



**Formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en IED San
Nicolas de Tolentino – Puerto Colombia, Atlántico.**

Carlos Ruiz Paz

Judith Conrado Tria

Corporación Universitaria Reformada

**Facultad de Ingeniería Ambiental por ciclos propedéuticos de tecnología en
desarrollo ambiental y sostenible**

Barranquilla-Atlántico

2023

**Formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos IED San
Nicolas de Tolentino – Puerto Colombia, Atlántico.**

Carlos Ruiz Paz

Judith Conrado Tria

Tutora:

Sofia Sulbaran Siado.

Cotutora:

Martha Mendoza Hernández.

Corporación Universitaria Reformada

Departamento de Ingeniería

Barranquilla – Atlántico

2023

Contenido

Resumen.....	6
Abstract.....	7
1. Introducción	8
2. Planteamiento del problema.....	10
3. Justificación	12
4. Objetivos.....	14
4.1. Objetivo General.....	14
4.2. Objetivos Específicos.....	14
5. Marco Referencial.	15
5.1. Estado del Arte.....	15
5.2. Marco Teórico	22
5.2.1. Residuos Sólidos (RS).....	23
5.2.2. Caracterización De Los Residuos Sólidos.	23
5.2.3. Ciclo De Los Residuos.....	24
5.2.4. Tipología de los Residuos	26
5.2.5. Manejo Adecuado de Residuos Sólidos	28

5.2.6.	Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.....	28
5.2.7.	Gestión Integral De Residuos Sólidos.....	30
5.2.8.	PGIRS en Instituciones Educativas	31
6.	Metodología	36
6.1.	Área de estudio	36
6.2.	Desarrollo Metodológico.	39
7.	Resultados y análisis.....	42
8.	Conclusiones	56
9.	Recomendaciones.....	58
10.	Referencias	59
11.	Anexos	67

Lista de tablas

Tabla 1	38
Tabla 2	42
Tabla 3	46
Tabla 4	50

Lista de figuras

Figura 1	39
Figura 2	47
Figura 3	48
Figura 4	49

Listado de ilustraciones

Ilustración 1	33
Ilustración 2	36
Ilustración 3	37
Ilustración 4	45
Ilustración 5	46
Ilustración 6	51
Ilustración 7	52
Ilustración 8	53
Ilustración 9	54
Ilustración 10	54

Listado de ecuaciones

Ecuación 1	40
Ecuación 2	41

Resumen

La producción de residuos sólidos es una de las principales causas de la contaminación ambiental a nivel mundial, esta generación es derivada de las diferentes actividades de funcionamiento de entidades, organizaciones e instituciones educativas, el manejo integral de estos residuos implica esfuerzos colectivos para promover oportunidades de aprendizaje e implementar prácticas como la recolección selectiva de los residuos, la separación en la fuente y el reciclaje.

La presente tesis tuvo como objetivo general formular un plan de gestión integral de residuos sólidos en la institución educativa san Nicolás de Tolentino ubicada en el municipio de puerto Colombia – atlántico. para dar cumplimiento de los objetivos se Desarrollaron diferentes etapas las cuales incluyeron visitas, recopilación de información en el área permitiendo identificar las áreas de generación, posteriormente se llevó a cabo la implementación del método de cuarteo la cual permitió caracterizar y cuantificar los residuos sólidos generados dentro de la institución educativa, por otra parte, se establecieron las diferentes normativas vigentes relacionadas a la gestión integral de residuos sólidos obteniendo como resultado la determinación de los tipos de residuos que genera institución los cuales permitieron establecer alternativas para la adecuada gestión y disposición final de estos, finalmente se estable el plan de gestión integral de los residuos donde se establecen alternativas que involucran a toda la comunidad de la institución, dado a que los beneficios y resultados van a depender específicamente del compromiso de la comunidad y de los procesos adecuados en la ejecución e implementación del plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS).

Palabras clave: Residuos, recolección, disposición, plan, gestión

Abstract

The production of solid waste is one of the main causes of environmental pollution worldwide, this generation is derived from the different operating activities of entities, organizations and educational institutions, the comprehensive management of this waste involves collective efforts to promote opportunities for learn and implement practices such as selective waste collection, separation at source and recycling.

The general objective of this thesis was to formulate a comprehensive solid waste management plan at the San Nicolás de Tolentino educational institution located in the municipality of Puerto Colombia – Atlántico. To achieve the objectives, different stages were developed which included visits, collection of information in the area, allowing the generation areas to be identified, subsequently the implementation of the quartering method was carried out which allowed the characterization and quantification of the waste generated within. of the educational institution, on the other hand, the different current regulations related to the comprehensive management of solid waste were established, resulting in the determination of the types of waste generated by the institution, which allowed establishing alternatives for adequate management and final disposal. Of these, finally the comprehensive waste management plan is established where alternatives are established that involve the entire community of the institution, given that the benefits and results will depend specifically on the commitment of the community and the appropriate processes in the execution and implementation of the comprehensive solid waste management plan (PGIRS).

Keywords: Waste, collection, disposal, plan, management

1. Introducción

La producción de residuos sólidos tanto a nivel mundial como nacional se está convirtiendo en un grave problema ambiental, por ello se hace tomar las medidas necesarias para mitigar o eliminar este problema dado el impacto nocivo que está teniendo sobre el medio ambiente y la salud humana (ONU ,2020).

Las instituciones educativas son conscientes de los impactos ambientales que puede generar la inadecuada gestión de los residuos sólidos por ello, desempeñan un papel fundamental para contrarlar esta problemática ya que normalmente las tasas generación de residuos sólidos están directamente relacionadas con el número de alumnos, docentes Y personal Administrativo que involucran los procesos académicos de estas (Martes ,2019).

Algunas instituciones educativas dentro del departamento han implementado programas de gestión integral de residuos sólidos (GIRS) que identifican la cantidad significativa de residuos generados y las estrategias de gestión necesarias para manejarlos (Mora, 2017).

Una de las causas principales de la contaminación ambiental es la falta de una adecuada gestión y manejo de los residuos. Este problema surge por la inadecuada recolección, separación en la fuente , transporte y disposición final de los residuos. Incluso con la recolección regular de desechos por parte de empresas de limpieza designadas, este problema persiste (Vera, 2005).

En lugar de simplemente transferir el problema a otra persona, es crucial emplear mecanismos de reducción que eludan la necesidad de la eliminación final de los residuos, según lo prescrito por los protocolos de gestión de residuos sólidos (Cortes,

2018).

Al igual que numerosas instituciones distritales, tanto públicas como privadas a nivel nacional, la institución educativa San Nicolás de Tolentino encuentra dificultades en la gestión de residuos debido a la ausencia de un plan integral de gestión de residuos sólidos. Para mitigar este problema ambiental se debe establecer una propuesta de solución para priorizar el bienestar de la institución e inculcar nuevos hábitos en su comunidad.

2. Planteamiento del problema

Alrededor del mundo la generación de residuos sólidos (RS) conduce a un impacto significativo en el medio ambiente y la salud humana, estos son derivados del inadecuado manejo, disposición final y/o tratamiento que se le dan a estos. Cada año se recolecta en el mundo una cantidad estimada de 11.200 millones de toneladas de residuos sólidos donde la degradación de la proporción orgánica de estos residuos contribuye aproximadamente al 5 % de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero (ONU, 2019).

Una de las principales causas de la degradación ambiental en el mundo se debe al inadecuado manejo de los residuos sólidos teniendo en cuenta que la clasificación de estos es tan compleja, así mismo, sus características físicas, químicas y microbiológicas impactan directamente al ambiente como, por ejemplo: la emisión de gases de efecto invernadero, la degradación de la calidad de los suelos, la contaminación del agua ya sea superficial o subterránea y el deterioro del paisaje. Por otro lado, el manejo inadecuado de residuos sólidos no solo afecta el medio ambiente, si no que, influye considerablemente en el bienestar de las personas y en el desarrollo de las actividades cotidianas; la presencia de residuos sólidos en las zonas escolares provoca una disminución del atractivo estético, además de genera proliferación de vectores y enfermedades que pueden afectar negativamente la salud de las personas (Gonzales, 2017).

Según el Decreto 1077 de 2015 y la Ley 1259 de 2008, los residuos sólidos generados por centros educativos son considerados como residuos institucionales y estos son recolectados por las entidades prestadoras de servicio público de aseo, los cuales según el tipo de residuos que recolecten, les realizan los procesos de aprovechamiento, tratamiento y disposición final. Desde el punto de vista ambiental y de salud pública, el manejo adecuado de los residuos en las etapas siguientes a su generación permite mitigar los impactos negativos sobre el ambiente, la salud y reducir la presión sobre los recursos naturales (Hernández, 2014).

La Institución educativa San Nicolas de Tolentino es un centro educativo ubicado en el municipio de Puerto Colombia, el cual alberga un número considerable de estudiantes de diferentes grados, donde la generación de residuos sólidos es constante. En la actualidad, la institución no cuenta con los instrumentos adecuados que permita la gestión eficiente de sus residuos, así mismo, se desconoce la composición y clasificación de estos. Lo anterior, impide tomar acciones hacia la contribución de la sostenibilidad de la institución, la aplicación de buenas prácticas de separación en la fuente y el manejo con los gestores correspondientes.

Ante la actual problemática presentada, se plantea la siguiente pregunta: ¿Cuáles serían los procesos necesarios para la gestión integral de residuos sólidos en el IED San Nicolas de Tolentino?

3. Justificación

La gestión integral de residuos sólidos es un mecanismo que contribuye a la disminución de los impactos sobre el medio ambiente, generados por la segregación de materiales. Es por ello, que la adecuada separación de residuos, los procesos de reutilización de residuos sólidos aprovechables y el consumo responsable promueven significativamente a la preservación de los recursos naturales y estabilidad de los ecosistemas (López, 2023).

Dentro del esquema de la gestión integral, las instituciones de educación tienen una responsabilidad en cuanto al manejo de los residuos sólidos que se desprendan de su actividad económica. Dentro de las realidades se evidencia las inadecuadas prácticas referentes a este tema; como por ejemplo en las cafeterías y los parques recreativos, lugares donde se generan o disponen la mayoría de los residuos de las instituciones, donde los estudiantes y otros actores de la institución disponen los residuos sobre el suelo, pasillos y lugares diferentes a los contenedores (Pinilla ,2021).

