

Los residuos sólidos: un desafío dentro de los sistemas de gestión ambiental

Angela Patricia Porras Sánchez

Universidad de Boyacá
Facultad de Ciencias e Ingeniería
Especialización en QHSE
Tunja
2024

Los residuos sólidos: un desafío dentro de los sistemas de gestión ambiental

Angela Patricia Porras Sánchez

**Ensayo de grado para optar el título de
Especialista en Sistemas de Gestión Integral - QHSE**

Director:

**José Vicente Gorraiz Barrera
Ingeniero Ambiental Sanitario**

**Universidad de Boyacá
Facultad de Ciencias e Ingeniería
Especialización en QHSE**

Tunja

2024

Nota de aceptación:

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Tunja, 25 de junio de 2024

“Únicamente el graduando es responsable de las ideas expuestas en el presente trabajo”.
(Lineamientos constitucionales, legales e institucionales que rigen la propiedad intelectual).

Contenido

	Pág.
Introducción.....	10
Los residuos sólidos: un desafío dentro de los sistemas de gestión ambiental	11
Conclusiones.....	23
Recomendaciones	24
Referencias	25
Anexos.....	28

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Disposición de residuos.....	13
Figura 2. Relleno Sanitario Pírgua – Tunja	16
Figura 3. Proceso de producción de postes.....	20
Figura 4. Manejo de residuos sólidos	21

Lista de Anexos

	Pág.
Anexo A. Anteproyecto	29

Resumen

Los residuos sólidos: un desafío dentro de los sistemas de gestión ambiental

En el presente trabajo se indica la importancia del manejo y utilización de los residuos sólidos que se generan dentro de las actividades diarias de la sociedad, enfatizando en la importancia del reciclaje, el aprovechamiento y transformación de estos materiales para evitar que se genere más volumen en los rellenos sanitarios en este caso el Pirgua de la ciudad de Tunja.

Establecer la importancia que tiene el Sistemas de Gestión Ambiental y las causas que generan la inadecuada implementación en el proceso de separación, clasificación, aprovechamiento y transformación de los residuos sólidos generados en el departamento de Boyacá.

La metodología a utilizar es el estudio documental bibliográfico por medio de consulta de registros, documentos académicos, artículos científicos y documentos técnicos relacionados con el manejo de residuos sólidos y su articulación con los sistemas de gestión ambiental, a fin de poder determinar la importancia y los efectos generados por una inadecuada implementación en la separación, clasificación y disposición final.

La implementación de los sistemas de gestión ambiental, brindan la capacidad de identificar impactos y tomar medidas de control para su prevención o minimización, además de vincular a varios recursos como para su ejecución como es el personal quien es el encargado de llevar a cabo su correcto manejo.

Palabras claves: residuos sólidos, sistemas de gestión ambiental, relleno sanitario, aprovechamiento de residuos, problemática ambiental, contaminación ambiental.

Abstract

The solid residue: a challenge within of the environmental management systems

This work indicates the importance of the management and use of solid residue that is generated within the daily activities of society, emphasizing the importance of recycling, use and transformation of these materials to prevent more volume from being generated in the sanitary stuffed in this case the Pírgua of the city of Tunja.

Establish the importance of the Environmental Management Systems and the causes that generate inadequate implementation in the process of separation, classification, use and transformation of solid residue generated in the department of Boyacá.

The methodology to be used is the bibliographic documentary study through consultation of records, academic documents, scientific articles and technical documents related to the management of solid residue and its articulation with environmental management systems, in order to determine the importance and effects generated by inadequate implementation in separation, classification and final disposition.

The implementation of environmental management systems provides the ability to identify impacts and take control measures for their prevention or minimization, in addition to linking various resources for their execution such as the personnel who are in charge of carrying out their correct application.

Keywords: solid residue, environmental management systems, sanitary stuffed, residue use, problematic environmental, contamination environmental.

Introducción

Una de las problemáticas ambientales que más se está presentando es el aumento de residuos sólidos, según cifras de Urbaser en el año 2022 se generó un promedio de 11.528,85 Ton/mes y en el año 2023 un promedio de 16.202,17 Ton/mes, lo cual impacta de manera negativa al entorno ya sea rural o urbano, ocasionando focos de contaminación y daños a la salud pública.

En todas las actividades que se realizan a diario se generan cantidades de residuos que muy pocas veces son aprovechados y/o transformados en otros materiales, medida que impactaría positivamente evitando el aumento en la carga de los rellenos sanitarios, con lo cual se alargaría la vida útil tanto del residuo como del relleno.

Hoy en día existen herramientas como la implementación de sistemas de gestión ambiental, con lo cual se puede identificar, analizar, evaluar y ejecutar medidas para las problemáticas que se presentan identificando los impactos que pueden llegar a ocasionar en este caso la acumulación de los residuos teniendo en cuenta acciones y alternativas que contribuyan a prevenir y mitigar dichas afectaciones y tomar medidas de aprovechamiento o transformación en nuevos materiales.

