

**IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL BASADO EN
LA ECONOMÍA CIRCULAR PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS
GENERADOS EN LA UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR.**

AUTOR (ES):

LUISA FERNANDA CRISTANCHO BENAVIDES

DANIELA MASSIEL MORA CASTILLA

**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLÓGICAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
VALLEDUPAR - CESAR**

2024-1

**IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL BASADO EN
LA ECONOMÍA CIRCULAR PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS
GENERADOS EN LA UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR.**

AUTOR (ES):

LUISA FERNANDA CRISTANCHO BENAVIDES

DANIELA MASSIEL MORA CASTILLA

DIRECTOR / ASESOR:

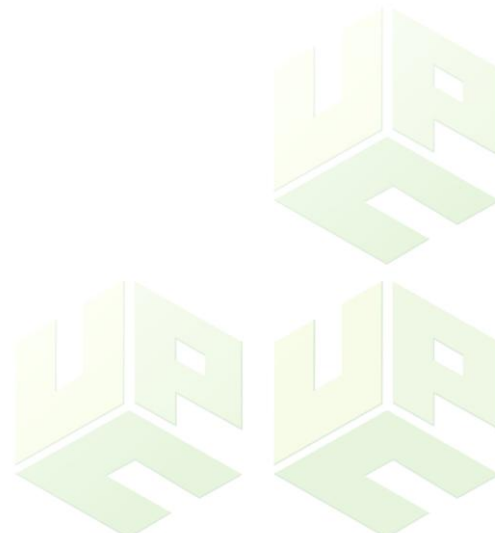
ALVARO RAFAEL MEJIA ACOSTA

**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLÓGICAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
VALLEDUPAR - CESAR
2024-1**

DEDICATORIA

Primero que todo, quiero dedicar este proyecto a Dios, por todas las bendiciones que me ha brindado y por guiarme en cada paso del camino. A mi madre, Marelvis Benavides, por su esfuerzo, apoyo y paciencia inagotables. Gracias por ser mi roca y mi inspiración. A Luis Córdoba, por su apoyo constante y su presencia en mi vida; sin su ayuda, esto tampoco hubiera sido posible. A mis hermanas, Pamela Cristancho, Jana Isabel Córdoba y Jheila Eloísa Córdoba, por su amor y compañía en cada momento. Y a mi novio, por estar siempre a mi lado, brindándome su amor y apoyo incondicional. A todos ustedes, mi más profundo agradecimiento y cariño. (Luisa Fernanda Cristancho Benavides).

Quiero dedicar este proyecto a Dios por ser mi guía en todo este proceso, por su ayuda incondicional, gracias no solo por estar presente en esta etapa tan importante de mi vida, sino en todo momento ofreciéndome lo mejor y buscando lo mejor para mi persona. (Daniela Massiel Mora Castilla).



AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mi madre, Marelvís Benavides, Luis Alfonso Córdoba y a mis hermanas, Pamela Crislancho, Jana Isabel Córdoba y Jheila Eloísa Córdoba. Su amor incondicional ha sido mi mayor fuente de inspiración y fortaleza a lo largo de este proyecto. Gracias por su apoyo constante, por creer en mí y por estar a mi lado en cada paso del camino. Este logro es tanto mío como de ustedes, y no hubiera sido posible sin su cariño y dedicación. Con todo mi amor y gratitud. (Luisa Fernanda Crislancho Benavides).

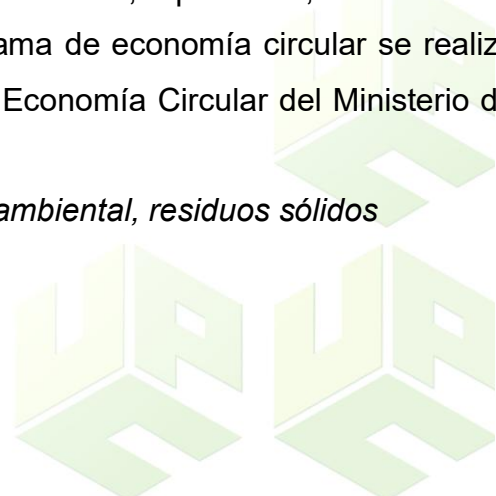
En primer lugar, les agradezco a mis padres que siempre me han brindado su apoyo incondicional para poder cumplir todos mis objetivos personales y académicos. Ellos son los que con su cariño me han impulsado siempre a perseguir mis metas y nunca abandonarlas frente a las adversidades. (Daniela Massiel Mora Castilla).