El derecho a un medio ambiente sano y el derecho a la salud son pilares fundamentales en cuanto a la construcción de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos. En el artículo 5 de la Ley No. 115 de 1994 establece que uno de los fines de la educación: "adquirir conciencia ambiental para proteger y mejorar el medio ambiente". "medio ambiente y los recursos naturales", por lo que la realización y ejecución de este promueve el cumplimiento de lo estipulado por la Ley, así mismo, que tiene en efecto directo sobre la problemática global en cuanto a residuos sólidos se refiere.

La institución educativa San Nicolas de Tolentino, no es ajena a esta realidad, es por ello, que es importante priorizar las transformaciones y las representaciones sociales en los estudiantes de esta institución, con miras a forjar una cultura de corresponsabilidad ambiental frente al manejo de los residuos sólidos . En coherencia con lo anterior, La creación de un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos permitirá que la institución gestione adecuadamente sus residuos, permitiendo la mejora en las condiciones sanitarias del lugar, disminuirá las probabilidades de presencia de vectores y roedores, mejora del paisaje, limpieza de las áreas y la conservación del medio ambiente.

4. Objetivos

4.1.Objetivo General

Formular un Plan de gestión integral de los residuos sólidos (PGIRS) en la institución educativa San Nicolas de Tolentino del municipio de Puerto Colombia – Atlántico.

4.2.Objetivos Específicos

- Identificar las herramientas y requisitos para la formulación de planes de gestión integral de los residuos sólidos según el marco normativo de Colombia.
- Establecer la caracterización de residuos sólidos generados en la institución educativa San Nicolas de Tolentino en el municipio de Puerto Colombia – Atlántico.
- Elaborar el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del I.E.D. San Nicolas de Tolentino.

5. Marco Referencial.

5.1. Estado del Arte.

Actualmente entidades e instituciones tanto públicas como privadas van encaminadas al cumplimiento de las normativas establecidas a nivel nacional sobre la gestión integral de residuos sólidos generados por el desarrollo y funcionamiento de las actividades diarias de las mismas , sin embargo, en la actualidad existen pocas entidades , que estén comprometidas con la gestión de los residuos sólidos y el cuidado del entorno ambiental .no obstante algunas de estas instituciones han implementado ciertas herramientas y programas mediante los cuales han logrado una gestión adecuada de los residuos sólidos ,permitiendo mejorar la calidad del entorno y la implantación de buenas prácticas .

Por lo mencionado anteriormente se realiza una investigación enfocada en la formulación de un plan de gestión integral de residuos sólidos en institución educativa san Nicolás de Tolentino , para ello se tuvo en cuenta diferentes trabajos de grado, tesis, artículos de investigación etc. De los cuales se establecieron los aspectos más importantes para el planteamiento de la metodología y desarrollo de ella. Entre el establecimiento de las investigaciones se destacan las siguientes:

Pineda Simijaca y Castellanos Forero, realizaron la Formulación de un PGIRS enfocado en la Institución Educativa Distrital Luis Vargas Tejada ubicada en Bogotá, en el año 2017, Para alcanzar este se realizó las siguientes actividades: visitas a este, recolección de información primaria y secundaria con el fin de realizar un diagnóstico verídico, luego se caracterizó y cuantifico los residuos generados en el plantel ; con los

resultados obtenidos se determinaron los problemas presentes y de esta manera se logró plantear las mejores alternativas para cada una de las falencias, en donde cada alternativa busco involucrar a toda la comunidad, dado que de ellos dependería que se obtuvieran buenos resultados con la implementación del PGIRS(Pineda y Castellanos ,2019).

En el año 2019, Cortés Acosta, realizo una formulación de plan integral de residuos sólidos (PGIRS) en la empresa de publicidad TLD, que tuvo como objetivo garantizar el manejo adecuado de los residuos sólidos dentro de la empresa, desde su generación hasta su disposición final, teniendo como parámetros la legislación colombiana. Este proyecto parte del diagnóstico dentro de la empresa, sirviendo como herramienta para identificar la problemática central del manejo de los residuos sólidos, así mismo, identificando las falencias, se propuso programas contemplados en PGIRS (Cortes, 2019).

Otra tesis destacada es el trabajo de García Cubides y Gallo Suárez, realizado en el año 2017, enfocado en la Formulación PGIRS para la Escuela de Inteligencia y Contrainteligencia Brigadier Ricardo Charry Solano, El trabajo desarrollado en la institución, es el resultado de un análisis sobre la situación medio ambiental de la institución, luego de identificar los diferentes aspectos ambientales y sus impactos, se decidió enfocar la propuesta hacia el tratamiento de los residuos generados. Las fallas en cuanto a seguimiento, recolección almacenamiento, el volumen de residuos generados a diario y la necesidad de desarrollar un programa de seguimiento y cumplimiento, evidencio la obligación de formular un plan de gestión integral de residuos sólidos que permitiera a la entidad cumplir con la normatividad nacional vigente y disminuir los

impactos negativos de la generación de sus residuos (García & Gallo, 2017).

Torres Sevillano, realizó la Formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS, para la regional Dimar Tumaco, en el año 2021, con objetivo de mejorar las condiciones frente al manejo de los residuos sólidos dentro de la institución, desde su generación hasta la disposición final, en el marco de la legislación colombiana. Para el desarrollo de esta, se realizó inicialmente el diagnóstico de la situación actual de cada componente de la gestión integral de los residuos sólidos. Posteriormente se adelantó la evaluación de impactos asociados y su priorización para finalmente establecer una serie de programas enfocados a la minimización de la generación, la separación en la fuente, el aprovechamiento y la valorización que involucraran activamente todos los colaboradores y fomentando una “cultura sostenible” en ellos (Torres, 2021).

En el año 2020, Hoyos Arias, Galvis Suarez, realizaron la Formulación e implementación del PGIRS del conjunto residencial Parque San Agustín, dicho proyecto se enfocó en el adecuado manejo y reducción de impactos ambientales generados por los residuos sólidos emitidos por los residentes del conjunto residencial antes mencionado, Para la implementación del PGIRS, se tomó como base inicial la realización de un diagnóstico de la situación actual, en donde se evidenciaron las necesidades sociales y ambientales, las cuales crearon la necesidad en cuanto a la formulación e implementación del PGIRS. Finalmente, mediante la formulación de planes programas y proyectos se dio solución a los posibles daños ambientales y sociales generados por el inadecuado manejo de los residuos sólidos en el conjunto residencial

Parque San Agustín (Hoyos & Galvis, 2020).

El trabajo de Trujillo Gallego, realizado en el año 2019, que tuvo como objetivo la Formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos sólidos - PGIRS del Conjunto Residencial La abadía de la ciudad de Armenia, debido a la alta generación de residuos sólidos, los cuales aportaban en gran medida a la contaminación ambiental. Para el desarrollo del proyecto la metodología planteada se enfocó en cuatro fases: diagnóstico, para la recopilación de información mediante revisión bibliográfica y entrevista a los habitantes del conjunto residencial; caracterización del área de estudio y los residuos allí producidos; formulación de programas para prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales producidos, además de realizar el aprovechamiento de los residuos que así lo permitan y por último el planteamiento de una fase de seguimiento que registre el comportamiento de los residuos sólidos producidos tras el inicio de la implementación de los programas formulados(Trujillo, 2019).

Anaya Santos, realizó la formulación del plan de manejo de residuos sólidos (PGIRS) como medida de prevención y mitigación medio ambiental en Baguer S.A.S, en el año 2021, teniendo como objetivo la valoración del manejo de los residuos sólidos en la empresa BAGUER SAS, a partir de eso se establecieron diferentes programas y actividades que sirvieron de herramientas para llevar un adecuado manejo de los residuos sólidos en la empresa (Anaya ,2021).

En el año 2020, González Neira, elaboró la Formulación plan de gestión integral de residuos sólidos IED Atanasio Girardot, emprendiendo acciones colectivas,

generando espacios de aprendizaje y promoviendo prácticas de recolección selectiva, separación en la fuente, acopio y reciclaje de residuos sólidos, así se llevó a cabo la mitigando de manera eficaz de la contaminación por basuras que se venía presentando. La formulación y ejecución del proyecto conlleva a la participación de la entidad, en pro de un beneficio mutuo, finalmente se planteó que los estudiantes de los últimos grados que requieran prestar el servicio social lo puedan hacer en educación ambiental, y que participen directa y activamente en el proyecto y realizaran tareas de sensibilización, recolección, separación en la fuente y otras que se programaran de acuerdo con los tiempos y políticas de la institución (González, 2020).

Otro de los proyectos destacados es el trabajo de Dulcey Cáceres, realizado en el año 2020, enfocado en la formulación del plan de gestión integral de residuos sólidos en la institución educativa Madre del Buen Consejo sede A, ubicada en el municipio de Floridablanca Santander, con el objetivo de minimizar el impacto ambiental asociado a la inadecuada gestión de los residuos generados en las diferentes actividades que se realizan en la institución, se realizaron las siguientes actividades: visitas a la institución, recolección de información primaria y secundaria con el fin de realizar un diagnóstico verídico, caracterizar y cuantificar los residuos generados en el plantel; con los resultados obtenidos se determinaron los problemas presentes y de esta manera se lograra plantear las mejores alternativas para cada una de las falencias(Dulcey, 2020).

Bautista Bernal y Gómez Dimas, realizaron la Formulación del plan de gestión integral de residuos sólidos para el colegio Religiosas Oblatas al divino amor (Bogotá), en el año 2016, A través de este proyecto de grado se identificó mediante un

diagnóstico detallado de la situación actual del manejo de los residuos sólidos ordinarios en el colegio ,Posteriormente en el análisis se logró identificar las causas de las falencias en cuanto a la separación en la fuente y demás procesos, los cuales son en mayor parte por la carencia de información sobre el manejo de residuos sólidos ordinarios y las fallas en el rotulado de los puntos ecológicos, además de lo presentado en el documento se elaboró la elaboración del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) y se hizo la entrega de éste a la institución educativa (Bautista & Gomez,2016).

En el año 2019, Rodríguez Aguirre, desarrolló la formulación de programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) para la vereda San Luis Robles en el municipio de Tumaco – Nariño, El objetivo principal del proyecto fue formular un programa de gestión integral de residuos sólidos, con la finalidad de que éste permitiera mitigar la problemática de contaminación en las calles de la vereda y finalmente socializar los resultados con sus habitantes para dar por terminada la incorrecta disposición de los residuos. este trabajo se trazaron tres etapas para alcanzar los objetivos: elaboración del diagnóstico de la situación actual de la vereda San Luis Robles con respecto a los residuos sólidos; formulación del programa de gestión integral de residuos sólidos y finalmente la socialización del programa formulado de manejo integral de residuos sólidos para la vereda San Luis Robles ante sus habitantes. El resultado del cálculo de los residuos sólidos dio como resultado una producción per cápita de 0.35 Kg en un día promedio. La totalidad de estos residuos es inorgánica, ya que los residuos orgánicos son empleados para alimentar animales y hacer mejoradores de suelo (Rodríguez, 2019).

