cada dependencia.</p> <p>Controlar la cantidad de hojas de trabajo utilizada en los salones de clase.</p> <p>Reemplazar instrumentos de evaluación en papel por instrumentos digitales.</p>
Cartón	Utilizar cajas de cartón de cartón para disponer otros materiales a reutilizar.
Plásticos	<p>Motivar el consumo de menos productos que tengan empaques plásticos.</p> <p>En la cafetería cambiar los vasos plásticos por de cartón.</p> <p>En la cafetería de profesores y oficinas cambiar los vasos desechables por vasos de porcelana o vidrio.</p> <p>Aumentar la cantidad de bebederos de agua del colegio.</p>
Tipo de residuo	¿Qué hacer?
Vidrio	Almacenamiento.
Icopor	Evitar la utilizar del icopor como material de almacenamiento.
Aluminio	Evitar el uso de papel de aluminio para envolturas.

- Señalizar el lugar de acopio para recolectar los residuos sólidos generados hasta que sean llevados a disposición final.

- Realizar campañas y dar incentivos para que la comunidad educativa se motive a reducir la cantidad de residuos sólidos.

Para las capacitaciones se toma el propuesto por Alzate (2019) el cual consta de guías de trabajo que permita llegar y capacitar a la comunidad educativa en general, que es un material en el cual se establecen pautas claras y pueden ser utilizadas por los docentes (Alzate, 2019, p. 39).

Según Alzate (2019) la guía de trabajo consta con los siguientes elementos:

- a) Membrete de la institución educativa.
- b) Temática a trabajar durante la temporalidad asignada en la fecha, hora y lugar acordados.
- c) Eje temático de la guía y subtemas de ser necesarios.
- d) Objetivos de la guía.
- e) Lectura de reflexión o de conceptualización específica, también podrá reemplazarse por un video.
- f) Materiales, equipos y recursos humanos necesarios para el desarrollo de la guía.
- g) Metodología para la realización de las actividades en torno a la temática, los objetivos propuestos en donde servirá de referente la información proporcionada por la lectura.
- h) Evaluación del trabajo realizado y la propuesta de acción.
- i) Asignación de compromisos para los integrantes del grupo. (Alzate, 2019, p. 40)

Teniendo en cuenta lo anterior se acuerdan las siguientes guías de trabajo:

- Guía 1 Separación de residuos y tipos de residuos (Anexo 3)
- Guía 3 Método de las 4R (Anexo 4)
- Guía 4 Reutilización de materiales (Anexo 5)

Luego de la aplicación de la guía se realiza la campaña respectiva con el fin de evaluar la interiorización de lo trabajado en las guías.

4.2.3.2.4. *Resultados esperados*

- Aprobación de los proyectos de cambio de materiales.
- Disminución de la cantidad de residuos generados anualmente.
- Disminuir la cantidad de papel utilizado en el año.
- Interiorización del programa de las 4R.

4.2.3.3. *Programa de separación en la fuente*

4.2.3.3.1. *Justificación*

El programa de separación en la fuente tiene como objetivo principal formar y guiar hacia una cultura de la adecuada separación de residuos, para que así sean almacenados y se puedan aprovechar o disponer de una manera amigable con el ambiente. Este programa evita que los residuos aprovechables sean contaminados y de esta forma puedan ser reincorporados al sistema.

De acuerdo a la guía para el manejo integral de residuos- subsector instituciones educativas del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, los residuos sólidos se separan de acuerdo con su clasificación; para ello, se debe contar con la cantidad de recipientes y con las características adecuadas identificadas durante la etapa de elaboración, en cumplimiento del Código de Colores. En los puntos de generación se tienen exclusivamente los recipientes correspondientes al tipo de residuos generados (Área metropolitana del Valle de Aburrá, 2008, p. 46).

Actualmente en la Institución Educativa Pozo Nutrias Dos, sede A Bachillerato no hay separación adecuada de residuos, sin embargo, se cuenta con puntos ecológicos con canecas de tres colores (azul, gris y verde) para llevar a cabo esta separación.