RESUMEN

La gestión inadecuada de los desechos está produciendo la contaminación de los océanos del mundo, obstruyendo los drenajes y causando inundaciones, transmitiendo enfermedades, aumentando las afecciones respiratorias por causa de la quema, perjudicando a los animales que consumen desperdicios, y afectando el desarrollo económico. Por medio de la presente investigación se implementó un modelo de educación ambiental basado en la economía circular para la gestión de residuos sólidos generados en la Universidad Popular Del Cesar, fortaleciendo la educación ambiental buscando promover cambios individuales y sociales en la población estudiantil, proporcionando la información y los conocimientos necesarios para adquirir conciencia acerca de la adecuada disposición y manejo de los residuos sólidos, creando sentido de responsabilidad, motivación, pertenencia y compromiso para trabajar mancomunadamente en la búsqueda incansable de soluciones y en la construcción de una identidad ambiental que exprese en los recursos naturales en la UPC. Se formularon programas viables y sostenibles enfocados en cada uno de los componentes del servicio público de aseo, teniendo en cuenta aspectos técnicos, operativos, ambientales, institucionales, económicos y financieros. El programa de economía circular se realizó bajo los lineamientos de la Estrategia Nacional de Economía Circular del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019.

Palabras claves: Economía circular, gestión ambiental, residuos sólidos



ABSTRACT

Inadequate waste management is causing pollution of the world's oceans, clogging drains and causing flooding, transmitting diseases, increasing respiratory conditions due to burning, harming animals that consume waste, and affecting economic development. Through this research, an environmental education model based on the circular economy was implemented for the management of solid waste generated at the Universidad Popular Del Cesar, strengthening environmental education seeking to promote individual and social changes in the student population, providing the information and the knowledge necessary to acquire awareness about the proper disposal and management of solid waste, creating a sense of responsibility, motivation, belonging and commitment to work together in the tireless search for solutions and in the construction of an environmental identity that expresses in the natural resources at the UPC. Viable and sustainable programs were formulated focused on each of the components of the public sanitation service, considering technical, operational, environmental, institutional, economic, and financial aspects. The circular economy program was carried out under the guidelines of the National Circular Economy Strategy of the Ministry of Environment and Sustainable Development, 2019.

Keywords: Circular economy, environmental management, solid waste



Tabla de contenidos

| | |
|---|----|
| DEDICATORIA | 2 |
| AGRADECIMIENTOS | 3 |
| RESUMEN | 4 |
| INTRODUCCIÓN | 10 |
| 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 12 |
| 2. JUSTIFICACIÓN | 14 |
| 3. OBJETIVOS | 15 |
| 3.1 OBJETIVO GENERAL | 15 |
| 4. MARCO DE REFERENCIA | 16 |
| 4.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN | 16 |
| 4.3 MARCO CONCEPTUAL | 23 |
| 4.5 MARCO LEGAL | 30 |
| 5. MARCO METODOLÓGICO | 33 |
| 5.1. LÍNEA Y SUBLINEA DE INVESTIGACIÓN | 33 |
| 5.2. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN | 33 |
| 5.3. ALCANCE DE INVESTIGACIÓN | 33 |
| 5.5. MUESTREO POBLACIONAL | 33 |
| 5.6 DESARROLLO METODOLÓGICO | 34 |
| 6. RESULTADOS Y ANÁLISIS | 37 |

| | |
|--|-----------|
| 6.1 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR, SEDE SABANAS..... | 37 |
| 6.2 DETERMINACIÓN DE LOS ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SE DEBE CONSIDERAR PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO PEDAGÓGICO..... | 50 |
| 6.3 FORMULACIÓN DE UN PROGRAMA DE ECONOMÍA CIRCULAR PARA LA MITIGACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR, SEDE SABANAS. | 60 |
| 7. CONCLUSIONES..... | 62 |
| 8. RECOMENDACIONES | 64 |
| 9. BIBLIOGRAFÍA..... | 75 |



LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 Gestión integral de residuos..... | 20 |
| Figura 2 Economía circular..... | 22 |
| Figura 3 Ubicación de la UPC | 27 |
| Figura 4 Residuos de la UPC | 28 |
| Figura 5 Recolección de residuos | 10 |
| Figura 6 Recolección y cuarteo | 11 |
| Figura 7 Distribución de residuos en porcentaje | 12 |
| Figura 8 Proyección de la población..... | 14 |
| Figura 9 Arbol del problema | 14 |
| Figura 10 Pregunta 1..... | 45 |
| Figura 11 Pregunta 2..... | 46 |
| Figura 12 Pregunta 3..... | 46 |
| Figura 13 Pregunta 4..... | 47 |
| Figura 14 Pregunta 5..... | 47 |
| Figura 15 Modelo pedagógico | 48 |



LISTA DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1 Normatividad ambiental | 10 |
| Tabla 2 Contenedores de residuos | 37 |
| Tabla 3 Datos de la recolección..... | 39 |
| Tabla 4 Caracterización de residuos..... | 12 |
| Tabla 5 Proyecciones | 43 |
| Tabla 6 Lista de chequeo..... | 20 |
| Tabla 7 Matriz DOFA | 53 |
| Tabla 8 Revisión bibliografica | 55 |
| Tabla 9 Creditos de compensación..... | 65 |
| Tabla 10 Programa 1 | 73 |
| Tabla 11 Actividades del programa 1..... | 75 |
| Tabla 12 Programa 2 | 76 |
| Tabla 13 Folletos y juegos | 77 |



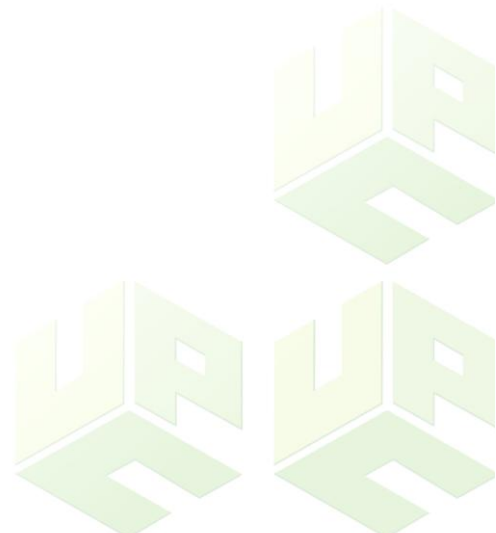
INTRODUCCIÓN

“La gestión inadecuada de los desechos está produciendo la contaminación de los océanos del mundo, obstruyendo los drenajes y causando inundaciones, transmitiendo enfermedades, aumentando los afecciones respiratorias por causa de la quema, perjudicando a los animales que consumen desperdicios, y afectando el desarrollo económico, por ejemplo, al perjudicar el turismo”, afirmó Sameh Wahba, director de Desarrollo Urbano y Territorial, Gestión de Riesgos de Desastres, y Resiliencia del Banco Mundial (2018).

Por otra parte, el objetivo de la economía circular es preservar el valor de los materiales y productos durante el mayor tiempo posible, evitando enviar de regreso a la naturaleza la mayor cantidad de desechos que sea posible y logrando que estos se reintegren al sistema productivo para su reutilización (Deckymn, 2018; Solórzano, 2018; Ellen MacArthur Foundation, 2013). De esta forma, se reduce la generación de residuos al mínimo y se cierra su ciclo de vida, de modo tal que los residuos no sean vistos como desechos sino como recursos (Zaman, 2010).

Por medio de la presente investigación se implementó un modelo de educación ambiental basado en la economía circular para la gestión de residuos sólidos generados en la Universidad Popular Del Cesar, fortaleciendo la educación ambiental buscando promover cambios individuales y sociales en la población estudiantil, proporcionando la información y los conocimientos necesarios para adquirir conciencia acerca de la adecuada disposición y manejo de los residuos sólidos, creando sentido de responsabilidad, motivación, pertenencia y compromiso para trabajar mancomunadamente en la búsqueda incansable de soluciones y en la construcción de una identidad ambiental que exprese en los recursos naturales en la UPC.

La investigación se estructuró en nueve capítulos: en el capítulo número uno, se realiza la descripción del planteamiento del problema, seguido de la justificación. El capítulo número tres menciona los objetivos de la investigación. El capítulo 4 encontramos el marco referencial. El capítulo número cinco, hace referencia al marco metodológico, en el que se encuentra la descripción de la línea, sublínea, tipo, nivel, población y muestra que requiere el desarrollo de la investigación. Adicionalmente, se encuentra el desarrollo metodológico. El capítulo sexto son los resultados. Posteriormente, en el capítulo séptimo se encuentran las conclusiones, seguido por el capítulo octavo, recomendaciones y por último la bibliografía.