Al igual que la contribución de la población es muy importante para que cualquier herramienta y medida que se ejecute funcione de manera adecuada, evitando la generación de residuos, la separación en la fuente, respetando el código de colores establecido por normatividad y promoviendo la reutilización de los residuos que se pueden aprovechar.

Los residuos sólidos: un desafío dentro de los sistemas de gestión ambiental

En el desarrollo de las actividades que realiza la población diariamente se generan distintos tipos de residuos sólidos tales como orgánicos, plásticos, convencionales, sanitarios, papel, cartón, eléctricos, electrónicos, entre otros, los cuales siempre se busca disponerlos en los lugares más lejanos posibles para que no afecte el entorno cercano a la población por medio de sus olores, vectores o en general por la contaminación que originan. “En Colombia, de acuerdo con el DANE, se producen 24,8 millones de toneladas de residuos al año, de los cuales el 47 % provienen de los hogares y se tiene una generación per cápita de 515 kilogramos” (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2022).

La situación que desencadena la generación de residuos sólidos o desechos, se debe en gran medida al crecimiento poblacional, al consumismo que día a día aumenta y la necesidad de implementar acciones para contrarrestar el difícil momento ambiental por el que se está pasando, buscando una solución inmediata que involucre la concientización de la población para poder “enfrentar el grave problema de la progresiva contaminación del medio ambiente, ocasionado fundamentalmente por la inadecuada e ineficiente disposición final de los residuos sólidos” (Galeano, 2019).

La generación constante de residuos sólidos es una realidad que se evidencia en toda la sociedad y de la cual existen solo dos caminos como lo es la inadecuada disposición de todos los materiales sobrantes lo cual conlleva a una problemática ambiental afectando los recursos naturales como son el aire, el suelo, el agua, la flora, la fauna, el paisaje y la salud pública, al transportar todo a los rellenos sanitarios como la solución más viable para los municipios en especial en las zonas urbanas en donde las empresas de aseo recogen las bolsas muchas veces sin tener en cuenta el código de colores que se debe manejar según la normatividad colombiana para la adecuada separación y disposición final de los residuos.

Adoptar el código de colores obligatorio para la separación de los residuos sólidos en la fuente, teniendo en cuenta las experiencias y avances en algunas ciudades del país, fomentando la cultura ciudadana en la materia, por parte de los usuarios del servicio público de aseo en los municipio o distritos que desarrollen programas de aprovechamiento, en el marco del servicio público domiciliario de aseo (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019).

Otra problemática que se presenta, se ubica en las zonas rurales “debido a la dispersión de las viviendas, las grandes distancias, la falta de gestión municipal, separación en la fuente y las deficiencias de la infraestructura vial, dificultan la adecuada gestión de los residuos sólidos”, (Consejo Nacional de Política Económica y Social 3810 [Conpes],2014), en donde la disposición se realiza en botaderos a cielo abierto, debido a que en áreas apartadas el servicio de aseo no cubre estos lugares ocasionando un foco de contaminación.

Es así como el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, MAVDT expidió las Resoluciones 1045 de 2003 y 1390 de 2005 por medio de las cuales se prohíbe a los municipios disponer en botaderos a cielo abierto u otros sistemas inadecuados, como son enterramientos, quemas o cuerpos de agua (Caraballo, 2014).

El otro camino es disminuir la cantidad de residuos que se generan a diario, al igual que la reutilización y aprovechamiento o transformación de estos materiales en nuevos productos que alarguen su vida útil y generen rentabilidad económica “la Política Nacional para la Gestión de Residuos Sólidos, establecida en el CONPES 3874, busca a través de la gestión integral de residuos sólidos aportar a la transición de un modelo lineal hacia una economía circular” (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019).

En el departamento de Boyacá la situación en el manejo de residuos sólidos no es muy satisfactoria, debido a que la mayor cantidad se dispone en los rellenos sanitarios. “De las 162.720 toneladas anuales de basura que se generan en los 123 municipios solo se aprovechan aproximadamente 4.300, siendo menos del 3%, respecto al porcentaje promedio nacional” (Consejo de Redacción, 2017).

Siendo el relleno sanitario de la ciudad de Tunja llamado Pirgua “el único relleno sanitario que actualmente recibe la disposición de residuos de 118 municipios Boyacá” (Herrera, 2023), sin realizar una correcta clasificación de todo el material que allí llega y el cual podría tener otro destino en cuanto a las innumerables alternativas de reutilización que se presentan globalmente.