El proyecto de grado elaborado por Acosta Fernández, en el año 2020, enfocado en la formulación de PGIRS en el Taller Automotriz Multiservicios LAMH SAS, en Bogotá D.C. En el desarrollo de este proyecto se realizó bajo una investigación de tipo cualitativo, en donde se analizó la documentación existente, además de la suministrada por el personal de la empresa, para conocer la problemática real y poder determinar las posibles soluciones para llevar a cabo el buen funcionamiento del PGIRS. Para ello, se realizaron una serie de cuartos para identificar los residuos que la empresa genera y que no está separando correctamente. Y con lo anterior se establecieron un total de 5 programas que se encargan de solucionar los inconvenientes encontrados luego de la caracterización de los residuos (Acosta, 2020).

López Jiménez y Camero Bejarano, realizaron la formulación de una guía para instituciones educativas públicas sobre la gestión de residuos sólidos: Estudio de caso INPS Villeta, Cundinamarca, en el año 2021, la investigación se definió en un enfoque mixto, con un alcance correlacional y descriptivo, mediante técnicas como encuestas, observación, documentación bibliográfica y el diseño de la guía. Así mismo, los instrumentos usados fueron cuestionarios, listas de chequeo, RAI, y elementos tecnológicos. Finalmente, se logró identificar el estado actual de la institución frente a la gestión de residuos sólidos (López & Bejarano ,2021)

En el año 2021, Quintanilla Vargas, realizo su trabajo de grado enfocado en realizar la formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos-PGIRS del centro comercial Jardín Plaza, mediante la ejecución de un diagnóstico inicial para cada uno de los procesos y actividades realizadas en el centro comercial, así como de los

componentes que comprende la gestión integral de los residuos sólidos generados según su tipo. Posterior al diagnóstico, se formularon programas y estrategias que impulsen un adecuado manejo de los residuos y promuevan una cultura medio ambiental en los clientes, así como de sus colaboradores, además de la elaboración un plan de contingencia (Quintanilla, 2021).

El trabajo de grado elaborado por Gómez Marín, en el año 2018, Formulación de plan de gestión integral de residuos sólidos para el colegio Salesiano San Juan Bosco, Dosquebradas, que tuvo como objetivo establecer estrategias y actividades de gestión ambiental para dar respuesta a la necesidad de un manejo adecuado de los residuos sólidos y peligrosos generados en el desarrollo de las actividades del colegio. Por esta razón, nació el interés de formular el PGIRS partiendo de un diagnóstico y el diseño de programas de educación ambiental, minimización, separación, recolección, transporte, almacenamiento, recuperación, aprovechamiento y disposición final (Gómez ,2018).

5.2.Marco Teórico

La degradación ambiental está aumentando, y una de las principales razones son los residuos sólidos (RS) asociados a las actividades humanas. Aunque se han realizado numerosos estudios a través de diferentes investigaciones, la solución final no parece haber surgido, sin embargo, estos estudios sugieren diferentes opciones para lograr un desarrollo sostenible (Echeverry, 2023).

Los daños causados por la mala gestión de los residuos sólidos (RS) pueden volverse irreversibles y su estado es difícil de evaluar. Debido a los malos hábitos

provocados por las actividades diarias e irresponsables de las personas, los problemas ambientales son cada vez más graves, lo que afecta gravemente la calidad de vida humana. Es por estos motivos que la cultura del reciclaje ha recibido un impulso cada vez mayor en las últimas décadas. De tal modo que, al llevar a cabo este proyecto, en la institución educativa San Nicolás de Tolentino se espera crear conciencia entre los estudiantes, promover una cultura de reciclaje y abordar adecuadamente el problema de los residuos sólidos (RS) como una alta prioridad en la institución (Echeverry ,2023).

5.2.1. Residuos Sólidos (RS)

Se definen como residuos provenientes de desechos sólidos, tales como basura y otros desechos resultados de Rutinas diarias que involucran tanto a humanos como a animales. La mayoría de la gente los considera basura que no se pueden reutilizar. Algunos puntos en común físicos son necesarios para tratar adecuadamente con ellos. Estos incluyen características como el volumen y el peso.

Se consideran varios factores relacionados, como el peso, el volumen, la densidad y más. Además, de los factores externos que pueden influir en la determinación de estos residuos sólidos (RS) (Espinoza, 2020).

5.2.2. Caracterización De Los Residuos Sólidos.

Caracterizar un residuo sólido consiste en proporcionar información relevante sobre las características cualitativas y cuantitativas, en un tiempo establecido y así poder identificar las propiedades y composición física de los residuos sólidos logrando un fin específico (Rendon, 2012).

Algunos residuos se caracterizan así:

- Aluminio: El reciclar aluminio, se ahorra hasta un 90% de la energía necesaria Para producirlo utilizando como materia prima la mineral bauxita. 38% de

recuperación.

- **Papel:** La recuperación de una tonelada de papel evita el corte aproximadamente de 17 árboles medianos. El reciclado se consigue utilizando el desecho de papel como materia prima. Se tritura el papel usado, se añade agua, se aplican los diferentes sistemas de depuración, se blanquea, se pasa, se separa por rodillos, se seca y se corta. 54% de recuperación (Pérez, 2015).
- **Vidrio:** En la recuperación del vidrio para reciclar es necesario eliminar los materiales extraños, tales como tapas de metal. La mezcla de vidrio derretido se vierte en moldes y, por medio de aire comprimido o presión, adquiere su forma. En algunos países se utiliza el vidrio como un sustituto de agregado de asfalto, concreto y otros materiales de construcción generando un 20% de recuperación.
- **Restos de comida:** Una forma cada vez más popular de tratar los desperdicios de los jardines, como hojas y hierbas, y los restos de comida es la preparación del compost (humus) que sirve como fertilizante orgánico o para formar el suelo. 42% de recuperación (Pérez, 2015).

5.2.3. Ciclo De Los Residuos.

El proceso se inicia con la extracción y preparación de materias primas de la naturaleza; en esta operación se empiezan a producir los primeros desechos. Después, la materia prima se traslada a la fábrica para elaborar productos, los cuales son distribuidos por el comercio y adquiridos posteriormente por individuos. Una vez producido el residuo se inician las etapas de almacenamiento, recolección, transporte, aprovechamiento y disposición final (Rodríguez, 2012).

Resulta paradójico que, en el sistema natural, los procesos biológicos sean cíclicos, además de ser altamente eficientes en el empleo de energía, mientras que la

mayoría de los procesos productivos que desarrollan los seres humanos, sean lineales y consuman y desperdicien grandes cantidades de energía, agua y materiales (Rodríguez, 2012).

Debe ser conscientes todas las personas que en este punto de gran magnitud y de lo que significa a largo plazo, la naturaleza no soporta más los desechos que no se descompongan o que sean controlables de alguna forma por ella misma, puesto que no es sostenible en el tiempo. Según Contreras, los residuos sólidos cumplen un ciclo que va desde la generación hasta el lugar de disposición final en el cual terminan (Rodríguez, 2012).

A . Generación: la primera etapa del ciclo de vida de los residuos es el momento en que éstos son generados como un elemento o material sobrante de alguna actividad determinada.

B. Recolección: una vez generados, deben ser recolectados para su traslado a la próxima etapa de manejo, la que puede ser el tratamiento, su acopio o la disposición final (Rojas ,2013).

C. Acopio: es la actividad de reunir una cantidad o volumen determinado de residuos, que justifique el costo de transportarlo hasta una instalación receptora autorizada, la que puede ser una planta de tratamiento o directamente la disposición final.

D. Tratamiento: en el mundo existen diversas formas de tratamiento para mejorar la disposición final de los residuos, como, por ejemplo, reducir su volumen (compactación), eliminar parcialmente la humedad (secado), separar aquellos materiales que pueden ser reciclados o peligrosos (Rojas ,2013).

E. Transporte: los residuos son llevados desde el lugar de acopio o estación

de transferencia al terreno determinado para su disposición final.

F. Disposición final: consiste en el depósito de los residuos en un vertedero o relleno sanitario.

5.2.4. Tipología de los Residuos

Para crear un plan integral para la gestión de residuos sólidos, es necesario identificar y clasificar con precisión los residuos. Esto evitará cualquier mala gestión durante el proceso. Hay varias formas de categorizar los desechos, incluso por su origen, composición, nivel de peligrosidad y otras propiedades distintivas. Los residuos los podemos clasificar por su origen, su composición, peligrosidad y otras características así:

Residuos domiciliarios: los desechos domésticos se producen dentro de los límites de una residencia como resultado de las actividades domésticas regulares (Ministerio de Medio Ambiente, 2002).

- **Residuos Institucionales:** Los desechos institucionales se componen de desechos producidos dentro de los límites de las oficinas estatales, distritales o similares.
- **Residuos comerciales:** Según el informe del Ministerio del Medio Ambiente de 2002, es cualquier actividad comercial produce residuos comerciales, independientemente de su escala o tamaño (Ministerio de Medio Ambiente, 2002).
- **Residuos industriales:** Los residuos industriales se refieren a los residuos que surgen como resultado de los procesos de fabricación y la conversión de materias primas en productos para uso del consumidor (Ministerio de Medio Ambiente, 2002).
- **Residuos Peligrosos:** los residuos peligrosos se refieren a los residuos que

representan un riesgo potencial para la salud tanto del medio ambiente como de los seres vivos. Como tal, este tipo de desechos requiere un método distintivo de eliminación que asegure su eliminación segura (Ministerio de Medio Ambiente, 2002).

- De manera similar, utilizando la categorización anterior, es posible derivar una segunda agrupación que se corresponde con:
- **Residuos aprovechables:** los residuos aprovechables se refieren a materiales que aumentan de valor después de su uso inicial y pueden reintegrarse con éxito al proceso productivo (Ministerio de Medio Ambiente, 2002).
- **Residuos no aprovechables:** los residuos inutilizables se refieren a materiales que no pueden ser reutilizados o utilizados nuevamente debido a sus propiedades fisicoquímicas (Ministerio de Medio Ambiente, 2002).