1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Investigaciones realizadas por la UNESCO (2014), estiman que la falta de educación ambiental que promueva las buenas prácticas podría ocasionar a gran escala: La deforestación, o tala indiscriminada de los árboles produce entre otras consecuencias la desaparición de los bosques, calentamiento global producido por el CO₂, las disponibilidades de recursos naturales los que el hombre puede acceder tienen el limitante de agotarse en un determinado periodo de tiempo debido a la sobreexplotación de los mismos, desertificación de los suelos, entre otras.

La falta de educación ambiental en las instituciones educativas, pueden deberse a diversos factores que podrían estar incidiendo en la brecha que existe entre los contenidos escolares de EA y las acciones por parte de los alumnos se relacionan con aspectos del contexto escolar, la institución educativa, profesores, padres de familia, sin olvidar la normatividad al respecto; lo que ha generado contaminación desde las instituciones educativas (CEPAL, 2018).

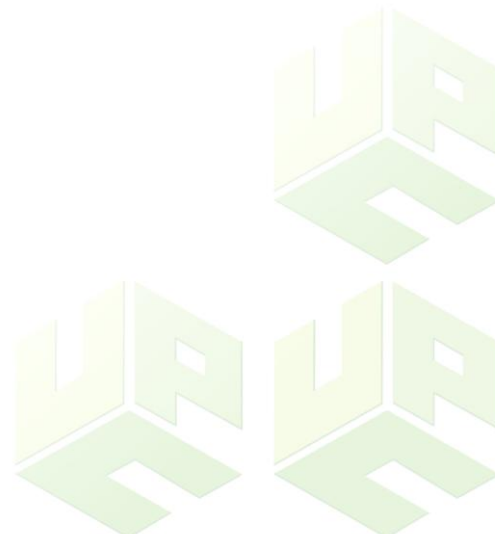
En la Universidad Popular del Cesar, la generación de residuos sólidos por estudiante está en torno a 1 kilogramo por día (PGIRS UPC, 2012). Sin embargo, con los datos recolectados los estudiantes generan 2 kilogramos diarios. Ahora las tasas de reciclaje y aprovechamiento de residuos son muy bajas, generando principalmente, papel y cartón, chatarra, algunos plásticos y vidrio). Por otra parte, los estudiantes no realizan un adecuado manejo y disposición de estos, así como el código de colores de las canecas se encuentran desactualizados, además de no poseer conocimiento sobre este. Lo anterior representa un impacto negativo en el ambiental, debido a los gases que se originan durante el proceso de descomposición y la proliferación de plagas y vectores.

Por ende, el manejo residuos en la UPC tiene una estrecha relación con la salud de los estudiantes, debido a los impactos generados como la transmisión de enfermedades

bacteriales y parasitarias tanto por agentes patógenos transferidos por los residuos como por vectores que se alimentan y reproducen en los residuos; los riesgo de lesiones e infecciones que se encuentran en los residuos y; la contaminación ocasionada por la quema de residuos, la cual afecta el sistema respiratorio de los individuo.

Conforme a lo anterior se plantea la siguiente pregunta:

¿De qué manera un proyecto enfocado en la gestión integral de los residuos sólidos en la Universidad Popular del Cesar mejora el manejo de la separación en la fuente y manejo adecuado basado en la estrategia de economía circular?



2. JUSTIFICACIÓN

Según Irina Bokova, Directora General de la UNESCO (2015), se necesita un cambio fundamental en la forma en que pensamos sobre el rol de la educación en el desarrollo mundial, porque tiene un efecto catalizador en el bienestar de los individuos y el futuro de nuestro planeta, la educación tiene la responsabilidad de estar a la par de los desafíos y las aspiraciones del siglo XXI, y de promover los tipos correctos de valores y habilidades que llevarán al crecimiento sostenible e inclusivo y a una vida pacífica juntos.