Figura 1*Disposición de residuos*

Fuente: Superintendencia de Servicios Públicos. (2023). *Informe de vigilancia o inspección especial, detallada o concreta*. <https://www.superservicios.gov.co/sites/default/files/inline-files/Informe-detallado-urbaser-tunja-2023.pdf>

Claramente, esto genera una serie de limitantes a la hora de efectuar el correcto proceso de recolección, selección y disposición de los residuos sólidos, entre ciudadanía y empresas encargadas. Estas últimas con la falta de conciencia ambiental a través de campañas y estrategias propicias para tal fin y la población con cierta carencia de información e interés. “Deberán establecerse programas con sede en la comunidad y el hogar incluso para la recolección por separado de desechos hogareños reciclables.” (Departamento de Información,1992).

Sin embargo, otro agente importante es el gobierno y el cual debería tomar medidas y políticas más puntuales basadas en modelos alternativos que beneficien al medio ambiente y a la población de todas las áreas y zonas del país, además de la implementación y ejecución de los sistemas de gestión ambiental los cuales contribuyen a una adecuada planificación y manejo de las problemáticas que se pueden presentar dentro de un entorno natural.

Sin duda alguna, se genera una notable preocupación al respecto, toda vez que existen varias opciones para la transformación de los residuos en la actualidad, pero no se demuestra un real interés por implementarlas particularmente en el departamento de Boyacá, donde las empresas tanto públicas como privadas no han efectuado una adecuada gestión ambiental,

basada en la consideración de gastos injustificados y paralelamente, el no visualizar detenidamente los inconvenientes que puede generar la no ejecución de estrategias que ayuden al control, manejo y disposición final de los residuos sólidos como tal.

Los rellenos sanitarios cumplen una función importante en cuanto a la disposición final de los residuos, los cuales no pueden ser reutilizados para ninguna otra actividad terminando así su ciclo de vida. Pero se debe tener en cuenta que al implementar esta alternativa se puede desencadenar más impactos ambientales negativos debido a que el funcionamiento de un relleno sanitario es de 10 a 20 años aproximadamente.

Además de la capacidad que estos tengan para el almacenamiento de los desechos, “si los residuos sólidos pasan la cantidad máxima soportada por el relleno sanitario empiezan el desbordamiento de emisiones de gases, se puede decir que se sale de control los gases, lixiviados y erosión, lo cual genera un problema ambiental” (Álvarez, et al., 2021) y de igual forma aumenta la posibilidad de colapsar y producir deslizamientos.

Al terminar el funcionamiento de un relleno sanitario, se debe buscar nuevamente un espacio óptimo y adecuado que cumpla con los requerimientos y diseños establecidos por la normatividad ambiental, sanitaria y civil como son el uso del suelo, distancia de las áreas urbanas, la pendiente, la flora, la fauna, las fuentes hídricas superficiales y subterráneas, la dirección del viento, entre otros factores. Lo cual influye en gastos tanto de tiempo como económicos que se deben visualizar con antelación, además de la disponibilidad de la comunidad que se puede ver afectada con la construcción e implementación de este tipo de mecanismos para la disposición final de los residuos sólidos.

Actualmente el relleno sanitario Pírgua de la ciudad de Tunja es el único que se encuentra en funcionamiento en todo el departamento, debido al cierre de otros como son el relleno sanitario Terrazas del Porvenir de la ciudad de Sogamoso y el relleno sanitario Carapacho de la ciudad de Chiquinquirá.

Frente a este panorama la carga de residuos ha aumentado para el Pírgua situación que ha generado que la comunidad cercana se ve afectada “se ha extendido la disposición de 31 municipios en el relleno sanitario, aumentado la contaminación que el proceso genera por la presencia de vectores y animales como los gallinazos” (Parra, 2023).

Además de verse afectada la duración de este relleno con el aumento en la carga de residuos provenientes de otros departamentos aledaños como Cundinamarca y Santander.

En primer lugar, se anticipa una reducción considerable en la vida útil del relleno debido al aumento en la cantidad de residuos recibidos. Originalmente diseñado para atender a 66 municipios, incluido Tunja, el relleno ahora enfrenta una carga significativamente mayor, lo que acorta su expectativa de vida de 40 años a tan solo 7 años. (Correal, 2024).

Situación que se ha venido extendiendo en diferentes partes de Colombia según lo expreso la ministra de vivienda Catalina Velasco “Quiero contarles que en Colombia hay 280 rellenos sanitarios y de estos, 140 están en crisis por situaciones técnicas, financieras, ambientales y sociales, entre otras” (Parra, 2023). Tanto la comunidad como el entorno natural en donde se encuentra ubicado un relleno sanitario.

Ocasiona molestias por olores contaminantes y que amenazan la salud pública y la seguridad ambiental, debido a los olores y los impactos de riesgo para la salud generados en el contexto de los vertederos o rellenos sanitarios, afectando notablemente el medio ambiente local. (Cárdenas, et al., 2022).

