

INFORME TÉCNICO DEL CONCEPTO:
Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos para la Institución
Educativa Apiay

Jonathan Steven Murcia Fandiño

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

INGENIERÍA AMBIENTAL

VILLAVICENCIO

2022

CONCEPTO TÉCNICO PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA APIAY

Autores: Alejandra Hurtado, Nicolle Niebles, David Robles

Introducción

Desde tiempos remotos donde existieron las sociedades nómadas, los seres humanos y animales disponían de los recursos naturales necesarios para su supervivencia generando así residuos posteriores a su uso, en aquellos tiempos esta generación de residuos sólidos no representaba un problema importante ya que la cantidad de residuos además de no ser peligrosos, eran pocos y el espacio donde se disponían era muy grande; así mismo los desechos que se generaban en estas épocas eran principalmente residuos orgánicos, como huesos, pieles, marfil, madera y a medida que transcurre el tiempo y existen cambios de cultura, revoluciones (como la industrial), guerras y demás que contribuyeron a la aparición y generación en masa de residuos peligrosos (Máxima, 2020).

Actualmente este escenario donde la disposición final de los residuos es presentada en cualquier espacio sin ningún criterio previo de estudio ni caracterización adecuada aún se sigue presentando y en el caso de Colombia al ser un país que no cuenta con una gestión adecuada ya sea por falta de políticas que la respalden o por falta de la infraestructura necesaria se evidencian muchas falencias en todo el tratamiento de residuos sólidos (Zapata & Jaramillo, 2008).

El medio ambiente ha sido el principal afectado; La Institución Educativa Apiay ubicada en el km 12 vía Puerto López, vereda Apiay- Departamento del Meta, es un sitio de gran afluencia, al pasar de los años la mala disposición y gestión de estos residuos ha traído daños y del mismo la generación de vectores, perjudicando así a estudiantes y personal que labora y habita cerca del área, del mismo al medio ambiente.

Por tal motivo la implementación de un PMIRS para la Institución Educativa Apiay, es de suma importancia, ya que está generando variedad de residuos, principalmente residuos afectables como No Aprovechables entre ellos residuos sanitarios, barrido, envolturas

metalizadas, papeles contaminados, entre otros. Es por ello que el fin de este trabajo es conocer, analizar y diagnosticar los residuos que se generen, las afectaciones que podrían tener y así mismo implementar estrategias como Estandarizar los colores de las canecas en los puntos de recolección, señalización; En cuanto a los programas se plantea 4 programas en total acorde al diagnóstico dado, para así finalmente tener un buen aprovechamiento y disposición final para la institución educativa Apiay (Álvarez, 2013).

Alcance

La Institución Educativa Apiay está localizada en el km 12 vía Puerto López en la vereda de Apiay de la ciudad de Villavicencio, del departamento del Meta, con geolocalización Latitud N 4° 5' 31.029" y Longitud O 73° 33' 22.195". El actual estudio se hace con el fin de establecer y analizar la información que se presente en la institución educativa para así establecer afectaciones que se pueden dar o se estén dando, y del mismo implantar programas de mejoramiento para el medio ambiente en las personas que conforman esta institución; del mismo modo se implementara un PMIRS de acuerdo a lo que genera esta institución y la información que suministra esta institución, en un periodo aproximado de 3 meses.

Justificación

La gestión interna de los residuos sólidos debe realizarse de manera adecuada, tal manera se divide en aprovechamiento, reutilización, separación en la fuente y todos los términos asociados a la buena disposición de los residuos, los que generalmente se categorizan como basura; lo anterior puede definirse como problemática no solo ambiental, sino social y económica ya que diferentes factores internos en el plan de manejo de residuos se saltan o se realizan de manera inadecuada causando algunos conflictos por el volumen que se deposita.