Por otra parte, el objetivo de la economía circular es preservar el valor de los materiales y productos durante el mayor tiempo posible, evitando enviar de regreso a la naturaleza la mayor cantidad de desechos que sea posible y logrando que estos se reintegren al sistema productivo para su reutilización (Deckymn, 2018; Solórzano, 2018; Ellen MacArthur Foundation, 2013). De esta forma, se reduce la generación de residuos al mínimo y se cierra su ciclo de vida, de modo tal que los residuos no sean vistos como desechos sino como recursos (Zaman, 2010).

Por medio de la presente investigación se implementó un modelo de educación ambiental basado en la economía circular para la gestión de residuos sólidos generados en la Universidad Popular Del Cesar, fortaleciendo la educación ambiental buscando promover cambios individuales y sociales en la población estudiantil, proporcionando la información y los conocimientos necesarios para adquirir conciencia acerca de la adecuada disposición y manejo de los residuos sólidos, creando sentido de responsabilidad, motivación, pertenencia y compromiso para trabajar mancomunadamente en la búsqueda incansable de soluciones y en la construcción de una identidad ambiental que exprese en los recursos naturales en la UPC.

Se promovió la adecuada gestión de residuos, que implicó su jerarquización en la totalidad del ciclo, desde la prevención hasta la reutilización, el reciclado, la recuperación de energía y la disposición final de los materiales que no sea posible usar.

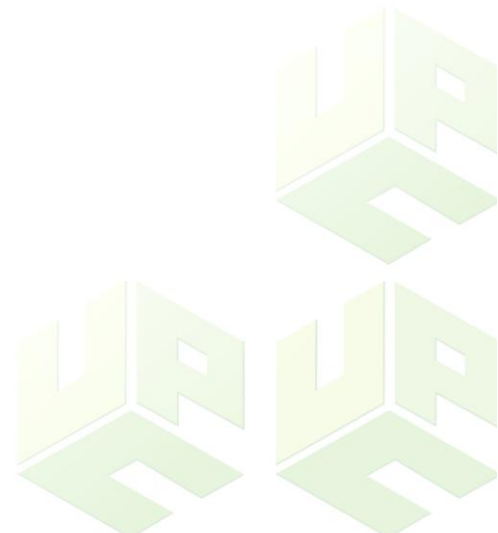
3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Implementar un modelo de educación ambiental basado en la economía circular para la gestión de residuos sólidos generados en la Universidad Popular Del Cesar.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ Realizar un diagnóstico ambiental de la generación de residuos sólidos de la Universidad Popular del Cesar, sede Sabanas.
- ✓ Determinar los elementos técnicos que se debe considerar para la implementación del modelo pedagógico.
- ✓ Formular un programa de educación ambiental basado en economía circular para la mitigación y aprovechamiento de los residuos sólidos generados en la Universidad Popular del Cesar, sede sabanas.



4. MARCO DE REFERENCIA

4.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Vargas, C. (2022). Desarrolló la investigación titulada: Desarrollo de un modelo de economía circular para la gestión de residuos sólidos. Aplicación en instituciones educativas de Colombia en la Universidad Politécnica de Valencia. El modelo M-GRCT, principal producto desarrollado en esta investigación tuvo por objeto promover mejores prácticas ambientales de gestión de residuos sólidos aprovechables en contextos institucionales. este trabajo presenta un análisis de la implementación de técnicas de economía circular bajo criterios de sostenibilidad ambiental en seis municipios con economía deprimida en Colombia. El análisis se basa en los datos de producción de residuos a escala local, la recuperación de residuos para su posterior reciclaje y la identificación y cuantificación de las variables asociadas al tratamiento y disposición final de residuos de acuerdo con el marco regulatorio colombiano. Asimismo, este trabajo proporcionó un análisis completo de la gestión integral de los residuos sólidos en las zonas rurales colombianas, siendo uno de los primeros estudios. La investigación nos da un marco de referencia para abordar las problemáticas en cuanto a la falta de educación ambiental en las instituciones.