Los principales problemas de salud que presenta la población cercana a un relleno sanitario por la exposición de contaminantes atmosféricos es la ” irritación de los ojos, piel, garganta y del sistema nasofaringe o presentándose efectos agudos o crónicos” , en cuanto a la flora “ reduce el proceso de fotosíntesis y aumenta la pérdida de agua por transpiración. También se presentan daños directos debidos a cambios en el pH de las células. Dichos efectos alteran el proceso de crecimiento de la planta” (Caraballo, 2014).

Figura 2*Relleno Sanitario Pirgua – Tunja*

Fuente: Superintendencia de Servicios Públicos. (2023). *Informe de vigilancia o inspección especial, detallada o concreta*. <https://www.superservicios.gov.co/sites/default/files/inline-files/Informe-detallado-urbaser-tunja-2023.pdf>.

Es por esto que hoy en día existen herramientas para realizar una adecuada planeación de todas las actividades que se desarrollan dentro de una entidad y así poder reducir, minimizar o mitigar los impactos que se pueden generar dentro de un proceso mediante la implementación de un sistema de gestión ambiental, “lo cual permite la interrelación de varios elementos para lograr un objetivo de administrar efectiva y eficientemente aquellas actividades, productos y servicios de una organización, los cuales, tienen o pueden tener un impacto sobre el ambiente” (Escobar, 2009.).

La implementación de un sistema de gestión ambiental enfocado en la norma ISO 14001, establece objetivos y una política viable la cual se base en el cumplimiento de la legislación y requisitos establecidos por el gobierno, en donde contribuya a la mejora continua de los procesos que se ejecutan dentro de una organización, con esto se puede identificar las falencias que se presentan en las actividades y poder tomar medidas para corregir y reducir las no conformidades que pueden llegar a afectar todos los procesos de una empresa y con ello al medio ambiente.

En ocasiones muchas compañías no optan por desarrollar y ejecutar un sistema de gestión ambiental, debido a los costos económicos, físicos y humanos que puede requerir, pero

no se tiene una visión a largo plazo en donde la inversión puede traer beneficios para la empresa y optimizar los procesos que esta genere contribuyendo al mejoramiento del entorno ambiental, “La ISO 14001 está concebida como una herramienta estándar que posee una estructura que le permite apuntar a las organizaciones que la adopten aumentar los impactos ambientales positivos y disminuir los negativos producto de sus operaciones” (Gélvez y Serna, 2024, p. 14).

Esto depende en gran medida de la conciencia y percepción que cada organización tenga frente a las problemáticas que se presentan a diario con el medio ambiente, debido a que muchas empresas se enfocan en generar rentabilidad económica lo cual es el objetivo principal, pero no son conscientes que cada proceso, actividad, servicio o producto que desarrollan va a generar un impacto negativo al entorno y que esto afecta a toda la comunidad en gran escala al no implementar medidas y tomar acciones, lo cual va a desencadenar en el aumento de contaminación y degradación del ecosistema, debido a que todas las materias primas se obtienen de la naturaleza y los residuos producto de las empresas o de los consumidores al no tener un adecuado manejo terminan afectando los recursos naturales.

Dicho de otra manera, como se menciona en los objetivos de desarrollo sostenible en el número 12, en donde se indica.

A las empresas les conviene encontrar nuevas soluciones que permitan modelos de consumo y producción sostenibles. Es necesario conocer más a fondo las repercusiones medioambientales y sociales que tienen ciertos productos y servicios, tanto en lo que respecta a su ciclo de vida como al modo en que se ven alterados por su uso en los diferentes estilos de vida. (Naciones Unidas, s.f.)

Es por esto que un sistema de gestión ambiental en cualquier entidad va a beneficiar y equilibrar tanto al medio ambiente como a la parte económica y social, “ los SGA revisten a las compañías de unas políticas que las conducen a mejorar sus prácticas ambientales” (Gélvez y Serna, 2024, p. 4).

Frente al manejo de los residuos sólidos, el sistema de gestión ambiental contribuye en el análisis, identificación, evaluación y ejecución de medidas que proporcione alternativas para el manejo, uso, almacenamiento, aprovechamiento y/o disposición final de aquellos materiales resultado de actividades, consumo y utilización de objetos que ya no representan algún valor o servicio para la comunidad.

Es por esto que la implementación de esta herramienta se vuelve un desafío para el manejo de los residuos sólidos dentro de las empresas u organizaciones debido a que es una estrategia que ayuda a mejorar notablemente el desempeño ambiental, los impactos ambientales positivos, la concientización, participación y desempeño de los miembros de la entidad, el fortalecimiento en los valores ecológicos, además de la percepción de la comunidad lo cual va a mejorar la innovación y competitividad, favoreciendo los pilares de la sostenibilidad como son la parte económica, social y ambiental, brindando soluciones a las múltiples problemáticas ambientales que hoy en día se evidencian en todo el entorno y que afecta directamente en el equilibrio natural de una población.