En este caso, para la Institución Educativa Apiay se evidencian disposiciones de residuos que pueden ser aprovechables ya que en su mayoría son orgánicos y reutilizables debido a las actividades diarias que generan residuos sólidos, las aglomeraciones en el comedor, el aseo de aulas, y demás actividades que diariamente generan residuos. Implementar un Plan Integral de Manejo de Residuos Sólidos resultaría favorable tanto para la comunidad educativa como para la vida útil del relleno sanitario a donde van sus "basuras", se puede

considerar como un generador de alto porcentaje por la actividad institucional diaria. A pesar de las múltiples actividades que plantea la Institución para aprovechar los residuos no es suficiente, ya que los mismos estudiantes no disponen sus residuos de manera correcta en los contenedores adecuados y después de estar estos entre el resto de “basura” no se clasifican, simplemente se desechan. Además, la disposición temporal de residuos en el contenedor no es la adecuada, ya que no cuenta con características que prevengan malos olores y/o control de roedores.

Es entonces que se hace necesario el desarrollo de un Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos, ya que es necesario conocer el volumen de residuos que generan las diferentes instituciones que conforman el sistema educativo (para este caso, la institución de Apiay), sin dejar de lado claramente otros miembros generadores de residuos, esto con el fin de caracterizar aquellos que sean aprovechables y determinar si tienen una adecuada disposición final. El ámbito de la ingeniería ambiental necesita conocer estas disposiciones debido al aumento exponencial que se evidencia en material plástico y otros residuos que representan un problema para la fácil y ágil recuperabilidad del sistema ambiental de los cuales se beneficia la sociedad, así que un plan de manejo como estos permite conocer si la entidad evaluada cumple satisfactoriamente con los parámetros y normas establecidas para su funcionamiento y así poder contribuir con un mejor desarrollo. Sin embargo, no solo permite conocer si cumplen o no con los parámetros establecidos, ya que el plan de manejo integral de residuos sólidos brinda no solo alternativas sino también estrategias y planes que se deben llevar a cabo por medio de evaluación de indicadores con el fin de mejorar de manera satisfactoria los niveles de riesgo que se puedan presentar en el lugar por falta de planes de seguimiento y contingencia que ayuden a prever situaciones que se presenten externas a lo planeado.

Antecedentes

En agosto del año 2019 el colegio Apiay desarrolló el primer proyecto ambiental enfocado en residuos sólidos el cual fue realizado por 54 estudiantes de grados superiores y consistió en la producción de abono orgánico utilizando como material principal los residuos de alimentos procesados en el comedor escolar. Este proyecto también contaba con un programa de separación de residuos en la fuente donde se recogían sólo los desechos biodegradables todos los días y eran llevados a la compostera la cual estaba ubicada en un predio aislado de las aulas para no afectar a los estudiantes en sus actividades escolares. El abono orgánico obtenido de este proyecto se destinó a los cultivos de plátano y yuca en la sede de Brisas del Guayuriba, en la sede de Pavitos para plantas ornamentales, en el mariposario implementado en la sede de la llanerita y en los jardines de la sede principal del colegio Apiay (Villavonoticias, 2019).

Tomando como base la tesis “Gestión integral de residuos sólidos en colegios sostenibles: Modelos y tendencias” para la elaboración del respectivo campo, una estudiante de la facultad de ingeniería civil de la Pontificia Universidad Javeriana se enfocó en describir las tendencias y retos a la hora de aplicar la gestión integral de residuos en las instituciones educativas del país demostrando la importancia de la educación ambiental, mencionando ejemplos de programas ambientales en otros países y las estrategias más comúnmente usadas en Colombia siendo la separación en fuente, reciclaje y compostaje respectivamente (Vidal, 2013).