4.2.3.3.2. *Objetivo*

- Educar de una manera efectiva sobre la debida separación de los residuos sólidos desde la fuente.
- Involucrar a toda la comunidad educativa como principales generadores de residuos sólidos para así fomentar el hábito de la separación desde la fuente.
- Minimizar la cantidad de residuos sólidos dispuestos en el relleno sanitario El Carrasco.
- Disponer la cantidad adecuada de recipientes en puntos ecológicos para la separación de los residuos sólidos.

4.2.3.3.3. *Metodología*

Para llevar a cabo este programa, se tendrán en cuenta la implementación de estrategia que puedan ser aplicadas, tales como:

- Estructurar el programa de separación desde la fuente.
- Definir como se llevará a cabo el proceso de separación
- Estas estrategias serán llevadas a cabo por el generador, es decir, todas las personas de la comunidad educativa en los recipientes adecuados.

Para hacer una adecuada separación, se debe utilizar recipiente, los cuales toda la comunidad debe conocer el tipo de residuo que van a almacenar y los sitios en los cuales serán colocados.

Los recipientes deben ser impermeables, livianos y resistentes; deben mantenerse aseados; deben tener cobertura o cierre para evitar al máximo el contacto con el ambiente.

Estos recipientes se distribuyen a lo largo de la institución educativa, teniendo en cuenta que ya se cuenta con algunos puntos ecológicos. Los puntos ecológicos se asignan 4 puntos ecológicos (anexo 6).

En el interior de la institución los residuos no cuentan con un lugar para su almacenamiento. La zona geográfica en la cual se encuentra ubicada la institución no cuenta con servicio de recolección de residuos; la institución contrata el servicio de manera particular para recolectar los residuos una vez a la semana y se dispongan finalmente en el relleno sanitario El Carrasco del área metropolitana de Bucaramanga.

Estos recipientes serán identificados siguiendo un código de colores de acuerdo a la Norma Técnica GTC 24 (Anexo 7) así como la clasificación de los residuos sólidos (Anexo 8).

4.2.3.3.4. Resultados esperados

- Buena receptiva por parte de la comunidad educativa sobre las técnicas de separación.
- Disminución de la cantidad de residuos sólidos para disposición final.
- Interiorización de las técnicas de separación y reciclaje.
- Apoyo económico por parte de la administración para brindar las herramientas necesarias para la implementación del programa.

4.3. Seguimiento y evaluación del plan de manejo ambiental de residuos sólidos

Para garantizar la eficacia y efectividad del plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIR) de la Institución Educativa Pozo Nutrias Dos, sede A Bachillerato es necesario realizar seguimiento y evaluación periódico a las actividades.

Es necesario realizar la cuantificación de los residuos en un año para así comparar sus resultados con los obtenidos en el presente trabajo. La cuantificación debe realizarse durante una semana en la cual toda la comunidad educativa se encuentre en la institución.

Se conforman grupos de estudiantes de grados 10 y 11 para ser defensores ecológicos, los cuales durante los descansos se distribuyen a lo largo de la institución para acompañar a los demás estudiantes en la utilización de los puntos ecológicos.

Al inicio del año escolar se debe realizar jornadas de sensibilización y educación ambiental en cada uno de los salones. Esto con el fin de recordar los conceptos de separación y disminución de los residuos sólidos.

Desde el proyecto ambiental escolar “PRAE” se debe articular estas actividades como apoyo a este y que se convierta en algo cotidiano y no otro trabajo adicional.

Se organiza un grupo de investigación conformado por estudiantes y docentes encargados de liderar los proyectos de aprovechamiento de los residuos orgánicos, el papel y plástico, así como la asignación de un comité ecológico que reciba toda la información de evaluación y seguimiento para así determinar las medidas más pertinentes.

Capítulo 6

Conclusiones y recomendaciones

En la Institución Educativa Pozo Nutrias Dos se observa mala utilización de los recipientes empleados para la disposición de los residuos sólidos. Esta aptitud es evidente en toda la comunidad educativa, estudiantes, docentes y directivos.

El personal administrativo y docente manifiesta una gran preocupación por la problemática de los residuos sólidos, al igual que interés y disposición para la solución de este problema.

El plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIR) brinda una alternativa de solución tanto a corto, mediano o largo plazo, ya que es una estrategia diseñada desde el punto de vista cuantitativo y técnico hasta la educación y formación de una conciencia ambiental.

El plan de gestión integral de residuos sólidos es una herramienta que apoya la formación educativa en competencias ciudadanas y educación ambiental.

La cuantificación de los residuos sólidos realizada en la institución educativa, presenta una oportunidad para el aprovechamiento de los residuos, ya que se aprecia un porcentaje alto en residuos orgánicos y papel; este aprovechamiento puede realizarse empleando estos residuos como materia prima para la producción de productos con valor agregado, tales como biogás, compost, huerta ecológica, artesanías o papel.

La disposición de estos tipos de residuos se realizará de manera diferente para así evitar la contaminación y se facilita su aprovechamiento.

La asignación de puntos ecológicos en la institución educativa permite la separación adecuada de los residuos, evitando que los residuos que aún se puedan aprovechar no se contaminen.

Teniendo en cuenta la gran cantidad de residuos orgánicos se recomienda como estrategia de intervención la producción de compost o biogás dentro de la institución educativa; esto permite a disminuir la cantidad de residuos sólidos que se disponen en el relleno sanitario y además permite contribuir en el embellecimiento de la institución.

El plan de gestión integral de residuos sólidos contempla los programas de educación, disminución en la fuente y separación en la fuente, se recomienda complementarlo con todos los programas correspondientes.

Los residuos sólidos fueron cuantificados con lo cual se determinó que el mayor porcentaje de residuos corresponden a residuos orgánicos, luego papel y por último plástico; es recomendable realizar una caracterización físico química de los residuos orgánicos para así conocer a profundidad otra alternativa de aprovechamiento.

Es de suma importancia concientizar a toda la comunidad sobre la importancia de este plan, ya que con buena motivación, concientización y apropiación de las estrategias planteadas en el plan permite el mejoramiento de la problemática y así beneficiar a toda la comunidad.

Referencias

- Acurio, G., Rossin, A., Texeira, P., & Zepeda, F. (1998). *Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe*. Obtenido de <http://www.bvsde.paho.org>
- Alba, D. (2011). Objetivo: Traspasar las fronteras del campus. *Es Posible*, 19.
- Alzate Echeverri, J. C. (2019). *Gestión integral de los residuos sólidos en la Institución Educativa Miraflores (Medellín)*. Bogotá: Fundación Universitaria Los Libertadores.
- Anderson, A. S., & Quintero Guerrero, Y. (2014). *Desarrollo de un plan de manejo ambiental encaminado hacia una gestión sostenible caso de estudio Instituto Miguel Sánchez Hinestrosa*. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.
- Arboleda, J. (2008). *Manual de evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades*. Crónica Forestal y del Medio Ambiente.
- Ardila Figueroa, J. P. (2014). Identificación de las variables que afectan la práctica de la política de Educación Ambiental establecida por la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, en los municipios de Bucaramanga, Floridablanca, Girón y Piedecuest. Bucaramanga, Santander: Universidad Industrial de Santander.
- Ardila Suárez, E. A., & Quintero Guerrero, Y. (2014). *Desarrollo de un Plan de Manejo Ambiental encaminado hacia una Gestión Sostenible*. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.
- Área Metropolitana de Bucaramanga. (2015). Informe de calidad de vida.
- Área metropolitana del Valle de Aburrá. (2008). Obtenido de Guía para el manejo integral de residuos-subsector instituciones educativas: <http://www.metropol.gov.co>
- Borderías Uribeondo, M. d., & Muguza Cañas, C. (2014). *Evaluación Ambiental*. UNED.
- Conesa Fernández, V. (2003). *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental*. Madrid: Grupo Mundi-Prensa.
- (s.f.). *Constitución Política de Colombia*. 1991.
- Del Niño T, M. J. (2010). *Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sostenible*. México D.F.
- Delibes de Castro, M. (2005). *La tierra herida. ¿Qué mundo heredarán nuestros hijos?* Barcelona, España.
- Duarte, C. (2006). *Cambio Global. Impacto de la actividad humana sobre el sistema tierra*. Madrid, España.
- Eco-schools México*. (2017). Obtenido de www.eco-schoolsmexico.org.mx/programa-programa.html