Con una correcta identificación de la problemática en el manejo de los residuos sólidos, una estructuración, implementación y seguimiento a un Sistema de Gestión Ambiental (SGA), se puede contribuir brindando alternativas para prevenir y mitigar la situación actual en el manejo de estos materiales y generar una disminución de la carga de residuos que terminan en el relleno sanitario aprovechando esto en beneficios para la comunidad y el medio ambiente.

En algunos municipios están realizando actividades con las comunidades tanto en el departamento de Boyacá como en Colombia, en donde contribuyen a la sostenibilidad al implementar alternativas para la transformación de los residuos orgánicos por medio de compostaje en donde se tratan todos los desechos domésticos y agrícolas.

En el municipio de Garagoa, Boyacá, se encuentra ubicada una planta de tratamiento de residuos sólidos domiciliarios, a la cual llegan cerca de 25 toneladas diarias de este material proveniente de 12 municipios de la Provincia de Neira; estos residuos son seleccionados y picados previamente en la planta, y luego son tratados en celdas de compostaje durante tres meses y medio. (Castro, et al., 2009).

Manejando adecuadamente los RS orgánicos, con procedimientos biológicos, como el compostaje con lombrices, con tecnología e infraestructura apropiada, en pequeña y media escala y con participación de la comunidad se puede obtener abono de calidad, el cual, aplicado a los cultivos aumenta sus rendimientos y garantiza la sostenibilidad de la agricultura. (Aguilar, et al., 2023).

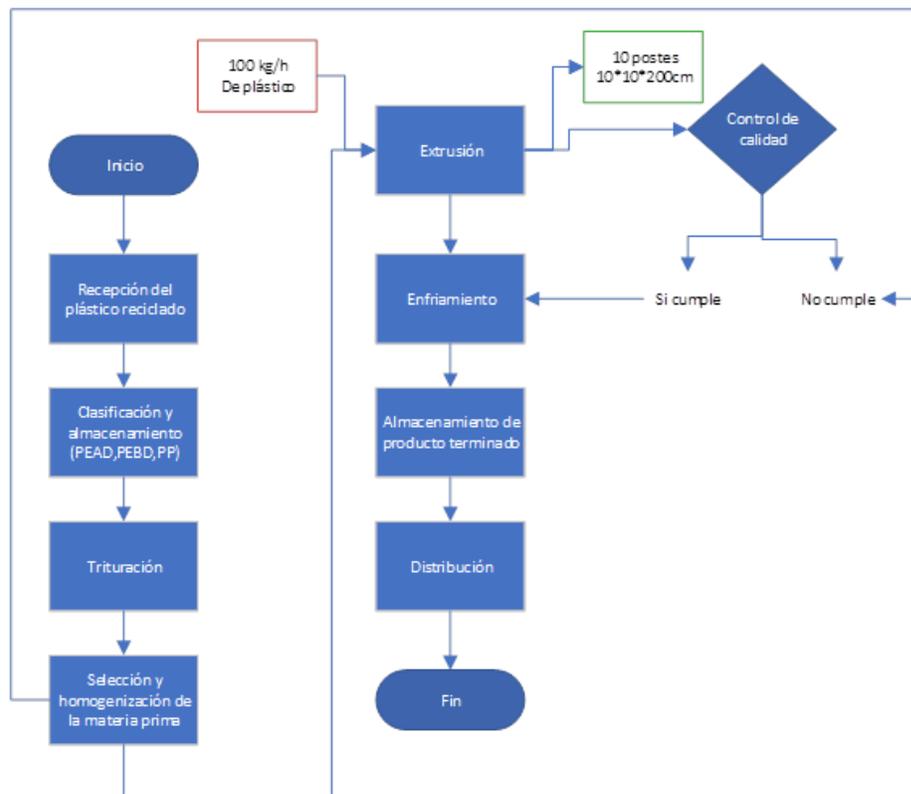
Otro residuo es el plástico, el cual es un material que se encuentra en diferentes presentaciones y elementos de uso común y diario y el cual por sus características presenta varios años para su degradación.

El tratado mundial, que debería estar listo para ser votado a fines de este año tiene que incluir cuatro objetivos: promover una amplia concienciación pública sobre el daño que causa el plástico a la salud humana, animal y a toda la biodiversidad; eliminar rápidamente todos los plásticos de un solo uso para 2030 y cumplir este compromiso de eliminación en el Tratado; exigir políticas que acaben con la moda rápida y la gran cantidad de plástico que produce y utiliza e invertir en tecnologías y materiales innovadores para construir un mundo sin plástico. (Rocha, 2024).

Por lo cual se ha convertido en uno de los mayores contaminantes para el planeta, pero que hoy día presenta varias alternativas de reutilización y/o transformación como es la propuesta que:

Consiste en la disminución de carga residual en el municipio de Boyacá a partir de la producción de postes de plástico residual el método de reciclaje, se basa en la clasificación de los materiales, de forma manual:

- Separación de acuerdo al tipo de termoplástico para luego, limpiar, moler y paletizar, convirtiéndose en nueva materia prima. Es importante aclarar que en este tipo de reciclaje no se obtiene el plástico original, sino uno con propiedades inferiores, debido a la calidad del material a reciclar, pueden ser termoestables, o plásticos contaminados; estos materiales se muelen y funden juntos dentro de un extrusor. (Sora, 2020).