A nivel nacional se pueden encontrar distintos proyectos de manejo de residuos para colegios sobre todo en la capital colombiana, en Bogotá se resalta el plan de gestión de residuos sólidos del colegio Abraham Lincoln para sede preescolar, primaria y bachillerato como uno de los proyectos más completos en este se enumeran y resaltan las distintas políticas y principios ambientales que se buscaban aplicar al colegio Abraham Lincoln, se tiene en cuenta toda la normatividad ambiental referente a los residuos y se caracteriza no solo las sedes principales de la institución sino también el área de influencia, se define el uso del suelo, población, perfil ambiental de la zona entre otras problemáticas que son pertinentes a la investigación finalmente se realiza una valoración ambiental para dar paso a la realización del plan de gestión de residuos en donde se caracterizan cada tipo de residuos, se indaga su procedencia y se clasifica por tipo de residuo y se realizan las rutas respectivas que cada residuo

llevará a cabo desde el punto donde se genera hasta la empresa que hace la recogida y disposición final de los residuos (Colegio Abraham Lincoln, 2019).

METODOLOGÍA

La creación del plan de manejo integral de residuos sólidos para La Institución Educativa Apiay se llevó a cabo a través de 3 etapas:

Grafico 1. Metodología desarrollada



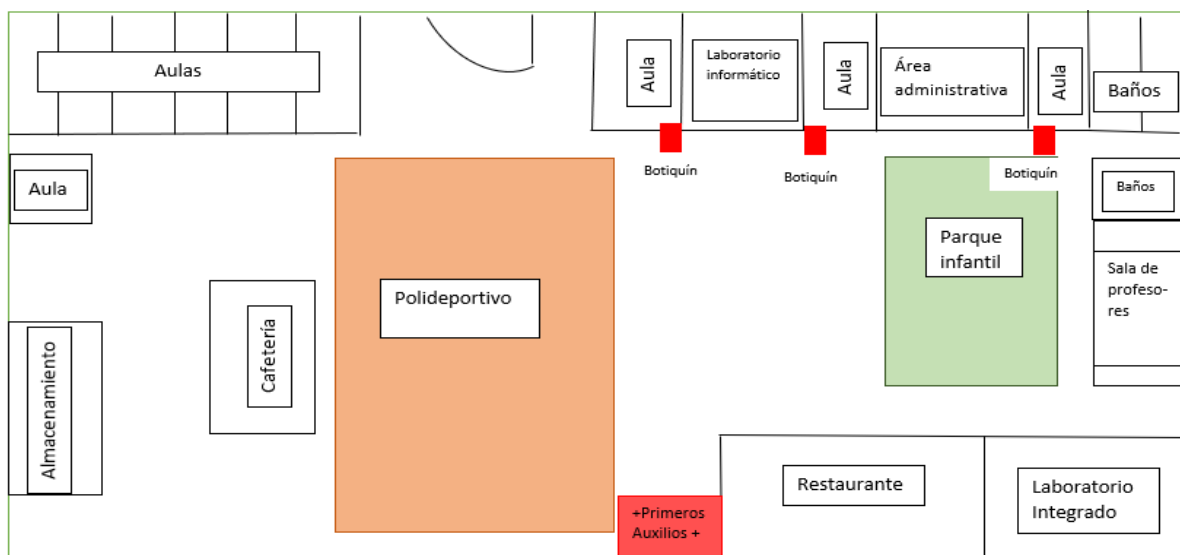
- La primera etapa abarca un proceso de diagnóstico, en la cual se hace identificación las áreas y usuarios del lugar, la forma en que son gestionados y almacenados los residuos, para lograr determinar y establecer la matriz de impacto ambiental y la matriz de riesgos enfocada al personal y usuarios, por medio de una encuesta. Además de crea el árbol de problemas y así mismo los objetivos para el planteamiento del PMIRS.
- La segunda etapa se basa en la implementación de soluciones frente a la problemática identificada en la etapa de diagnóstico a través del planteamiento de planes y estrategias que permitan cumplir los objetivos frente a la mejor en el manejo y gestión de los residuos sólidos obtenido de las actividades de La Institución Educativa Apiay. Seguido se implementa también el plan de contingencia que se encuentren en el funcionamiento de la empresa según lo diagnosticado en la matriz de riesgos y actividades de esta.