Campos, M. (2020), realizó la investigación llamada: proyecto de educación sobre economía circular en la Universidad de Sevilla, para optar por el título de magister en educación ambiental. El objetivo principal del presente trabajo se centró en el diseño de una propuesta de intervención, elaborada en el año 2020. Esta propuesta se desarrolló con el propósito de concienciar a los niños y niñas y a la sociedad en su conjunto de la emergente necesidad de luchar contra el cambio climático y buscar opciones y propuestas de mejora para alargar la vida del planeta y sus condiciones y también la de los seres que habitamos en él. Para ello, desarrollamos temas tales como el cambio

climático, el efecto invernadero, las consecuencias que tiene dicho cambio del clima, las adaptaciones al mismo y las soluciones a través del reciclaje y la disminución del consumo, llegando así a la economía circular. Se hizo por dos fases: Diseñar una propuesta Didáctica para concienciar a la sociedad del emergente cambio que necesita el planeta y evaluar su implementación. Se logró un avance en la correcta disposición y aprovechamiento de residuos en la Universidad durante el mes de implementación. La investigación permite evidenciar la importancia de la educación ambiental en las instituciones.

Sánchez, A., (2020), desarrolló la investigación titulada: educación ambiental y economía circular hacia el ambiente de los estudiantes del primer año de la institución educativa “América” del distrito de Ascensión, para optar por el título de maestro en ciencias ambientales en la Universidad Nacional de Huancavelica, Perú. El trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar la relación entre la educación ambiental y las actitudes hacia el ambiente en los estudiantes del primer año de la Institución Educativa “América” del distrito de Ascensión, 2019. Se dividió en 2 fases. La primera consistió en establecer la relación entre las situaciones ambientales y las actitudes hacia el ambiente de los estudiantes del primer año, la segunda en establecer la relación entre la toma de conciencia y las actitudes hacia el ambiente de los estudiantes. Esta investigación tuvo como resultado que la educación ambiental se relaciona directa y significativa con las actitudes hacia el ambiente de los estudiantes del primer año de la institución educativa “América” del distrito de Ascensión, ya que $x^2_{cal} = 28,10 > x^2_{tab} = 16,92$. Estos resultados permiten señalar que los estudiantes con mayor educación ambiental presentan un mejor nivel en sus actitudes hacia el ambiente de los estudiantes del primer año de la Institución Educativa “América” del distrito de Ascensión. La investigación da una base metodológica para la implementación de estrategias de educación ambiental en las instituciones.

Cayllaua, E. (2019), desarrolló la investigación titulada: la educación ambiental en el cuidado del ambiente en estudiantes de la I.E.S “Sergio Quijada Jara” de Pallalla, para optar por el título de maestro en ciencias ambientales en la Universidad Nacional de Huancavelica, Perú. La investigación tuvo como objetivo determinar el grado de influencia de la educación ambiental como estrategia en el cuidado del ambiente en los estudiantes del segundo grado de la I.E.S “Sergio Quijada Jara” de Pallalla del distrito de Acoria. Se realizó por medio de 2 fases. La primera fase fue determinar el grado de influencia de la educación ambiental como estrategia en el componente cognitivo de los estudiantes, la segunda fase fue determinar el grado de influencia de la educación ambiental como estrategia en el componente afectivo de los estudiantes. En base a los resultados obtenidos en la investigación se ha logrado determinar que la educación ambiental como estrategia influye significativamente en el cuidado del ambiente en los estudiantes. La investigación permite evidenciar la importancia de la educación ambiental en las instituciones.

Paso A., Sepúlveda N., (2018), desarrollaron la investigación titulada: educación ambiental para generar una cultura ecológica en la institución educativa distrital inedter Santa Marta, para optar por el título de psicóloga en la universidad corporativa de Colombia. El objetivo de esta investigación fue desarrollar un proyecto de educación ambiental comunitaria, estableciendo una estrategia pedagógica para generar una cultura ecológica mediante el pensamiento crítico, donde, los individuos y las comunidades, logren la comprensión de la complejidad entre ambiente natural y el creado por el ser humano. Se realizó por medio de 3 etapas. La primera, consistió en escribir las estrategias pedagógicas para el desarrollo del pensamiento crítico de la institución educativa INEDTER, la segunda etapa Promover la participación de los miembros de la comunidad educativa y la última, Impulsar la toma de conciencia crítica. Los resultados evidenciaron que es fundamental intervenir en las instituciones educativas

fortaleciendo los temas relacionados con la educación ambiental. La investigación nos da un marco de referencia para abordar las problemáticas en cuanto a la falta de educación ambiental en las instituciones.

4.2 MARCO TEÓRICO

En esta sección clave del proyecto, se establece la base conceptual y teórica sobre la cual se desarrollará el estudio, presentando las teorías y estudios previos relacionados con la gestión de los residuos sólidos, con el objetivo de contextualizar las problemáticas existentes y sustentar la formulación de investigación. En este sentido, se presenta el marco teórico cuya finalidad es dar validez y relevancia al proyecto institucional planteado.