Figura 3*Proceso de producción de postes*

Fuente: Autor tomada de Sora, R. (2020). *Estudios realizados sobre procesos de transformación de residuos plásticos en el municipio de Boyacá departamento de Boyacá a partir de la producción de postes de plástico residual*. (Trabajo de grado magister, Universidad EAN). Repositorio universidad EAN. <https://repository.universidadean.edu.co/bitstream/handle/10882/10012/SoraRafel2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. *Flujograma producción de postes*

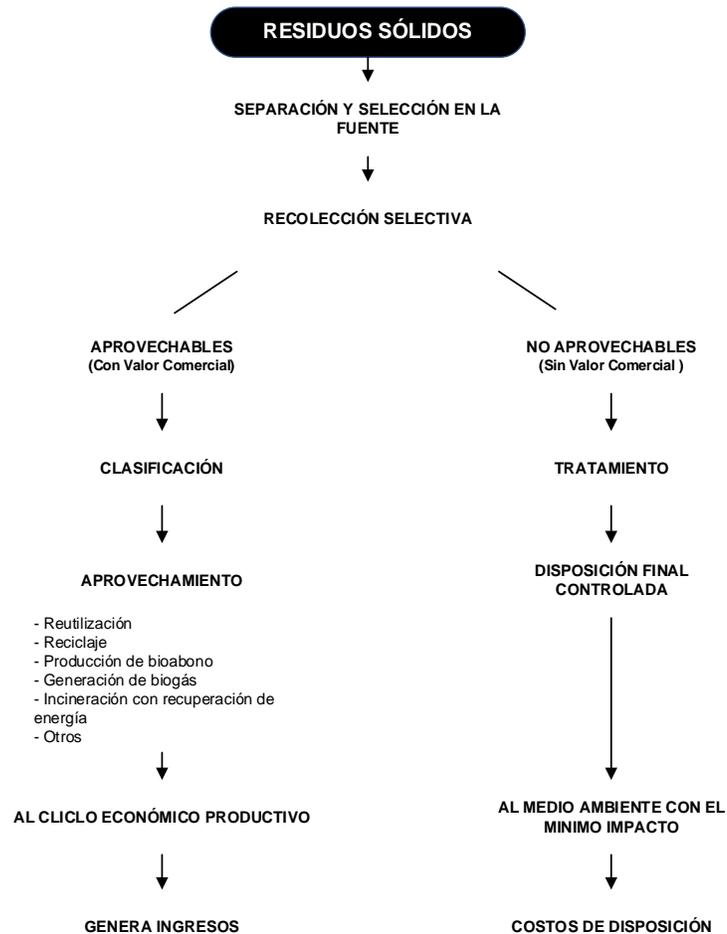
En algunos países el manejo de la problemática de los residuos sólidos se caracteriza por la implementación de políticas estrictas, en donde el enfoque principal es la economía circular y el principio del que contamina paga.

Las alternativas que manejan en países como Alemania se basa en la generación de residuos, la reutilización, el reciclaje y la utilización de máquinas incineradoras de residuos. En Suiza cuentan con plantas para la recuperación de energía de biogás, compostaje y biomasa. En Bélgica se implementa la "estrategia de eco diseño de productos, con el fin de que jóvenes y empresarios contribuyan en la reducción del impacto negativo que tienen los desechos en el medio ambiente". (Segura, et al., 2020). En Países Bajos el principal objetivo es prevenir la

generación de residuos, reciclar y reutilizar dentro de toda la cadena de producción con el fin de evitar una menor carga a los vertederos que utilizan.

Figura 4

Manejo de residuos sólidos



Fuente: Autor tomada de Galvis, J. (2016). Residuos sólidos: problema, conceptos básicos y algunas estrategias de solución. *Revista Gestión y Región*, 22, (19), 15. <https://revistas.ucp.edu.co/index.php/gestionyregion/article/view/149/146>

La producción más limpia y el consumo sostenible se han convertido en nuevos paradigmas para la gestión ambiental, lo que ha contribuido a la evolución de su enfoque. Algunos ejemplos a ese cambio de paradigma se ilustran en avances internacionales como los centros e instrumentos de comando versus incentivos del mercado, la optimización de procesos versus optimización del ciclo de vida del producto

y negocios sostenibles, la gestión de residuos versus cadenas productivas, redes de empresas y simbiosis industrial, y la cultura de consumo versus cultura de consumo sostenible. (Galvis, 2016).