- La tercera etapa se enfoca en la formación del plan de seguimiento para cada una de las actividades, estrategias y planes estipulados en la presente, teniendo en cuenta su frecuencia de aplicación y así mismo su método de seguimiento y verificación.

RESULTADOS

Para el desarrollo del plan de manejo es necesario comenzar con la identificación de la Institución Educativa Apiay la cual cuenta con 664 estudiantes distribuidos entre la jornada de la mañana y la tarde desde el grado transición a once, junto con un plantel de 27 docentes, 5 administrativos y 3 empleados generales; obteniendo así un total de 712 personas que ocupan 26 áreas, dentro de los cuales, el 26% corresponde a los estudiantes y el restante a los administrativos y demás empleados, como se observa en la Imagen 1.

Imagen 1. Áreas de la Institución Educativa Apiay.



Fuente: Propia.

La caracterización dio como resultado que el 44,4% de los residuos generados son aprovechables (cartulina, hojas de cuaderno, botellas de plástico, bochas plásticas, entre otros), el 16,6% no aprovechables (servilletas, envolturas de alimentos y papel higiénico), 33,3% peligrosos (aparatos electrónico, baterías, aceite de cocina, tapabocas y productos farmacéuticos) y 5,5% en orgánicos (restos de alimentos y jardinería); donde cabe resaltar que la institución cuenta con una técnica en énfasis ambiental con ayuda del SENA, la cual promueve que el 50% de los residuos sólidos sean aprovechados, ya sea en forma de reciclaje o abono orgánico.

En relación al manejo integral de los residuos, la Institución Educativa Apiay a través del documento PEI (Proyecto educativo institucional) adjunta la implementación del proyecto PRAE (Proyectos ambientales escolares), el cual plantea la distribución de puntos ecológicos para la adecuada separación en la fuente junto con su respectiva señalización, sin embargo, estos se encuentran desactualizados ya que contemplan el código de colores comprendido por verde para los residuos ordinarios, azul para plásticos y gris para el papel. Además de esto, cuentan con la recolección adecuada por parte de la empresa prestadora de servicios de aseo (BioAgrícola) 3 veces a la semana que se encarga de darle la disposición final a los residuos. Es por esto que se plantean las siguientes estrategias:

Tabla 1. Estrategia de Implementación.

ESTRATEGIAS DE IMPLEMENTACIÓN		
ESTRATEGIA	¿DÓNDE?	¿CÓMO?
Estandarizar los colores de las canecas en los puntos de recolección	En toda la institución educativa, específicamente en donde estén a disposición los contenedores de basura con la estandarización antigua.	Reemplazando las canecas por unas nuevas que cumplan con lo establecido en la resolución 2184 de 2019. Con el fin de lograr la adecuada separación en la fuente por medio de la estandarización de colores y evitar que los residuos aprovechables se mezclen con los no aprovechables.
Señalización	• Área de recolección • Área de almacenamiento. • Pasillos de la institución (ruta de evacuación).	Si bien existen aún unas pegatinas que muestran solo unos puntos, los de almacenamiento y recolección; se propone completar la ruta de señalización para residuos sólidos.
Ruta de evacuación de los residuos	Documento digital a disposición del personal que recolecta los residuos.	Diseño de un plano de manera sencilla en donde se observe la ruta de recolección y diferentes residuos.

Con base a la información brindada y los análisis de caracterización de residuos se logra identificar los posibles impactos ambientales que conllevan las actividades ejecutadas en la institución, utilizando el método de Conesa simplificado donde se encontraron, en su mayoría, impactos inferiores a los 25 puntos, lo que corresponde a una calificación de irrelevante o compatible con el ambiente. Para aquellos impactos que son severos, se evidencia que abarca una gravedad de consecuencias ambientales provocadas por la generación de residuos sólidos, seguidos de una afectación moderada por el consumo de agua y la calidad visual que se genera por los mismos residuos sólidos que se recogen. Es importante resaltar que los impactos más

relevantes se deben a la generación de residuos y al alto consumo del recurso agua que contemplan un impacto severo y moderado al ambiente de manera permanente.