- Escobar Quintero, P. (2009). *Plan de Manejo Ambiental para la construcción en el predio antiguo Idema en la ciudad de Barrancabermeja Santander, para una infraestructura educativa tipo A*.
- Fundación Universitaria Los Libertadores. (2019). Obtenido de Fundación Universitaria Los Libertadores: <https://www.ulibertadores.edu.co/investigacion/lineas-investigacion/>
- Inforeciclaje. (2019). *Inforeciclaje*. Obtenido de <http://www.inforeciclaje.com/residuos-solidos.php>
- Janeth Mora Rodríguez. (enero de 2017). Formulación del proyecto ambiental escolar (PRAE) en la institución educativa departamental Pío X jornada sabatina en el municipio de Chipaque Cundinamarca. Bogotá, Colombia: Fundación Universitaria Los Libertadores.
- K.J. (2007). Marking Consumption Reasonable. *Journal Cleaner Production*, 557-566.
- Latorre, Antonio. (2005). La investigación-acción Conocer y cambiar la práctica educativa. En *La investigación-acción Conocer y cambiar la práctica educativa* (pág. 23). Barcelona: Grao de Irif S.L.
- Magrini, A. (1990). Meio Ambiente. Aspectos Técnicos e Económicos. En A. Magrini, A *avaliação de impactos ambientais* (págs. 85-108). Brasilia: Ipea.
- Martínez, C. (2011). *El muestreo en investigación cualitativa. Principios básicos y algunas controversias*. México: Departamento de Atención a la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2003). *Metodología para la Elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Bogotá : Ministerio de Medio Ambiente.
- Ministerio de vivienda, c. y. (2015). *Guía para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los planes de gestión integral de residuos sólidos* . Obtenido de Ministerio de vivienda, ciudad y territorio: <http://www.minvivienda.gov.co/>
- Ministry of Environment British Columbia. (2016). *A guide to solid waste management planning*. British Columbia.
- (2009). *Norma Técnica Colombiana GTC 24*. Bogotá: Icontec.
- Pedro, E. Q. (2009). *Plan de Manejo Ambiental para la construcción en el predio antiguo Idema en la ciudad de Barrancabermeja*. Barrancabermeja: FONADE.
- Portafolio. (11 de noviembre de 2018). *Portafolio.co*. Obtenido de <https://www.portafolio.co/economia/colombia-solo-recicla-el-17-de-las-12-millones-de-toneladas-de-residuos-solidos-523236>
- Reichmann, J. (2003). Cuidar la tierra. Políticas agrarias y alimentarias sostenibles para entrar al siglo XXI. 623.
- Reichmann, J. (2003). Cuidar la tierra. Políticas agrarias y alimentarias sostenibles para entrar al siglo XXI. 623.

- Sakurai, K. (2000). *Método sencillo del análisis de residuos sólidos*. Obtenido de Bvsde Colombia: <http://www.bvsde.ops-oms.org/eswww/proyecto/repidisc/publica/hdt/hdt017.html>
- Sánchez, Javier. (2019). *Ecología Verde*. Obtenido de <https://www.ecologiaverde.com/que-son-los-residuos-solidos-y-como-se-clasifican-1537.html>
- Sandoval, C. (2002). Investigación Cualitativa. En C. Sandoval, *Investifación Cualitativa* (pág. 32). Santa fe de Bogotá: Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES.
- Sanz, J. L. (1991). Concepto de Impacto Ambiental y su Evaluación. Evaluación y Corrección de Impactos Ambientales. En J. L. Sanz, *Concepto de Impacto Ambiental y su Evaluación. Evaluación y Corrección de Impactos Ambientales* (págs. 27-38). Madrid: España.
- (2017). *Segunda Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible*.
- UNESCO. (2007). *The Undecade for Education for Sustainable Development*. París.
- Voinea, A. (2011). Analyzing then main changes in new consumer buying. *International Journal of Economic Practices*, 14-19.
- Voinea, A. (2011). Analyzing then main changes in new consumer buying. *Internaticonal Journal of Economic Practices*, 14-19.