Todas estas alternativas y más que se implementan buscan tanto en Boyacá, Colombia y el mundo, contribuir en gran parte en el manejo de esta problemática, pero realmente lo más importante es la conciencia y educación ambiental que cada ser humano tenga para poder tomar acción y disminuir la cantidad de residuos que genera a diario, la visión en la que se enfoque para contrarrestar esta situación, la responsabilidad que cada persona debe asumir como generador de residuos dentro de la sociedad, la implementación de planes que contribuyan a reducir- -reutilizar- reciclar - recuperar, palabras que a menudo se suelen escuchar pero que se deben poner en práctica como estrategias principales antes de la utilización de rellenos sanitarios o incineración.

Todo esto de la mano de una adecuada implementación y manejo de un sistema de gestión ambiental que finalmente es una herramienta en la que todos contribuyen para así planificar y obtener resultados, brindando aportes a la sociedad como el consumo responsable que beneficien al medio ambiente.

Conclusiones

El manejo de los residuos sólidos es un tema que compete tanto a la ciudadanía, empresas como al estado y el cual debe prestarse la debida atención y manejo para que no se convierta en un problema sin control.

La generación de los residuos sólidos no solo aporta problemáticas, sino que al buscar alternativas de transformación se convierte en rentabilidad económica, beneficiando a la comunidad y mejorando las condiciones ambientales del entorno.

En Boyacá según la bibliografía consultada se manejan varias alternativas de transformación de los residuos que deberían tener más apoyo por parte de la ciudadanía y el estado, con el fin de contar con más recursos y así poder ampliar su cobertura de servicio.

Los sistemas de gestión ambiental son una herramienta que al ser implementada y realizar seguimiento constante brindan la capacidad de identificar impactos y tomar medidas de control para su prevención o minimización.

Al realizar tratamientos o alternativas de reutilización y/o transformación de los residuos sólidos, se evita la disposición final en los rellenos sanitarios lo cual a mediano y largo plazo pueden provocar daños ambientales y de salud pública.

Para la implementación de un sistema de gestión ambiental, es fundamental la participación del recurso humano ya que este elemento ejecuta y hace que funcione o no las medidas que se pretenden implementar.

La educación ambiental que como sociedad se tenga, es importante para tomar conciencia de los daños que se ocasionan al entorno con la generación de residuos cada vez mayor y sin un adecuado manejo.

Recomendaciones

Se debe incentivar a la comunidad, empresas a la práctica de reducir, reutilizar, reciclar y recuperar de una manera eficiente los residuos sólidos que generen para poder tener ciudades, campos con menos focos de contaminación y disminuir la carga de los residuos que se pueden aprovechar y que la mayoría de las veces van a parar a los rellenos sanitarios.

Es fundamental empezar por crear conciencia desde que se genera el residuo y hacer uso de la normatividad ambiental como es la aplicación del código de colores, con el cual es uno de los primeros pasos para poder identificar el tipo de residuos que se está generando.

La implementación de un sistema de gestión ambiental contribuye al crecimiento de la organización involucrando al personal, mejorando la imagen empresarial y obteniendo beneficios económicos, sociales y ambientales.

Es importante que cada persona cree conciencia y sea consciente del aporte de residuos que genera a diario y el cual puede limitarse con un consumo responsable y productos sostenibles.

El involucrar la producción más limpia en todos los procesos que se realicen, brinda estrategias que contribuyen al uso eficiente de las materias primas, disminución en el consumo de recursos naturales, minimizar de residuos e impactos ambientales negativos.

Referencias

- Aguilar, K., Hernández, F. y González, W. (2023). Manejo de residuos sólidos en entornos rurales. Estudio de caso: Mongua, Boyacá. *Revista Pensamiento y Acción*, 34,1-14. https://revistas.uptc.edu.co/index.php/pensamiento_accion/article/view/15371/12723
- Álvarez, G., Correa, L. y Matos, Y. (2021). *Rellenos sanitarios en Colombia, ¿una solución o un problema?* (Trabajo de grado, Universidad CES). Repositorio CES. <https://repository.ces.edu.co/handle/10946/5359>
- Caraballo, A. (2014). *Impactos sociales y ambientales generados por la operación del relleno sanitario de Tunja sobre el municipio de Oicata - Boyacá*. (Trabajo de grado magister, Universidad de Manizales). Ridum umanizales. <https://ridum.umanizales.edu.co/bitstream/handle/20.500.12746/2297/%e2%80%9d%20IMPACTOS%20SOCIALES%20Y%20AMBIENTALES%20GENERADOS%20POR%20LA%20OPERACI%c3%93N%20DEL%20RELLENO%20SANITARIO%20DE%20TUNJA%20SOBRE%20EL%20%20MUNICIPIO%20DE%20OICATA-BOYAC%c3%81%e2%80%9d..pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cárdenas, R., López, G., Talero, D., Cely, A., Murillo, L., Velasco, G. y Contreras, F. (2022). Impacto ambiental y riesgos potenciales generados en los rellenos sanitarios: revisión narrativa de la literatura. *Revista de Investigación en Salud. Universidad de Boyacá*, 9, (18), 10. <https://revistasdigitales.uniboyaca.edu.co/index.php/rs/article/view/746/775>
- Castro, A., Matallana, G. y Echeverry, S. (2009). Comparación de la flora microbiana a partir de dos metodologías para el tratamiento de residuos sólidos domiciliarios en Garagoa, Boyacá. *Revista Colombiana de Biotecnología*, 11(2), 114-126. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-34752009000200012
- Consejo Nacional de Política Económica y Social 3810. (2014, 3 de julio). *Política para el suministro de agua potable y saneamiento básico en la zona rural*. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3810.pdf>
- Consejo de Redacción. (2017, 19 de octubre). *Boyacá se raja en el aprovechamiento de sus basuras*. <https://consejoderedaccion.org/noticia/boyaca-se-raja-en-el-aprovechamiento-de-sus->