Posteriormente es importante la identificación del riesgo laboral, para establecer esto se debe tener en cuenta lo que se dispone en la Norma GTC-45. De este modo se encontró que para el personal a cargo del mantenimiento general la exposición a polivalentes residuos propuestos en la unidad de almacenamiento temporal presenta un riesgo para la salud debido a la parvedad de separación de los mismos; en lo que respecta a los residuos RESPEL como las baterías, tapabocas, productos farmacéuticos y aparatos electrónicos incrementan el riesgo al personal de mantenimiento debido a que pueden contraer enfermedades infecciosas como el COVID y así mismo estar expuestos a sustancias tóxicas y corrosivas.

Con respecto a los niveles de probabilidad de riesgo laboral, se evidencia que los resultados solo se clasifican entre bajo y medio, donde únicamente existe un riesgo por exposición esporádica, o situación con exposición continua o frecuente, con posibilidad de que ocurra daño alguna vez, sobre todo en área de cocina y limpieza. Según el nivel de consecuencia establecido en la Norma GTC-45 se establece solo el nivel 10 el cual muestra daños o lesiones personales leves que no requieren incapacidad. Estableciendo los niveles de riesgo, los cuales son IV y III entonces se considera que para el riesgo IV debe mantenerse las medidas de control existente, pero con comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo continúe siendo aceptable. Para el nivel de riesgo III se considera necesario un plan de mejoramiento si es posible esto debido a las actividades que se presentan con más frecuencia como lo son la limpieza y la fabricación de alimentos en la cafetería (Seguridad, 2012).

Por último, se empleó una estrategia y 4 programas, teniendo en cuenta el diagnóstico realizado y los diferentes problemas identificados: siendo la primera estrategia aquella enfocada a la estandarización del código de colores de las canecas en los puntos de recolección, reemplazando así las existentes por unas nuevas que cumplan con la resolución 2184 de 2019 la cual indica que son verde para residuos orgánicos, negro para no aprovechables y blanco para los residuos aprovechables.

Seguidamente, los programas van relacionados a las estrategias teniendo en cuenta que el primer programa afronta la educación ambiental y sus sensibilización por la cantidad de residuos que se generan con el objetivo de fortalecer la cultura ambiental de los estudiantes enfocada a la correcta disposición de los residuos, buscando incluir a toda la comunidad de la institución educativa motivándolos a participar en campañas de orientación por medio de charlas presenciales, resolución de dudas o interrogantes y verificación por medio de encuestas o actividades presenciales la retención de información además de la claridad del tema expuesto;

estas actividades en un margen de tiempo de al menos 2 veces al año con un intervalo de tiempo de 4 meses entre ellas.

Tabla 2. Estrategia de educación ambiental y sensibilización por la cantidad de residuos que se generan.

1. Educación ambiental y sensibilización por la cantidad de residuos que se generan	
Objetivos	General ● Fortalecer la cultura ambiental de los estudiantes enfocados a la correcta disposición de los residuos. Específicos ● Implementar estrategias que ayuden a que los estudiantes puedan disponer de manera adecuada sus residuos. ● Proponer charlas informativas acerca de las consecuencias que puede tener un inadecuado aprovechamiento o disposición final.
Alcance	Busca incluir a toda la comunidad de la institución educativa, motivándolos a participar de las campañas de orientación.
Actividades	● Realizar charlas presenciales para informar a los estudiantes y demás miembros de la institución las consecuencias de una mala disposición de los residuos. ● Verificar por medio de encuestas o actividades presenciales la retención de información además de la claridad en el tema expuesto.
Metas	100%
Indicadores	Número total de personas capacitadas/ Número total de personas en la Institución * 100 Número de personas encuestadas y que asisten a actividades propuestas/ Numero total de personas capacitadas * 100
Cronograma	Al menos 2 veces por año, con un intervalo de tiempo de mínimo 4 meses entre ellas

En lo que respecta al segundo programa, se plantean los puntos de separación y recolección facilitando espacios estratégicos para la recolección de material aprovechable y disminuyendo el volumen de residuos no aprovechados por medio de la señalización adecuada

de los puntos de recolección, información adecuada de cómo usar los contenedores especiales, y revisión en el progreso de los hábitos de la comunidad para depositar los residuos aprovechables por medio de mediciones en la cantidad de basura generada y aprovechada respecto a meses anteriores de la implementación de este programa.