Anexos

Anexo 1. Criterios de evaluación de la metodología Conesa

Criterios		Significado
Signo	+/-	Hace alusión al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados
Intensidad	IN	Grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en el que actúa. Varía entre 1 y 12, siendo 12 la expresión de la destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y 1 una mínima afectación.
Extensión	EX	Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si por el contrario, el impacto no admite una ubicación precisa del entorno de la actividad, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total (8). Cuando el efecto se produce en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondía en función del % de extensión en que se manifiesta.
Momento	MO	Alude al tiempo entre la aparición de la acción que produce el impacto y el comienzo de las afectaciones sobre el factor considerado. Si el tiempo transcurrido es nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, Corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de cuatro (4). Si es un período de tiempo mayor a cinco años, Largo Plazo (1).
Persistencia	PE	Tiempo que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por los medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.
Reversibilidad	RV	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deje de actuar sobre el medio.
Recuperabilidad	MC	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana o sea mediante la implementación de medidas de manejo ambiental). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor de ocho (8). En caso de ser irrecuperable, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será cuatro (4).
Sinergia	SI	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.
Acumulación	AC	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando un acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como uno (1); si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a cuatro (4).
Efecto	EF	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta, o indirecto o secundario, cuando la manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.

Periodicidad	PR	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo)
--------------	----	---

Nota: Tomado de Manual de evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades (Arboleda, 2008, p. 52).

Anexo 2. Rangos para el cálculo de la importancia ambiental (método Conesa)

<i>Critero/rango</i>	<i>Calificación</i>	<i>Critero/rango</i>	<i>Calificación</i>
Naturaleza Impacto benéfico Impacto perjudicial	+ -	Intensidad (in) (grado de destrucción)	
		Baja	1
		Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
Extensión (EX)		Momento (MO) (Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo Plazo	1
Parcial	2	Medio Plazo	2
Extensa	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI)		Acumulación (AC) (Incremento progresivo)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF)		Periodicidad (PR)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico o discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4

<i>Criterio/rango</i>	<i>Calificación</i>	<i>Criterio/rango</i>	<i>Calificación</i>
Recuperabilidad (MC)			
Recuperable inmediato	1	Importancia (I)	
Recuperable a medio plazo	2		1
Mitigable o compensable	4	I= (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR +MC)	4
Irrecuperable	8		

Nota: Tomado de Manual de evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades (Arboleda, 2008, p. 52)

Anexo 3. Guía 1 Tipos de residuos



INSTITUCION EDUCATIVA POZO NUTRIAS DOS
RESOLUCION 017225 DE 24 DE SEPTIEMBRE DE 2014
Municipio: SAN VICENTE DE CHUCURI
DANE 268689000277 N. I. T. 900143146-5

Fecha: 5 de agosto de 2019

Dirigido a: estudiantes, docentes y directivos docentes

Lugar: salones de clase de la institución

Objetivo: capacitar a la comunidad educativa sobre los diferentes tipos de residuos y la separación de estos.

Recursos necesarios

En cada uno de salones se tiene dispuesto lo siguiente:

Materiales	Equipos	Recursos humanos
Marcadores		
Lápiz, lapicero	Video bean	Director de grupo
Cuaderno	Portátil	
Residuos sólidos		
Cajas de cartón		

Metodología

1. Con ayuda del computador portátil y el video bean se proyecta el video “Norma GTC 24 manejo de residuos sólidos” (https://www.youtube.com/watch?v=_BCT-KrKPoU)
2. Luego se escribe el tablero las siguientes preguntas propuestas por Alzate (2019)
 - ¿Cómo manejamos los residuos sólidos que producimos en los descansos?
 - ¿Qué importancia tiene para la IE que separemos los residuos sólidos que producimos en los descansos? (Alzate Echeverri, 2019)
3. Cada estudiante en su cuaderno de Ciencias Naturales, da respuesta a las preguntas propuestas en el tablero.
4. A partir de esto, se realiza un taller práctico sobre la separación de residuos
5. El taller se realiza de la siguiente manera:
6. Los estudiantes se dividen en grupos de 3. A cada grupo se le entrega una bolsa negra que contiene diferentes residuos sólidos.
7. En el salón se distribuyen cajas de cartón identificadas con el código de colores de la Norma Técnica GTC 24.
8. Se realiza un concurso en el cual cada grupo debe separar los residuos que tiene en la bolsa negra de la forma correcta.
9. El equipo ganador se lleva un regalo ecológico.