[basuras/#:~:text=%E2%80%9CEI%20panorama%20de%20los%20residuos,respecto%20al%20porcentaje%20promedio%20nacional.](#)

Correal, C. (2024, 16 de abril). *126 municipios seguirán llevando sus residuos sólidos al relleno sanitario de Pírgua*. <https://caracol.com.co/2024/04/16/126-municipios-seguiran-llevando-sus-residuos-solidos-al-relleno-sanitario-de-pirgua/>

Departamento de Información. (1992, octubre). *Programa 21*. https://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/spanish/a21_summary_spanish.pdf

Departamento Nacional de Planeación. (2022). *Guía nacional para la adecuada separación de residuos sólidos*. https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Vivienda%20Agua%20y%20Desarrollo%20Urbano/Guia_Residuos%20Solidos_Digital.pdf

Escobar, S. (2009). Realidad de los sistemas de gestión ambiental. *Sotavento M.B.A.*, (13),68-79. <https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/sotavento/article/view/1618>

Galeano, J. (2019). *Optimización en el sistema de recolección de residuos sólidos en el municipio de Puerto Boyacá, Boyacá*. (Trabajo de grado tecnólogo, Universidad Nacional Abierta y A Distancia UNAD). Repositorio UNAD. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/37457/jmgaleanoh.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Galvis, J. (2016). Residuos sólidos: problema, conceptos básicos y algunas estrategias de solución. *Revista Gestión y Región*, (22),101-119. <https://revistas.ucp.edu.co/index.php/gestionyregion/article/view/149/146>

Gélvez, M. y Serna, H. (2024). ISO 14001: retos, impactos, desempeño y oportunidades para las organizaciones. *Lúminica*, 25(1),2-39. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9281355>

Herrera, J. (2023, 10 de julio). *Alerta preventiva por disposición de basuras de 118 municipios en Tunja*. <https://www.wradio.com.co/2023/07/10/alerta-preventiva-por-disposicion-de-basuras-de-118-municipios-en-tunja/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2019, 26 de diciembre). Uso racional de bolsas plásticas. [Resolución N° 2184 de 2019]. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/resolucion-2184-de-2019.pdf>

- Naciones Unidas. (s.f.). *Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/>
- Parra, D. (2023, 24 de enero). *Comunidad de Pirgua en Tunja, molesta por incremento de residuos en el relleno sanitario*. <https://www.periodicoenterese.com/post/comunidad-de-pirgua-en-tunja-molesta-por-incremento-de-residuos-en-el-relleno-sanitario#:~:text=3%20min.-,Comunidad%20de%20Pirgua%20en%20Tunja%2C%20molesta%20por%20incremento%20de%20residuos,la%20salubridad%20de%20la%20zona.>
- Rocha, L. (2024, 22 de abril). *El desafío de los plásticos: estrategias globales para reducir su huella ambiental*. <https://www.infobae.com/america/medio-ambiente/2024/04/22/el-desafio-de-los-plasticos-estrategias-globales-para-reducir-su-huella-ambiental/>
- Sora, R. (2020). *Estudios realizados sobre procesos de transformación de residuos plásticos en el municipio de Boyacá departamento de Boyacá a partir de la producción de póstes de plástico residual*. (Trabajo de grado magister, Universidad EAN). Repositorio universidad EAN. <https://repository.universidadean.edu.co/bitstream/handle/10882/10012/SoraRafel2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Segura, Á., Rojas, L. y Pulido, Y. (2020). Referentes mundiales en sistemas de gestión de residuos sólidos. *Revista Espacios*, 41(17),22. <https://es.revistaespacios.com/a20v41n17/a20v41n17p22.pdf>
- Superintendencia de Servicios Públicos. (2023). *Informe de vigilancia o inspección especial, detallada o concreta*. <https://www.superservicios.gov.co/sites/default/files/inline-files/Informe-detallado-urbaser-tunja-2023.pdf>