Tabla 3. Estrategias de puntos de recolección y separación.

2. Puntos de recolección y separación	
Objetivos	General
	● Implementar puntos de separación de residuos debidamente señalizados.
	Específicos
	● Facilitar espacios estratégicos para la recolección de material aprovechable. ● Disminuir el volumen de residuos no aprovechados (pueden serlo) que genera la institución.
Alcance	Busca incluir a toda la comunidad de la institución educativa, de tal manera que todos los miembros de ella se informen de la estrategia.
Actividades	● Señalización adecuada de los puntos de recolección ● Información adecuada a nivel de la educación sobre cómo usar y de que manera estos contenedores especiales. ● Revisión del progreso en los hábitos de la comunidad para depositar los residuos aprovechables.
Metas	100%
Indicadores	Puntos utilizados/ Puntos disponibles * 100 Volumen de residuos generado antes de instalar los puntos/ Volumen de residuos generado después de instalar los puntos*100
Cronograma	La implementación de los puntos ecológicos deberá hacerse a inicio del año escolar.

El tercer programa llamado almacenamiento temporal de los residuos establece la adecuación de una zona cerrada de acuerdo a lo establecido en el decreto 2981 de 2013, dicho programa dirigido al personal encargado de la recolección y almacenamiento de los residuos donde por medio de actividades como la adecuación de las zonas de almacenamiento temporal,

mantenimiento continuo de la zona y capacitación al personal se pretende la prevención de la generación de lixiviados y olores ofensivos, así como la reducción de la contaminación visual.

El adecuamiento de la zona de almacenamiento será realizado una única vez, por otra parte, este programa tendrá un seguimiento a partir de fotografías y registros de asistencia en las actividades de mantenimiento y capacitación al personal debido a la importancia del buen estado y manejo del sitio de almacenamiento de la institución.

Tabla 4. Estrategia de cantidad de residuos que se producen

3. Cantidad de residuos que se producen	
Objetivos	General
	● Identificar la cantidad de residuos, en peso, que se aprovechan y los que no
	Específicos
	● Realizar un muestreo que permita saber cuantos residuos aprovechables se están desperdiciando. ● Realizar un conteo de los residuos no aprovechables.
Alcance	Primeramente, el personal de trabajo, posterior la comunidad educativa buscando así que se informen sobre el aprovechamiento que pueden tener ciertos residuos.
Actividades	● Realizar conteo de residuos aprovechables. ● Realizar conteo de residuos no aprovechables. ● Determinar el volumen que se genera de los residuos que se entregan a la empresa prestadora del servicio.
Metas	30% sean aprovechables 70% sean no aprovechables.
Indicadores	● $\text{Peso de residuos no aprovechables} / \text{peso total de residuos} * 100$ ● $\text{Peso de residuos aprovechables} / \text{peso total de residuos} * 100$
	●
Cronograma	● Conteo de residuos los días jueves al menos unas 2 horas antes de que pase el carro recolector. ● Realizar este muestreo de manera mensual.

Finalmente, el programa enfocada a la cantidad de residuos que se producen tiene como objetivo identificar la cantidad de residuos en peso que se aprovecha y los que no enfocado primeramente al personal de trabajo, posterior la comunidad educativa buscando así que se informen sobre el aprovechamiento que pueden tener ciertos residuos por medio de la

realización de conteo de residuos aprovechables y no aprovechables junto con la determinación de volumen de residuos generados que son entregados a la empresa prestadora de servicio. Se llevará a cabo un conteo los días jueves, 2 horas antes del paso del carro recolector y un muestreo de manera mensual.