5.2.5. Manejo Adecuado de Residuos Sólidos

Si bien el objetivo principal de promover el consumo responsable y la reducción de desechos es aumentar la conciencia ambiental, es casi imposible eliminar los desechos por completo. Por lo tanto, es crucial que existan planes de gestión de residuos para evitar que se conviertan en una fuente de contaminación y sobrellenen los vertederos (Bermúdez ,2017).

La responsabilidad del manejo y reutilización de los residuos sólidos recae en varios actores involucrados en su generación, procesamiento, recolección, vigilancia ambiental y reciclaje. Cada paso debe tomarse con el objetivo de preservar el medio ambiente en mente. El manejo adecuado de los desechos es crucial para minimizar la contaminación ambiental, y es fundamental desarrollar planes, programas, actividades y proyectos que faciliten el manejo responsable de los desechos (Ministerio del Medio Ambiente, 2002).

5.2.6. Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

El PGIRS, o Plan para el Manejo Integrado de Residuos Sólidos, es un esfuerzo

concertado para promover la salud y la prosperidad ecológica. Este plan abarca de manera integral todos los aspectos de los residuos sólidos, desde su generación inicial hasta su destino final. Las etapas designadas del PGIRS incluyen reducción en la fuente, aprovechamiento, recuperación, tratamiento y transformación, y disposición final controlada (Toro ,2016).

- **Plan:** Un plan es una intención deliberada y un marco estructurado que describe los pasos necesarios para realizar una tarea con el propósito de guiar y dirigir su ejecución. Implica una consideración cuidadosa de todos los detalles relevantes para garantizar que la actividad se lleve a cabo de manera eficiente y eficaz (Toro ,2016).
- **Gestión:** El acto de gestión implica la utilización de individuos y sus acciones para mejorar el progreso de una empresa, negocio o proyecto ambiental. Esta definición se aplica a nuestro contexto específico (Toro ,2016).
- **Integral:** Integral se refiere a algo que abarca y aborda todos los aspectos de un tema en particular, incluido el consumo, la separación o individualización, la recolección y el reciclaje (Toro ,2016).
- **Residuos:** El término "residuo" se refiere a cualquier material que un individuo o entidad decide desechar debido a la creencia de que ya no tiene valor suficiente para conservar (Toro ,2016).
- **Sólidos:** Es uno de los cuatro estados de la materia, tiene propiedades físicas y químicas definidas, tiene forma, volumen y ocupa un gran espacio (Toro ,2016).

5.2.7. Gestión Integral De Residuos Sólidos

Un sistema integrado de gestión de residuos sólidos (GIRS) es un conjunto de operaciones e instalaciones diseñadas para transportar los residuos generados al lugar más adecuado en función de sus características, eficiencia, costo y valor ambiental, social y económico. Enajenación, opciones de valorización, explotación, comercialización y eventual enajenación (GTC 24, 2009).

El GIRS reconoce diferentes etapas, actores y roles que operan en función del manejo diferenciado de los residuos sólidos que se generan, permitiendo la salida de los residuos no aprovechables hacia la disposición final y facilitando la recuperación y el aprovechamiento de los residuos reciclables por parte de la cadena productiva (GTC 24, 2009).

Las etapas del sistema de gestión integral de residuos sólidos (GIRS) son: la generación, la separación en la fuente, la recolección selectiva, el transporte interno, la clasificación, el acopio o almacenamiento temporal, la entrega final a las rutas selectivas, el servicio de aseo para el aprovechamiento y disposición final respectivamente (GTC 24, 2009).

La economía circular es una estrategia que se ha venido implementando en los últimos años ya que este tiene como objetivo el reducir la entrada de aquellos materiales que son vírgenes como la producción de desecho; es buena y atractiva para el medio ambiente ya que busca el beneficio para toda la sociedad en general (GTC 24, 2009).

En ella se vela por querer apostarle a no preocuparnos por solamente producir, usar y tirar es a lo que estamos acostumbrados los seres humanos, pero que con el paso del tiempo y a través de los años se ha tomado más conciencia del cuidado ambiental y la grande contribución que hacemos si en vez de ello se implementa las 10R que son

reordenar, reformular, reducir, reutilizar, refabricar, reciclar, revalorizar, rediseñar, recompensar, renovar (GTC 24, 2020).

5.2.8. PGIRS en Instituciones Educativas

La comprensión de los temas ecológicos sirve como punto de partida para el involucramiento de los estudiantes en el manejo de los residuos sólidos. Es ampliamente reconocido que la educación es más eficaz durante los años de formación, particularmente en las generaciones más jóvenes que poseen un mayor sentido de conciencia ambiental. Así lo ejemplifica la declaración realizada por ICONTEC en 2009.

Tanto a nivel local como nacional, diversas instituciones, tanto públicas como privadas, han creado y puesto en marcha sus propios programas PGIRS. Sin embargo, estos programas no han ganado suficiente tracción para servir como proyectos piloto que permitan a las instituciones educativas adoptar estos programas en masa. Además, estos programas no se han convertido en proyectos obligatorios o estrictamente aplicados (Hurtado ,2015).

La implementación de PGIRS es una ocurrencia rara y existen pocos casos representativos. Las escuelas privadas tienden a tener más instancias de implementación, a diferencia de las escuelas oficiales dentro de un distrito nacional donde el financiamiento depende de las políticas gubernamentales o la disponibilidad presupuestaria (Hurtado ,2015).

Código de colores (Resolución No. 2184 de 2019)

Con el fin de promover una cultura ciudadana en la clasificación de residuos en todo el país, y tomando en cuenta la experiencia y avances de algunas ciudades del

país como Bogotá, Bucaramanga o Pereira, el Ministerio del Medio Ambiente ha emitido la Resolución N° 2184 de 2019, Los códigos de color blanco, negro y verde entraron en vigor en 2021 de la siguiente manera:

- Blanco: Contiene residuos utilizables como plástico, vidrio, metal, papel y cartón.
- Negro: Almacena residuos inservibles como papel higiénico, servilletas, papel y cartón contaminados con alimentos, papel metalizado, etc (Marín 2022).
- Verde: almacenamiento de residuos orgánicos utilizables, por ejemplo, restos de comida, residuos agrícolas, como se muestra en la ilustración 1 (Marín 2022).

Este código de colores deberá ser adoptado por los municipios o distritos que adelanten programas de aprovechamiento conforme a sus Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) y permitirá simplificar la separación en la fuente en los hogares, preparando al país para el desarrollo e implementación de nuevos esquemas de aprovechamiento, en dónde se unifiquen los esfuerzos entre todos los actores de la cadena (Marín 2022).

“Esta disposición forma parte de la estrategia nacional de economía circular

Como dijo el presidente Duque, el plan nacional de desarrollo debe pasar de lo descriptivo a lo realista, involucrando a todos los sectores productivos para lograr una

producción económica y una producción económica desde el punto de vista operativo. Asimismo, también ayuda a sembrar en todas las escalas productivas del país las conocidas como “9R”; entre ellas; reducir, reciclar y reutilizar, donde la correcta separación de los residuos juega un papel importante (Marín 2022).

Ilustración 1

Código de colores nacional para reciclar.



Fuente: (Ministerio de Ambiente, 2019),

5.3.Marco Normativo

Dentro de la normatividad colombiana que soporta el presente proyecto, encontramos las siguientes:

- Constitución Política Nacional de Colombia (1991), enmarcada en el estado social de derecho, cuyas disposiciones ambientales, consagran derechos fundamentales como es el derecho a la vida y el derecho a la salud, y el derecho a un ambiente sano.
- Decreto 1743 de 1994, se instituyen los Proyectos Ambientales Escolares (PRAES

para todos los niveles de educación formal, se crean mecanismos de comunicación y coordinación entre el ministerio de educación nacional y ministerio de medio ambiente.

- Decretos 1713 de 2002 y 1505 de 2007, los planes de gestión integral de residuos (PGIRS) establecen los programas y estrategias de manejo de los residuos sólidos.
- Decreto 838 de 2005 de la alcaldía mayor de Bogotá, modifica el 1713 de 2002 sobre la disposición final de los residuos sólidos.
- Norma técnica Icontec GTC. 24/11996, permite conocer los requisitos legales relacionados con los tipos de residuos generados, su manejo, acopio, aprovechamiento, entrega y disposición
- El decreto 2981 de 2013, se reglamenta la prestación del servicio público de aseo, da lineamientos en reducción, aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos.
- Resolución 0754 de 2014 emitida por el Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorial y el Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, su objetivo adoptar la metodología para el desarrollo de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) y las acciones que garantizan un adecuado manejo de los residuos.
- Decreto 596 de 2016, emitido por el ministerio de ambiente, La cual trata el incrementar las tasas de aprovechamiento de los residuos sólidos en el país.
- Resolución 2184 de 2019, Con el fin de reducir el impacto ambiental generado por

el uso de las bolsas plásticas, el ministerio de Ambiente por medio de esta resolución adopta un Formato nacional para el programa nacional de bolsas plásticas y establece el código de Colores para la clasificación de los residuos sólidos a nivel nacional.

- Decreto 0258 de noviembre 26 de 2008; emitido por la secretaria de medio ambiente municipal, Por medio del cual se hacen unas prohibiciones y se dictan otras disposiciones en materia ambiental.
- Decreto 2013-05-07-001 del 7 de mayo del 2013; emitido por la secretaria de medio ambiente municipal Por medio del cual se reglamenta el Acuerdo 002 del 2009 la instalación del comparendo ambiental en el municipio de Puerto Colombia y se dictan otras disposiciones.
- GTC 86 de 2003 (ICONTEC). Guía para la implementación de la Gestión Integral de Residuos sólidos).
- GTC 24 de 2009 (ICONTEC). Guía para la separación en la fuente.
- GTC 53-2 de 2004 (ICONTEC). Guía para el aprovechamiento de los residuos plásticos.
- GTC 53-4 de 2003 (ICONTEC). Guía para el reciclaje de papel y cartón.
- Guía de PGRIS de 2015 (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio) Guía para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS.

Ilustración 3

Planta física de la Institución educativa



Fuente: (Autores, 2023).

- **Reseña histórica**

En el año 2012 se crea la institución educativa san Nicolás de Tolentino , prestando el servicio de educación básica primaria y secundaria , establecidas en horarios de mañana y tarde los cuales se realizaban en una sola sede la cual no era propiedad de la institución, para el año 2016 se establece una segunda sede en la cual se unificaron los dos tipos de horarios y se estableció el horario de mañana y jornada continua , para el año 2018 se inició la construcción de la sede oficial de la institución la cual fue entregada en el año 2021 donde se encuentra establecida actualmente la entidad.