4.2.1. Gestión Integral de residuos sólidos

El manejo integral de los residuos comprende su generación, separación en la fuente, recolección, transferencia y transporte, aprovechamiento, tratamiento y su disposición final. Desde esta perspectiva, es relevante indicar un orden de preferencia de medidas conducentes a reducir y gestionar los residuos, lo que se conoce como jerarquía en la gestión de los residuos (Compes 3874).

La Gestión Integral de los residuos sólidos (GIRS), es la interacción dinámica entre actores que se desempeñan en los planos institucional, sectorial y regional, en busca de una solución eficiente y equitativa sobre el manejo de los residuos. En el marco de la sustentabilidad ambiental y de los procesos de urbanización, privatización y descentralización, la gestión integral de los residuos sólidos urbanos constituye hoy una preocupación de singular importancia por sus impactos directos e indirectos, algunos de ellos irreversibles y permanentes, tanto sobre el medio ambiente (aire, agua, tierra, paisaje) como sobre la salud de la población.

Desde diversos ángulos, la gestión de los residuos sólidos urbanos tiene una nueva connotación, por tratarse de una actividad que produce impactos negativos en

ambientes físicos y sociales y donde la complementariedad entre mercado e intervención estatal puede lograr soluciones eficientes y equitativas.

Los aspectos institucionales y de gestión de los residuos sólidos tienen la máxima importancia en la ejecución de cualquier plan, programa o proyecto. Por muy bien diseñado que esté un programa o proyecto de manejo integral de residuos, si no cuenta con los elementos necesarios de gestión, no podrá ser llevado a cabo de manera satisfactoria.

Figura 1

Gestión integral de residuos sólidos



Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018

4.2.2 Residuos sólidos: salud y medio ambiente

El manejo inadecuado de los residuos sólidos produce múltiples impactos negativos sobre la salud de las personas y el medio ambiente. Por un lado, una inadecuada gestión de los residuos, particularmente cuando son dispuestos en

botaderos a cielo abierto, puede redundar en serios impactos en la salud de la población, en especial debido a enfermedades entéricas, como tifus, cólera y hepatitis, y también cisticercosis, triquinosis, leptospirosis, toxoplasmosis, sarnas, micosis, rabia, salmonelosis y otras, dependiendo de las condiciones locales (CEPAL/ONU, 2010).

Entre los efectos ambientales, hay que destacar el deterioro de la calidad de las aguas superficiales por escurrimiento de los lixiviados, que resulta del contenido líquido de los residuos más el arrastre de aguas lluvias, y por la acción de los líquidos percolados en las napas freáticas. También hay repercusiones en la calidad del aire, por emisiones gaseosas, en particular de biogás (compuesto básicamente de metano), con sus consiguientes efectos en el cambio climático. Los riesgos de incendio, los fuertes olores por procesos de descomposición de materia orgánica en forma incontrolada, la proliferación de vectores sanitarios, el uso inadecuado y la desvalorización del suelo, son consecuencias ambientales típicas de la inadecuada gestión de los residuos sólidos domésticos (CEPAL/ONU, 2010).

En general, los impactos de la mala gestión de los residuos sobre la salud pueden observarse en toda la población, pero especialmente se reflejan, de menor a mayor, en:

- a) trabajadores formales del sector;
- b) población urbana sin servicio de recolección domiciliaria;
- c) población adyacente, o dentro de un radio cercano, a sitios de disposición final no adecuados;
- d) personas dedicadas a la selección y recuperación de materiales reciclables en la calle, lugares de almacenamiento y sitios de disposición final, llamados comúnmente segregadores o trabajadores informales de los residuos⁴, quienes realizan su trabajo en condiciones antihigiénicas y entre los que se destaca un porcentaje significativo de mujeres y niños; y
- e) niños y adolescentes de la calle, e indigentes sin techo o vivienda, quienes se alimentan directamente de residuos domésticos encontrados en bolsas y contenedores de recolección (OPS/OMS-AIDIS-BID, 2011).