Tabla 5. Estrategia de almacenamiento temporal de residuos

4. Almacenamiento temporal de residuos	
Objetivos	General • Adecuación de una zona cerrada para el almacenamiento temporal, de acuerdo con lo establecido en el decreto 2981 de 2013. Específicos • Prevención de la generación de lixiviados, olores ofensivos. • Reducción de la contaminación visual.
Alcance	Personal encargado de la recolección y almacenamiento de los residuos
Actividades	• Adecuación de la zona de almacenamiento temporal. • Mantenimiento continuo de la zona. • Capacitación al personal.
Metas	100%
Indicadores	• Número de bolsas de basura generadas actualmente/número de bolsas generadas anteriormente*100 • Días de mantenimiento actualmente/días de mantenimiento a la zona de almacenamiento anteriormente*100 • Número de personas capacitadas/ Número de personas que laboran*100
Cronograma	• Capacitación a inicio de año. • Intervención o supervisión al menos 2 veces al año para verificar el correcto manejo de los residuos.

CONCEPTO

El presente documento contiene la información que requiere la Institución Educativa Apiay para completar su proceso de manejo integral de los residuos sólidos teniendo en cuenta que actualmente presenta una desactualización en torno a normas, aplicabilidad y clasificación según características y cualidades de aprovechamiento.

Mediante la puesta en marcha de la metodología compuesta por las fases de diagnóstico, implementación y seguimiento se pueden determinar las causas y los problemas que presenta la institución a la hora de caracterizar y almacenar sus residuos.

La fase diagnóstica propició una vista clara de las fortalezas que tiene la institución educativa gracias a sus proyectos ambientales en torno a la disposición adecuada de los residuos; por otro lado, se logró identificar que existen riesgos ambientales y laborales a causa de los residuos peligrosos que allí se generan comprometiendo la salubridad ambiental de la institución.

En la fase de implementación, donde se plantean los programas y las estrategias necesarias para la capacitación y la sensibilización de la comunidad educativa para lograr una correcta separación y manejo de los residuos adjuntando la adecuación del lugar que permita el desarrollo de este. A partir de lo anterior entonces se le recomienda a la institución educativa mantener las actualizaciones de documentos y planes de emergencia, gestión de residuos y seguros para no poseer problemas legales y dar veracidad de lo indicado en el PMIRS, realizando de forma correcta los programas y las estrategias planteadas, adecuando las zona y puntos ecológicos, además de la sensibilización del personal de mantenimiento y los demás participantes en la institución educativa en la importancia de manejar los residuos adecuadamente, dando capacitaciones de gestión y un constante seguimiento.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, C. (2013). Evolución e Historia de la Gestión de Residuos Sólidos: Cómo entender el final volviendo al principio. Parte I. *El arrendajo escarlata*, 4-11.
- Colegio Abraham Lincoln. (2019). *Plan de Gestión de residuos colegio Abraham Lincoln sede preescolar- primaria y bachillerato*. Bogotá D.C.: Coordinación ambiental.
- Máxima, J. (26 de noviembre de 2020). *Pueblos Nómadas y Sedentarios*. Obtenido de <https://humanidades.com/pueblos-nomades-y-sedentarios/>
- Vidal, V. (2013). *Gestión integral de residuos sólidos en colegios sostenibles: modelos y tendencias*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Villavonoticias. (30 de Agosto de 2019). *Estudiantes del colegio Apiay desarrollan proyecto para producción de abono con residuos de alimentos escolares*. Obtenido de <http://www.villavonoticias.com/estudiantes-del-colegio-apiay-desarrollan-proyecto-para-produccion-de-abono-con-residuos-de-alimentos-escolares/>
- Zapata, L., & Jaramillo, G. (2008). *Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia*. Medellín: Universidad de Antioquia.