Evaluación de la actividad

De acuerdo a lo propuesto por Alzate (2019), formulan las siguientes preguntas:

- ¿Cuál será el compromiso de ahora en adelante frente a los residuos generados en los descansos?
- ¿Cuál va a ser el compromiso en nuestros hogares de ahora en adelante, frente al reciclaje de residuos? (Alzate, 2019, p. 61).

Al final se socializan las respuestas de cada grupo

Anexo 4. Guía 2 Método de las 4R

INSTITUCION EDUCATIVA POZO NUTRIAS DOS
 RESOLUCION 017225 DE 24 DE SEPTIEMBRE DE 2014
 Municipio: SAN VICENTE DE CHUCURI
 DANE 268689000277 N. I. T. 900143146-5

Fecha: 27 de agosto de 2019

Dirigido a: estudiantes, docentes y directivos docentes

Lugar: salones de clase de la institución

Objetivo: capacitar a la comunidad educativa sobre el método de las 4R

Recursos necesarios

En cada uno de salones se tiene dispuesto lo siguiente:

Materiales	Equipos	Recursos humanos
Marcadores		
Lápiz, lapicero	Video bean	Director de grupo
Cuaderno	Portátil	
Residuos sólidos		
Cajas de cartón		

Metodología

1. Con ayuda del computador portátil y el video bean se proyecta el video “Las 4R del medio ambiente” (<https://www.youtube.com/watch?v=gqjqHQYi4pA&t=4s>).
2. Luego se escribe el tablero la siguiente pregunta propuesta por Alzate (2019)
 - ¿Qué pasaría si el día de mañana ya no hubiera árboles, de dónde sacaríamos el papel de los cuadernos, el de las servilletas o el papel higiénico? Piensa en eso y ahorrarás (Alzate, 2019, p. 61).
3. Cada estudiante en su cuaderno de Ciencias Naturales, da respuesta a las preguntas propuestas en el tablero.
4. En un segundo momento, se toma lo sugerido por Alzate (2019, p. 60)), la cual consiste en realizar una lectura de reflexión cuyo objetivo es invitar a pensar en el consumo y el manejo de residuos.

“Menos Basura, Más Planeta para Disfrutar, 5 Tips”

Se presentan a continuación cinco (5) tips que nos permitirán reflexionar acerca del adecuado manejo que debe darse a los residuos sólidos:

Gasto: Muchos estudiantes ante el menor error arrancan y botan las hojas del cuaderno, no saben que 1 tonelada de papel equivale a cortar 17 árboles adultos. No hagas esto de nuevo, borra, corrige, estarás cuidando tu planeta.

Reutilización: Cada día producimos basura, sobre todo envases de refrescos que podríamos reutilizar, evitando la contaminación del planeta. De ahora en adelante esperamos que traigas un refresco en el mismo envase cada día.

Reducción: ¿Cuántas cosas compras cada día o cada semana que quedan en la basura: juegos, ropa, accesorios, mecate? ¿Qué pasaría si no compraras tantas cosas? Evita el consumismo y así ayudarás al planeta.

Reciclaje: De los residuos que produces en la institución cuántos separas, es decir, ¿existe un lugar en el salón para el papel y otro para los demás residuos? es hora de reciclar el papel del salón (Alzate, 2019, p.60).

Evaluación de la actividad

De acuerdo a lo propuesto por Alzate (2019), formulan las siguientes preguntas:

- ¿Cuál será el compromiso de ahora en adelante frente a los residuos generados?
- ¿Cómo les pareció la dirección de grupo y qué le aportaría o le cambiaría?

(Alzate, 2019, p. 68).