MISIÓN: La IE San Nicolás de Tolentino basada en las enseñanzas y pedagogía del amor de San Agustín, formas líderes orientados hacia la excelencia con calidad humana, académica, científica y artística, que contribuyen a la transformación de la sociedad.

VISIÓN: Ser una Institución líder en excelencia educativa fundamentada en un servicio de formación con calidad humana.

- **Horario de Atención.**

La institución cuenta con un solo tipo de horario establecidos, horario de mañana en un intervalo de 6:45 a.m. a 1:30 p.m. y Eventualmente se dictan talleres en horas de la tarde, a cierto número de alumnos.

A continuación, se establece el número de personal establecido en la institución educativa San Nicolás de Tolentino.

Tabla 1

Cantidad de Personal en la Institución Educativa San Nicolás de

Docentes	22
Estudiantes	580
Personal de vigilancia	3
Servicios generales	4
Personal administrativo	5
Personal del comedor	4
Total	618

Fuente: (Autores, 2023)

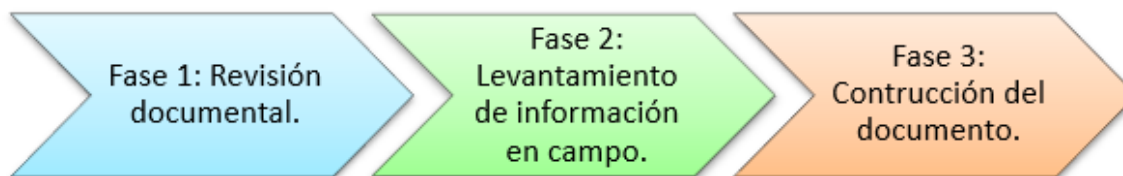
La institución cuenta con cuerpo de docentes conformado por 22 docentes, alberga 580 estudiantes establecidos en una jornada única la cual involucra personal de vigilancia conformado por 3 personas, servicios generales 4 colaboradores, 5

personas en el área administrativa y comedor que integra 4 personas .

6.2.Desarrollo Metodológico.

Para la formulación del plan integral de residuos sólidos se establecen tres fases con características de aplicación y ejecución ya que no existe una gestión para el tratamiento o control de los residuos sólidos en la institución educativa san Nicolás de Tolentino, para el desarrollo de la presente tesis se llevarán a cabo las fases que se describen a continuación:

Figura 1 Desarrollo metodológico del proyecto.



Fuente: (Autores, 2023).

Fase 1: Revisión Bibliográfica.

Para la identificación de las herramientas legislativas bajo el marco normativo colombiano, se llevará a cabo una revisión bibliográfica que permitirá recopilar información ya existente sobre las regulaciones vigentes para la gestión integral de residuos sólidos en instituciones educativas a nivel nacional, para identificar las herramientas legislativas y la elaboración de un normograma.

Fase 2: Recolección de información en campo.

En esta fase del proyecto busca determinar la caracterización y tasas de

generación de los residuos sólidos de la institución, para ello se tomarán muestras de los contenedores donde se disponen la producción de residuos diarias por parte de la población (estudiantes, docentes y administrativos), el seguimiento se realizará durante una semana y se aplicará el método de cuarteo establecido en la Guía para la caracterización y cuantificación de residuos sólidos (Castro, 2021).

- Se tomarán las bolsas del cuarto de residuos sólidos generadas durante cada día.
- Se realiza un círculo en una plantilla o en el suelo aproximadamente de 1.5 m de radio y se subdivide en 4 cuadrantes a los cuales se les asigna el nombre de I, II III Y IV.
- Se abren las bolsas y se colocan los residuos en el centro del círculo para después distribuir y homogenizar el contenido, por tipo de residuo en cada cuadrante.
- Se recolecta los residuos según su tipo y se pesa cada una de estas, posterior se promediarán los valores por tipo de residuos para la estimación de la generación diaria.

Para determinar la cuantificación de la generación de residuos se tiene en cuenta las siguientes ecuaciones:

Ecuación 1

Calculo del peso total de residuos

$$WT = \sum_{i=1}^{\infty} Wi$$

Fuente: (Montoya, 2012).

Ecuación 2

Porcentaje por tipo de residuo

$$\%i = \frac{Wi}{Wt} \times 100$$

Fuente: (Montoya, 2012).

Donde:

Wt= peso total de los residuos sólidos.

Wi= Equivalente al peso de cada clase de residuos (orgánico, textiles, metal, etc.).

%i= porcentaje en peso de cada fracción de residuos sólidos en la muestra.

Fase 3: Construcción del documento.

En esta fase se establece un análisis de la información para la formulación del plan de gestión integral de residuos, teniendo en cuenta características como identificación, marco legislativo y caracterización de los residuos generados en la institución, los términos de referencia, las medidas de mitigación y el tipo de residuos generados en la institución.

7. Resultados y análisis.

Mediante el desarrollo metodológico del proyecto, se obtienen los siguientes resultados:

- **Resultados de la primera fase:**

En esta, se construyó el siguiente normograma en el cual se presenta el marco normativo colombiano relacionado con la gestión integral de residuos y los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Tabla 2 Normograma para la Gestión Integral de R.S. en Colombia.

Requisito para cumplir	Jerarquía de la norma	Numero	Fecha de emisión	título	Contenido	Emisor
Artículo 79: derechos ambientales	Constitución	1991	04/07/1991	Constitución política de Colombia	reconoce el derecho de todas las personas a disfrutar de un ambiente saludable y establece la responsabilidad del Estado de proteger el medio ambiente	Congreso de la república
Definir principios, objetivos y responsabilidades	Ley	1259	19/12/2008	Política nacional de residuos sólidos	Para la gestión adecuada de residuos sólidos en Colombia, promoviendo la reducción de la generación de residuos, la reutilización, el reciclaje y la disposición final adecuada	Congreso de la república
Establecer regulaciones específicas para la gestión de residuos	Decreto	1481	12/08/2008	Reglamento la ley 1259 de 2008	Contribuir con la protección del medio ambiente y la salud pública	Presidente de la República

Definir estrategias locales de gestión de residuos	Acuerdo municipal o departamentales	456	25/06/2019	Plan de gestión de residuos sólidos	Detalla las responsabilidades y funciones de las autoridades municipales o departamentales en la gestión de residuos sólidos variando, dependiendo el municipio o departamento	Alcaldías departamentales
Detallar la clasificación de residuos para su adecuado manejo	Norma técnica	Nt-001	30/03/2015	Norma para la clasificación de residuos	Descripción detallada de los diferentes tipos de residuos y sus categorías, como residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, residuos biodegradables, entre otros	Instituto nacional de normativa técnica
el desarrollo territorial ambiental	Decreto	1505	29/08/2007	Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial	organización y estructura del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, así como en la modificación de la estructura de otros organismos relacionados con el sector administrativo de Vivienda, Ciudad y Territorio.	Ministerio de ambiente
establecer el régimen contributivo en salud en Colombia.	Decreto	1713	29/06/2002	Régimen de salud contributivo	el régimen contributivo en salud en Colombia. Establece las normas y regulaciones para el sistema de seguridad social en salud	Presidente de la República
establecidas en los numerales 10 y 14 del artículo 5° de la Ley 99 de 1993 y en desarrollo de lo dispuesto en el	Resolución	2184	de 2019	Código nacional de colores para la separación en la fuente	busca fortalecer el uso racional de las bolsas plásticas en el país, así como la generación del código de colores	Ministerio de ambiente

artículo 14.24 de la Ley 142 de 1994, modificado por el artículo 1° de la Ley 689 de 2001, y						para el manejo de los residuos sólidos, fomentando la cultura ciudadana en este aspecto	
En uso de sus atribuciones previstas en el artículo 189, numeral 11 de la Constitución Política, la Ley 142 de 1994 modificada por la Ley 689 de 2001, y el párrafo 2° del artículo 88 de la Ley 1753 de 2015, y	Decreto	596	11 04/2016	Aprovechamiento, y los decretos para la gestión de residuos ordinarios.	Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con el esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio, y se dictan otras disposiciones"	Presidencia de la república de Colombia	
En ejercicio de las facultades que le confiere el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política	Decreto	1077	26/o572015	Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio."	Presidencia de la república de Colombia	

Fuente: (Autores, 2023).

Como se evidencia en la tabla anterior, la gestión integral de residuos sólidos en Colombia es un proceso que se encuentra extensamente legislado, donde se cuenta con políticas públicas, leyes, resoluciones y decretos que busca promover en el país la gestión integral teniendo en cuenta la diversidad de residuos sólidos que se generan y las consecuencias que estos tienen debido a su inadecuado manejo en la salud humana y el medio ambiente. Además, eso, se reconoce que los PGRIS son los instrumentos planeación para la gestión integral.

Resultados de la segunda fase:

la caracterización de los residuos sólidos de la IED San Nicolas de Tolentino se realizó mediante la cuantificación de la generación diaria y la determinación de los tipos de material que se genera en cada área.

La aplicación del método de cuarteo se llevó a cabo durante 5 días de una semana, desde el día lunes hasta el día viernes, en los horarios de 4:00 pm a 5:00pm, este horario se planteó considerando ya que para este momento del día se desarrollan actividades académicas y las personas del servicio generales ya culminan su horario de la recolección de los residuos y dispuesto en el cuarto de residuos, para la implementación se hizo necesario el uso de, guantes desechables, tapa bocas, bolsas de basura industriales, una báscula y las tablas de caracterización que fueron planteadas en el desarrollo metodológico.

Ilustración 4

Área de disposición temporal de residuos sólidos.



Fuente: (Autores, 2023).

Ilustración 5

Momento de realización del método de cuarteo – separación de residuos.



Fuente: (Autores, 2023).

Posterior a la realización del método de cuarteo, explicado en la metodología, se obtienen los siguientes datos:

Tabla 3

Datos de caracterización método de cuarteo.

GENERACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS IED SAN NICOLAS DE TOLENTINO							
Dia	Papel(kg)	Cartón (kg)	plástico (kg)	Tipo de residuo			Total, día (kg)
				Papel de baño y toallas sanitarias. (kg)	orgánicos (kg)	Útiles escolares dañados o desgastados.	
Lunes	3,75	7,45	15,34	4,2	18,3	3,4	52,44
Martes	5,56	6,45	12,7	5,34	16,5	4,2	50,75
miércoles	6,34	8,84	11,02	5,2	21,67	3,68	56,75
Jueves	5,43	7,96	10,96	3,56	19,45	5,4	52,76

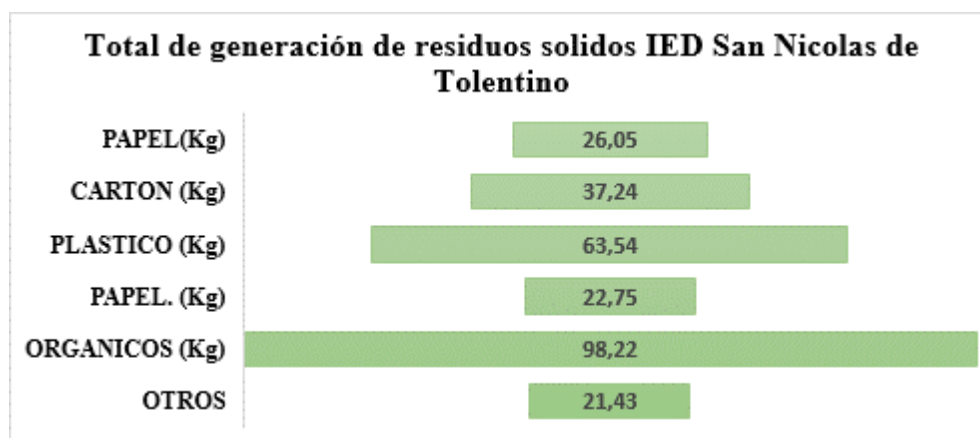
Viernes	4,97	6,54	13,52	4,45	22,3	4,75	56,53
Total, semanal	26,05	37,24	63,54	22,75	98,22	21,43	269,23

Fuente (Autores, 2023).

Teniendo en cuenta los datos registrados en la tabla anterior, en el IED San Nicolas de Tolentino se generan residuos de papel, cartón, papel de baño, residuos orgánicos, toallas sanitarias y útiles escolares desgastados o dañados (restos de lápices, marcadores, saca puntas, etc..).

Figura 2

Generación de residuos sólidos de la institución.

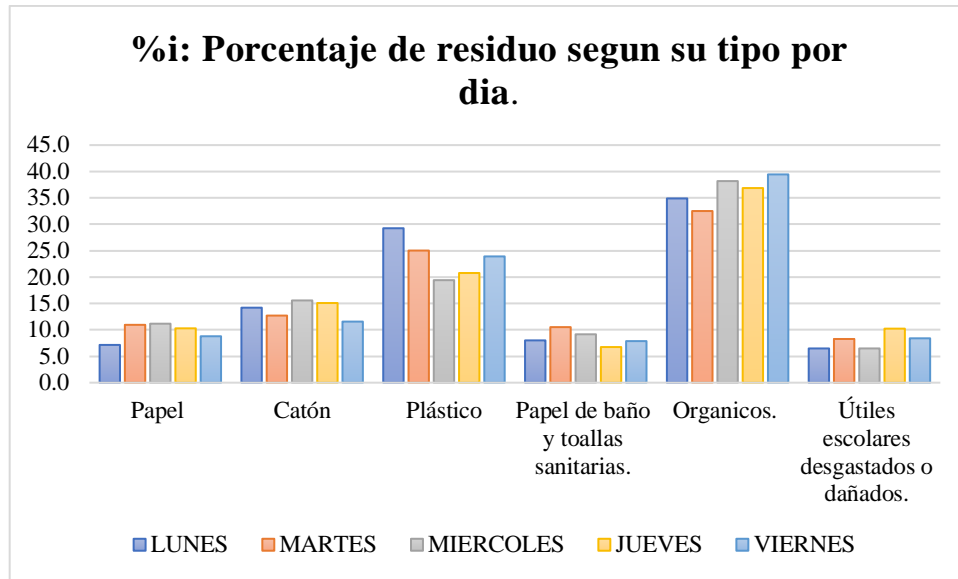


Fuente: (Autores, 2023).

Basado en los datos de la tabla 3, se diseña el grafico anterior donde se deja en evidencia que los residuos orgánicos son los de mayor generación en la institución. Dentro de estos encontramos: residuos generados en las cocinas de la institución, los residuos de poda y barrido, los generados por los estudiantes resultantes del consumo de alimentos durante el receso, entre otros.

Teniendo en cuenta las ecuaciones 1 y 2, se establece el % de peso por cada fracción de los residuos sólidos generados en la institución.

Figura 3 Porcentaje de residuo según su tipo.

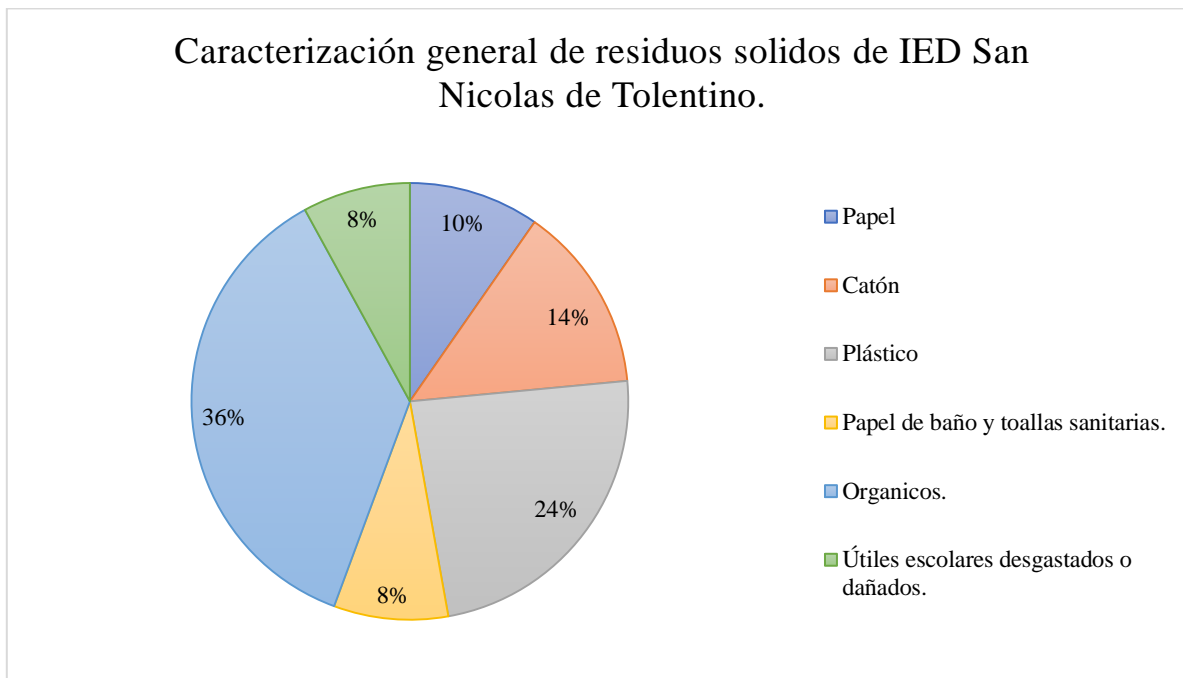


Fuente: (Autores, 2023).

En la figura anterior, se presenta el porcentaje de residuos sólidos generados diariamente mediante los datos recolectados en campo, donde se reafirma que la mayor generación de residuos de la institución son los orgánicos, seguidos de los residuos plásticos (botellas de agua, jugo, etc.) y en tercer lugar los residuos de cartón.

Figura 4

Caracterización general de los residuos sólidos generados en el IED.



Fuente: (Autores, 2023).

Tomando los valores de %i diarios evidenciados en la figura 3, se promedia para establecer la caracterización general de residuos solidos generados en la IED, donde tenemos que el 36% de residuos generados corresponde a los residuos orgánicos, el 24% a los residuos de plástico, el 14% a los residuos de cartón, el 10% a los residuos de papel, el 8% a los residuos de útiles escolares desgastados o dañados y el 8% a los residuos de papeles de baño y toallas sanitarias.

Por otro lado, se realiza la identificación de los residuos sólidos generados por las diferentes áreas de la institución, donde se obtiene lo siguiente:

Tabla 4

Clasificación de la generación de residuos sólidos por área en el IED San

Nicolas de Tolentino.

Área de generación	Residuo	Tipo de residuo	Población generadora
Salones	• Cartón, papel y plástico	Aprovechable	Alumnos y profesores
	• Residuo de alimentos	Ordinarios	
Oficinas administrativas	• Cartón, papel y plástico	Aprovechables	Oficinas administrativas
Baños	• Sanitarios: papel de baño y toallas sanitarias.	No aprovechable	Por toda la comunidad, alumnos, docentes etc.
	• Papel, cartón y plástico		
Patio de recreo	• Residuo de alimentos	Aprovechable	Por toda la comunidad, alumnos, docentes etc.
	• Residuos orgánicos	Orgánico	
	• Residuos de barrido	No aprovechable	
Tienda escolar	• Papel, cartón y plástico	Aprovechable	Por toda la comunidad, alumnos, docentes etc.
	• Servilletas	No aprovechable	
Comedor	• Residuos de alimentos		Por toda la comunidad, alumnos, docentes etc.
	• Restos de comidas	No aprovechable	
	• Servilletas	No aprovechable	

Fuente: (Autores, 2023).

La anterior tabla establece los tres tipos de residuos generados en la institución, los cuales pueden ser caracterizados según el código nacional de colores mediante la resolución 2184 del 2019, por el cual se establecen, los residuos aprovechables, no aprovechables y orgánicos aprovechables, estos dependiendo de las diferentes áreas involucradas dentro de la actividad académica de la institución educativa; basado en la información recolectada se puede determinar los procesos para la gestión integral de

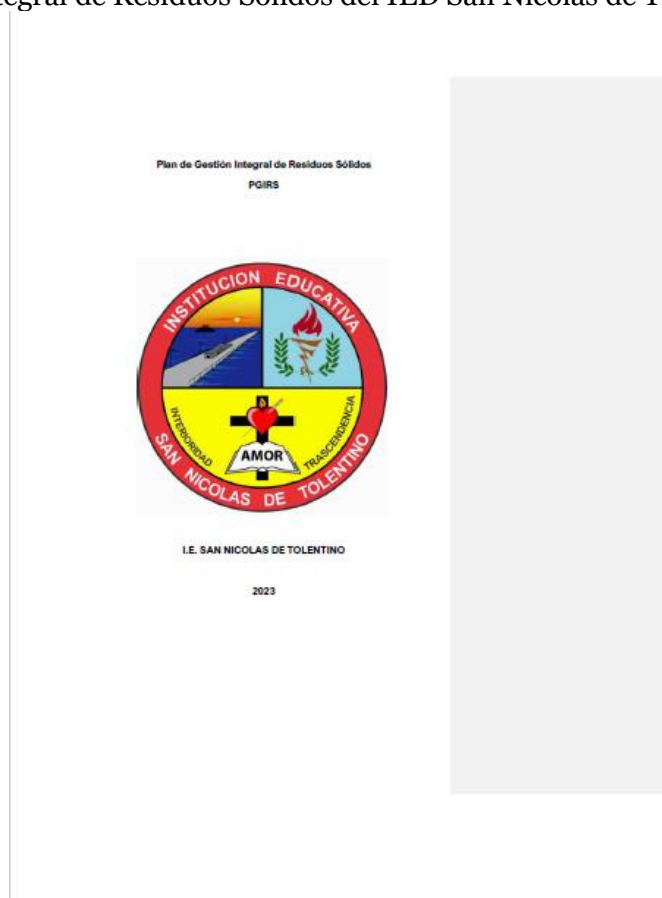
residuos sólidos.