Al final se socializan las respuestas de cada grupo

Anexo 5. Guía 3 Reutilización de materiales



INSTITUCION EDUCATIVA POZO NUTRIAS DOS
RESOLUCION 017225 DE 24 DE SEPTIEMBRE DE 2014
Municipio: SAN VICENTE DE CHUCURI
DANE 268689000277 N. I. T. 900143146-5

Fecha: 3 de octubre de 2019

Dirigido a: estudiantes, docentes y directivos docentes

Lugar: salones de clase de la institución

Objetivo: capacitar a la comunidad educativa sobre la reutilización de materiales

Recursos necesarios

En cada uno de salones se tiene dispuesto lo siguiente:

Materiales	Equipos	Recursos humanos
Marcadores		
Lápiz, lapicero	Video bean	Director de grupo
Cuaderno	Portátil	
Residuos sólidos		
Cajas de cartón		

Metodología

1. Con ayuda del computador portátil y el video bean se proyecta el video “Importancia del reciclaje” (<https://www.youtube.com/watch?v=33t28VH8C44>)
2. A continuación, se expone las manualidades que se van a realizar por medio de los siguientes video “4 manualidades navideñas” (<https://www.youtube.com/watch?v=UKgMMmyUIJU>).
3. Los estudiantes elaboran las manualidades propuestas

Evaluación de la actividad

De acuerdo a lo propuesto por Alzate (2019), formulan las siguientes preguntas:

- ¿Cuál será el compromiso de ahora en adelante frente a los residuos generados?
- ¿Cómo les pareció la dirección de grupo y qué le aportaría o le cambiaría?

(Alzate, 2019, p. 61)

Al final se socializan las respuestas de cada grupo

Anexo 6. Código de colores Norma Técnica GTC 24

Sector	Tipo de residuo	Color
Doméstico	Aprovechables	Blanco
	No aprovechables	Negro
	Orgánicos biodegradables	Verde
Industrial, comercial, institucional y de servicios	Cartón y papel	Gris
	Plásticos	Azul
	Vidrio	Blanco
	Orgánicos	Crema
	Residuos metálicos	Café oscuro
	Madera	Naranja
	Ordinarios	verde

Tomado de Norma Técnica GTC 24 2009, p. 13

Anexo 7. Tipos de residuos para la separación en la fuente

Tipo	Clasificación	Ejemplo	Manejo
No peligrosos	Aprovechables	Cartón y papel: hojas, periódico, carpetas, papel de archivo, cartulina, kraft. Vidrio: botellas, recipientes Plásticos: envases, bolsas, vasos, PET Residuos metálicos: chatarra, tapas, envases Textiles: ropa, limpiones, trapos Madera: aserrín, palos, cajas, guacales Cuero: ropa, accesorios Empaques compuestos: tetrapack, cajas de licores, vasos y contenedores desechables.	Reciclaje Reutilización
	No aprovechables	Papel tissue: higiénico, paños húmedos, toallas de mano, servilletas, toallas sanitarias, protectores diarios, pañales. Papel encerado, plastificado y metalizado Vidrio plano Huesos Cerámicas Material de barrido Colillas de cigarrillo Icopor Materiales de empaque y embalaje sucios	Disposición final
	Orgánicos biodegradables	Residuos de comida Material vegetal, cortes y podas hojarasca	Compostaje Lombricultivo

Peligrosos	<p>RAEE</p> <p>Pilas, baterías, lámparas fluorescentes, aparatos eléctricos y electrónicos</p> <p>Productos químicos varios como aerosoles inflamables, solventes, pinturas, plaguicidas, fertilizantes, aceites y lubricantes usados, baterías de automotores y sus respectivos envases o empaques.</p> <p>Medicamentos vencidos</p> <p>Aceites usados</p> <p>Residuos con riesgo biológico tales como: cadáveres de animales y elementos que han entrado en contacto con bacterias, virus o microorganismos patógenos, como agujas, residuos humanos, limas, cuchillas, entre otros</p>	<p>No mezclarlos Tratamiento</p> <p>Incineración</p> <p>Disposición en celda de seguridad</p>
Residuos especiales	<p>Escombros</p> <p>Llantas usadas</p> <p>Colchones</p> <p>Residuos de gran volumen como por ejemplo: muebles, estanterías, electrodomésticos</p> <p>Lodos</p>	<p>Servicio especial de recolección.</p>

Tomado de Norma Técnica GTC 24, 2009, p. 40