Resultados fase 3:

Teniendo en cuenta la información recolectada y analizada en las fases anteriores, se hace la construcción del PGIRS de la institución:

Ilustración 6

Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del IED San Nicolas de Tolentino.



Fuente: (Autores, 2023).

Ilustración 7

Tabla de contenido del PGIRS

Contenido	
1. Introducción.....	4
2. Gobierno.....	5
3. Antecedentes.....	7
4. Objetivos.....	8
5. Metodología para la formulación del documento.....	9
6. Justificación.....	10
7. Contexto legal.....	12
8. Generalidades de la institución educativa.....	14
8.1. Ubicación.....	14
8.2. Reseña histórica.....	14
8.3. MISIÓN.....	15
8.4. VISIÓN.....	15
8.5. Horario de Atención.....	15
9. GENERACION DE RESIDUOS.....	16
9.1. Caracterización de residuos sólidos.....	16
PLANES DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	18
10. Plan de gestión integral de residuos sólidos aprovechables.....	18
10.1. Caracterización de residuos aprovechables.....	18
10.2. Manejo y control de residuos sólidos aprovechables.....	19
10.3. Indicadores de seguimiento residuos aprovechables.....	20
11. Plan de gestión integral de residuos orgánicos aprovechables.....	21
11.1. Caracterización de residuos orgánicos aprovechables.....	21
11.2. Manejo y control de residuos orgánicos aprovechables.....	22
11.3. Indicadores de seguimiento de Residuos orgánicos aprovechables.....	23
12. Plan de gestión integral de residuos no aprovechables.....	24
12.1. Caracterización de residuos no aprovechables.....	24
12.2. Manejo y control de residuos No aprovechables.....	25
12.3. Indicadores de seguimiento de Residuos no aprovechables.....	26
13. Indicadores de seguimiento del plan.....	27
13.1. Cálculo y Análisis de Indicadores de Gestión Interna.....	27
13.2. Indicadores de separación.....	28
14. Elementos de Protección Personal para el manejo de los residuos sólidos.....	29
15. Programa de educación ambiental.....	31
16. Plan de contingencia.....	32
17. Bibliografía.....	34

Fuente: (Autores, 2023).

El plan, relaciona los siguientes objetivos.

Objetivo General.

Estructurar el plan de gestión integral de residuos sólidos basado en los criterios necesarios para la Institución educativa san Nicolás de Tolentino bajo la normativa nacional vigente

Objetivos Específicos

- Identificar los tipos de residuos generados en las diferentes áreas de la institución.
- Establecer las estrategias para la gestión integral de residuos de la institución.
- Realizar seguimiento a la generación y disposición de residuos.
- Promover las buenas prácticas de separación en la fuente.
- Fomentar la cultura de reciclaje y reutilización de residuos.

Plantea la siguiente metodología para la gestión de los residuos sólidos según su clasificación, teniendo en cuenta lo establecido en la resolución 2184 del 2019:

Ilustración 8

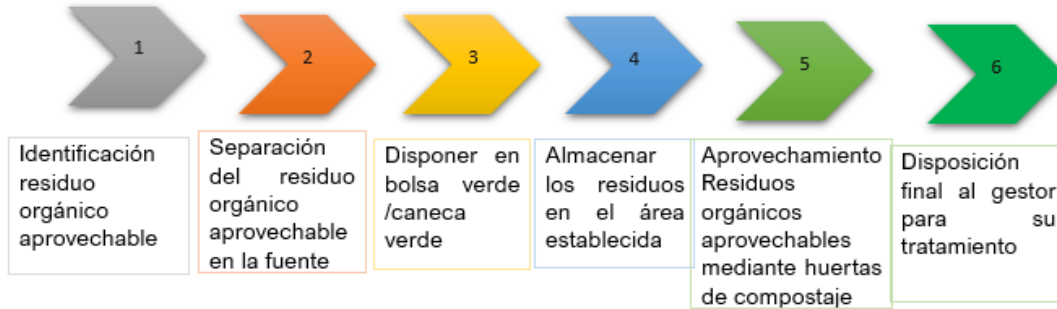


Fuente: (Autores, 2023).

Fuente: (PGIRS IED San Nicolas de Tolentino).

Ilustración 9

Diagrama de Manejo - Residuos orgánicos aprovechables

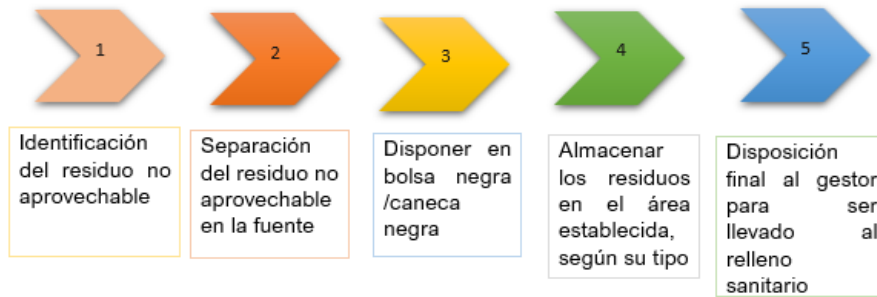


Fuente: (Autores, 2023).

Fuente: (PGIRS IED San Nicolas de Tolentino).

Ilustración 10

Diagrama de manejo de residuos no aprovechables.



Fuente: (Autores, 2023).

Fuente: (PGIRS IED San Nicolas de Tolentino).

Así mismo, se establecen diferentes indicadores de seguimiento como:

- Tasa de generación.
- Tasas de reciclaje.
- Participación comunitaria.
- Impacto ambiental.
- Indicadores de accidentabilidad.
- Indicadores de análisis de gestión interna.
- Indicadores de capacitación.
- Indicadores de eficiencia e ineficiencia de recolección y gestión.

Por otro lado, también se tiene en cuenta lo siguiente:

- Elementos de protección personal necesarios para el manejo de residuos sólidos.
- Programa de educación ambiental.
- El plan de emergencia y contingencia relacionado a la gestión de residuos.

8. Conclusiones

la formulación del plan de gestión integral de residuos sólidos de la institución educativa san Nicolás de Tolentino nos permitió establecer los procedimientos necesarios para llevar a cabo el adecuado manejo de los residuos sólidos derivados de las diferentes actividades de funcionamiento, estableciendo procesos de seguimiento desde la generación del residuo hasta su disposición final.

Por otra parte, mediante la estructuración del normograma se logró la identificación de las normativas vigentes asociadas a la gestión integral de residuos sólidos a nivel nacional, donde de manera específica pudimos establecer aspectos importantes como, entidad emisora, requisitos a cumplir y los criterios establecidos para llevar la formulación del plan.

La implantación del método de cuarteo fue la herramienta fundamental que nos permitió establecer la caracterización de los residuos generados en la institución educativa , gracias a esta pudimos identificar, el tipo de residuo generado por área y la cantidad de generación , donde se establecen tres tipos de residuos en específicos como, residuos aprovechables, residuos orgánicos y residuos no aprovechables en concordancia con el código nacional de colores para la separación en la fuente, también se logró establecer los porcentajes de generación y promedio de generación semanal por cada tipo de residuo identificado permitiendo así realizar los diferentes tipos de análisis.

El análisis de la información recolectada nos permitió desarrollar la estructura adecuada del plan de gestión integral donde se establecieron diferentes programas de educación

ambiental en caminados en reducir las tasas de generación de los residuos y crear conciencia en el manejo de los residuos sólidos.

Finalmente, el plan de gestión integral de los residuos sólidos se convierte en la herramienta adecuada para llevar a cabo la correcta disposición de los residuos de la institución Educativa san Nicolás de Tolentino, la cual dependerá del trabajo conjunto tanto de los estudiantes como de los docentes de la institución, promoviendo las buenas prácticas de sostenibilidad y estableciendo los procedimientos de seguimiento y control posterior a la implementación.

9. Recomendaciones

- Para la implementación es recomendable el trabajo conjunto de la comunidad educativa, de esto dependerá específicamente el éxito del plan de gestión integral de residuos sólidos.
- Será fundamental realizar las respectivas capacitaciones de socialización del plan gestión integral de los residuos sólidos para replicar la información y crear conciencia del adecuado manejo y disposición de los residuos sólidos.
- Para la separación de residuos sólidos es vital la implantación del código nacional de colores para la separación en la fuente, bajo la resolución 2184 de 2019 donde se establecen los tres tipos de colores, blanco, verde y negro.
- Se hace importante realizar la dotación de los elementos de protección personal para la recolección y disposición de los residuos que realiza el personal de servicios generales, teniendo en cuenta las características establecidas en el programa.
- Es recomendable que la institución educativa san Nicolás de Tolentino haga seguimiento semestral para poder evaluar los resultados y realizar la divulgación de estos mediante informes o pruebas que verifiquen un aspecto positivo en la institución.
- Para el manejo de los residuos orgánicos aprovechables se recomienda que se implemente el diseño de la propuesta de huertas de compostaje ya que permite minimizar costos en la institución y prevenir la presencia de plagas.
- Se recomienda que la institución logre una articulación efectiva con los prestadores y/o organizaciones por cada tipo de residuo sólido generado a fin de dar cumplimiento a la eficiente gestión entregando los residuos a quienes realizan proceso

de aprovechamiento y/o disposición final.

10. Referencias

Aguirre, D. (2017). Situación actual de la gestión de residuos sólidos en instituciones educativas de Manizales y alternativas para el consumo sostenible y la separación en la fuente de residuos. Obtenido de.

Alayón Castro, E. (2021). Guía para la caracterización y cuantificación de residuos sólidos. *Revista inventum*, 15(29), 76–94.

<https://doi.org/10.26620/uniminuto.inventum.15.29.2020.76-94>

Arias, M., & Mauricio, O. (2010). Propuesta de plan de gestión integral de residuos sólidos en las instituciones educativas ubicadas en el corregimiento de Arabia Municipio de Pereira. <https://repositorio.utp.edu.co/handle/11059/2269>

Bautista Bernal, L. S., & Gómez Dimas, M. C. (2016). Formulación del plan de gestión integral de residuos sólidos para el colegio Religiosas Oblatas al divino amor (Bogotá). *Ingeniería Ambiental*.

Bermúdez, C. I. M. (1999). Manejo de residuos sólidos. *Ciencia e ingeniería neogranadina*, 8, 135–144. <https://doi.org/10.18359/rcin.1501>

Caceres, D., & Raul, J. (2020). FORMULACION DEL PLAN DE GESTION

INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA
MADRE DEL BUEN CONSEJO SEDE A, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
FLORIDABLANCA SANTANDER.

<http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/4288>

Camelo, M. D. F. (2021, mayo 18). Secretaría de Ambiente recuerda la importancia de separar residuos y aprovecharlos» Observatorio. Observatorio Ambiental de Bogotá. <https://oab.ambientebogota.gov.co/secretaria-de-ambiente-recuerda-la-importancia-de-separar-residuos-y-aprovecharlos/>

Caro Vera, C., & Solano Cornejo, D. (2005). Manual para la gestión de residuos sólidos en la institución educativa.

<https://repositoriodigital.minam.gob.pe/handle/123456789/138>

Colombiana, N. T. (2009). GTC-24" Gestión Ambiental. Residuos Sólidos.

Cortés, G. (s/f). Formulación de plan integral de residuos sólidos (PGIRS) en la empresa de publicidad TLD. Ingeniería Ambiental.

Cortés, C. M. (2018). Estudio de los residuos sólidos en Colombia. U. Externado.

Echeverri, R., & Tatiana, Y. (2023). La gestión de residuos sólidos y su incidencia en la degradación ambiental, asociada a los fenómenos migratorios en la playa El Malecón del Municipio de Necoclí Antioquia.

<https://ridum.umanizales.edu.co/handle/20.500.12746/6410>

Espinosa, O. (2011). Plan de gestión integral de residuos sólidos-PGIRS.

Espinoza-Quispe, C.-E., Marrero-Saucedo, F.-M., & Hinojosa Benavides, R. A. (2020). Manejo de residuos sólidos en la gestión municipal de Huancavelica, Perú. *Letras Verdes Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, 28, 163–177. <https://doi.org/10.17141/letrasverdes.28.2020.4269>

Fernández, A., & Camilo, A. (2020). Formulación de PGIRS en el Taller Automotriz Multiservicios LAMH SAS, en Bogotá D.C.

Fernandez, B., & Fernando, D. (2017). Formulación del programa de gestión integral de residuos sólidos de los centros poblados el Carmelo y el Rosario, zona rural del municipio de Cajibío, departamento del Cauca. Uniautónoma del Cauca. Facultad de Ciencias Ambientales y Desarrollo Sostenible. Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria.

Flores, J. (2021). Plan integral de gestión ambiental de residuos sólidos: Comprehensive solid waste environmental management plan. *Revista Boliviana de Administración*, 3(2), 55–62. <https://doi.org/10.33996/reba.v3i2.5>

García Cubides, J. D., & Gallo Suárez, S. F. (2017). Formulación PGIRS para la Escuela de Inteligencia y Contrainteligencia Brigadier Ricardo Charry Solano.

Gómez Marín, M. (2018). Formulación de plan de gestión integral de residuos sólidos para el colegio Salesiano San Juan Bosco, Dosquebradas.

<https://repositorio.utp.edu.co/handle/11059/10062>

Gonzales. (2017). Gestión de Residuos Sólidos para el Colegio Gimnasio el Lago. Repositorio Institucional - Universidad Piloto de Colombia Chaguala.

González L, C. (2022). Formulación de plan de gestión integral de residuos sólidos en la empresa Grenn Waste SAS ESP. Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO.

Hernández-Rejón. (2014). Revista de Comunicación de la SEECI 159-169.

Hoyos Arias, N. C., & Galvis Suarez, J. S. (2020). Formulación e implementación del PGIRS del conjunto residencial Parque San Agustín.

<http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/4373>

Hurtado Florez, N., Sanchez Hoyos, D. M., & Suarez Diaz, N. (2015). Plan de gestión integral de residuos sólidos (pgirs) en la institución educativa liceo pradera para fomentar una cultura ambiental y promover la conservación del entorno.

La Vigilancia, P. S. S. P. (s/f). MINISTERIO DEL AMBIENTE. Servilex.pe. Recuperado el 21 de octubre de 2023, de

https://servilex.pe/documents/ambiente/RM096-2020-MINAM_Protocolo.pdf

Lera, R. M. S. (2015). Plan de Manejo de Residuos en la Institución Educativa Antonia Santos de la Ciudad de Montería.

López Jiménez, S., & Camero Bejarano, L. F. (2021). Formulación de una guía para instituciones educativas públicas sobre la gestión de residuos sólidos: Estudio de caso INPS Villeta, Cundinamarca. *Ingeniería Ambiental*.

Lopez-Yamunaqué, A., & Iannacone, J. A. (2023). LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN AMÉRICA LATINA. *Paideia XXI*, 11(2), 453–474. <https://doi.org/10.31381/paideia.v11i2.4087>

Marín, R., & Mario, C. (2022). Implementación del nuevo código de colores de la Resolución 2184 de 2019 en Prodiagnóstico IPS. Medellín - Colombia.

Martes, L. (2019). Gov.co.
[http://www.bogotaturismo.gov.co/sites/intranet.bogotaturismo.gov.co/files/GTC%2024%](http://www.bogotaturismo.gov.co/sites/intranet.bogotaturismo.gov.co/files/GTC%2024%20)

Melo Cely, A. J., & Profesional, A. (s/f). PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL COLEGIO CORA -ARBELÁEZ. Edu.co.
Recuperado el 21 de octubre de 2023, de
[https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/3360/ANGEL](https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/3360/ANGEL%20JULIET%20VERSION%20%20FINAL%20MONOGRAFIA.pdf?sequence=1&is)
[A%20JULIET%20VERSION%20%20FINAL%20MONOGRAFIA.pdf?sequence=1&is](https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/3360/ANGEL%20JULIET%20VERSION%20%20FINAL%20MONOGRAFIA.pdf?sequence=1&is)

Allowed=y

Mora, O., & Rafael, A. (2017). Evolución de la educación ambiental como fundamento de la política nacional de educación ambiental, desde la gestión territorial, en instituciones educativas públicas en Soledad, Atlántico, Colombia. Universidad de Manizales.

Murcia Camacho, A. C. (2022). Diseño e implementación de un plan de gestión integral de residuos sólidos en la institución educativa departamental José de San Martín, sede rural Lourdes de Tabio Cundinamarca (A. N. Muñoz Montilla, Ed.). Editorial Pontificia Universidad Javeriana.

Neira, G., & Cesar, F. (2020). Formulación plan de gestión integral de residuos sólidos IED Atanasio Girardot. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/38776>

Pérez, G., & Armengot, J. F. (2015). CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORDINARIOS PRESENTES EN EL ÁREA DE INTERÉS PAISAJÍSTICO ALONSO VERA (GIRARDOT, CUNDINAMARCA) Y SUS POSIBLES IMPLICACIONES AMBIENTALES. *Luna Azul*, 40, 213–223. <https://doi.org/10.17151/luaz.2015.40.14>

Pineda Simijaca, L. M., & Castellanos Forero, A. C. (2017). Formulación de un PGIRS en la Institución Educativa Distrital Luis Vargas Tejada ubicada en Bogotá.

Pinilla Dativa, D. M., & Capera Romero, A. F. (2021). Propuesta del plan institucional de gestión de residuos sólidos para la alcaldía de Natagaima – Tolima.

Quintanilla, V., & Yeimar, F. (2021). Formulación del plan de gestión integral de residuos sólidos del Centro Comercial Jardín Plaza de la Ciudad de San José de Cúcuta. Universidad Francisco de Paula Santander.

Rendón, A. F. M. (2012). Caracterización de Residuos Sólidos. Cuaderno activa, 4, 67–72. <https://ojs.tdea.edu.co/index.php/cuadernoactiva/article/view/34>

Rodríguez Aguirre, H. (2019). Formulación de programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) para la vereda San Luis Robles en el municipio de Tumaco - Nariño. Uniautónoma del Cauca. Facultad de Ciencias Ambientales y Desarrollo Sostenible. Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria.

Rodríguez Herrera, H. (2012). Gestión Integral de residuos Sólidos. Fundación Universitaria del Área Andina.

Rojas, C., & María, Á. (2013). Guía ambiental para el manejo de residuos sólidos en las bodegas de reciclaje - caso piloto Bogotá - en el marco de la gestión integral de residuos sólidos.

Rondón Toro, E., Szantó Narea, M., Pacheco, J. F., Contreras, E., & Gálvez, A. (2016). Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios.

<https://repository.eclac.org/handle/11362/40407>

Santos, A., & Sebastian, J. (2021). FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS) COMO MEDIDA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN MEDIO AMBIENTAL EN BAGUER S.A.S. 2021 – 2025.

<http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/7664>

Sevillano, T., & Camilo, J. (2021). Formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS, para la regional Dimar Tumaco. Uniautónoma del Cauca. Facultad de Ciencias Ambientales y Desarrollo Sostenible. Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria.

Trabajo de Grado Para Optar el Título, de E. en E. A. (s/f). Manejo de Residuos Sólidos en la Institución Educativa los Libertadores. Edu.co. Recuperado el 21 de octubre de 2023, de <https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/1492/chagualaeduvina2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Trujillo Gallego, S. (2019). Formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos sólidos - PGIRS del Conjunto Residencial La abadía de la ciudad de Armenia. <https://repositorio.ucm.edu.co/handle/10839/2719>

United Nations. (s/f). Datos y cifras | Naciones Unidas. Recuperado el 21 de octubre de 2023, de <https://www.un.org/es/actnow/facts-and-figures>

11. Anexos