4.2.4 Economía circular

La Economía Circular contempla un sistema regenerativo en el que los insumos, los residuos, las emisiones y las pérdidas de energía son minimizados mediante la ralentización, el cierre y la reducción de la magnitud de los ciclos de materiales y energía. Este sistema puede lograrse mediante el diseño duradero de productos pensando en el mantenimiento, la reparación, la reutilización, la remanufactura, la restauración y el reciclaje de estos (CEPAL, 2019).

Figura 2

Economía circular



Fuente: (CEPAL, 2019).

La Economía Circular es un sistema de producción y consumo que promueve la eficiencia en el uso de materiales, agua y energía; teniendo en cuenta la capacidad de recuperación de los ecosistemas y el uso circular de los flujos de materiales a través de la implementación de innovaciones tecnológicas, alianzas y colaboraciones entre

actores, y el impulso de modelos de negocio que respondan a los fundamentos del desarrollo sostenible (CEPAL, 2019).

4.3 MARCO CONCEPTUAL

Área de aislamiento: corresponde al área perimetral de un relleno sanitario, ubicada en su entorno, en donde se establecerán plantaciones que permitan la reducción de impactos sobre este. Es decir, corresponde al área de transición entre el área en donde se realizará la disposición final de residuos sólidos, mediante la tecnología de relleno sanitario, y su entorno (CEPIS, 2003).

Área de influencia directa: El área de influencia directa es aquella en donde se manifestarán los impactos directos de la actividad, tanto en la fase constructiva como en la operación. El área de influencia directa del proyecto es aquella donde se manifiestan los impactos generados por las actividades de construcción como la tala de árboles, movimiento de tierras, construcción de edificaciones y vías, instalación de equipos fijos, etc. (Márquez, 2010)

Área de influencia indirecta: Se considera como Área de Influencia Indirecta (AII) aquellas zonas alrededor del área de influencia directa en donde se podrían evidenciar impactos de tipo indirecto por las actividades del proyecto (Márquez, 2010)

Aspecto ambiental: Según la ISO 14001:2015, un aspecto ambiental es un elemento que deriva de la actividad empresarial de la organización (sea producto o servicio) y que tiene contacto o puede interactuar con el medio ambiente.

Capacidad de carga: potencialidad que tiene un recurso o sistema para ser usado sin sufrir deterioro alguno y poder recuperarse o renovarse en plazos y condiciones normales, sin ver afectada su población o la estabilidad futura del recurso o sistema (Corena, L. M 2008).

Contaminación: Es la alteración del medio ambiente por sustancias o formas de energía puestas allí por la actividad humana o de la naturaleza en cantidades,

concentraciones o niveles capaces de interferir con el bienestar y la salud de las personas, atentar contra la flora y/o la fauna, degradar la calidad del medio ambiente o afectar los recursos de la Nación o de los particulares (ESAP, 2019).

Disposición final controlada: Es el proceso mediante el cual se convierte el residuo en formas definitivas y estables, mediante técnicas seguras (CEPIS, 2003).

Disposición final de residuos: Es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos, en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al medio ambiente (CEPIS, 2003).

Economía circular: La economía circular es un modelo de producción y consumo que implica compartir, alquilar, reutilizar, reparar, renovar y reciclar materiales y productos existentes todas las veces que sea posible para crear un valor añadido. De esta forma, el ciclo de vida de los productos se extiende (CEPAL, 2019).

Economía lineal: La economía lineal, a veces denominada economía take-make-waste (extraer, producir, desperdiciar), es un sistema en el que se extraen recursos para fabricar productos que eventualmente terminan como residuos y se desechan (CEPAL, 2019).

Efluente: fluido líquido o gaseoso que se vierte sobre un cuerpo receptor (CEPIS, 2003).

Eliminación: Es cualquiera de las operaciones que pueden conducir a la disposición final o a la recuperación de recursos, al reciclaje, a la regeneración, al compostaje, la reutilización directa y a otros usos (Collazos, H. P, 2001).

Impacto ambiental: es la alteración favorable o desfavorable que experimenta el conjunto de elementos naturales del hábitat, artificiales o inducidos por el hombre, ya sean físicos, químicos o ecológicos; como el resultado de efectos positivos o negativos de la actividad humana o de la naturaleza en sí (CONAMA, 2012).

Lixiviados: es el fluido proveniente de la descomposición de los residuos, bien sea por su propia humedad, reacción, arrastre o disolución de un solvente o agua al estar en contacto con ellos. En suelos agrícolas se refiere al "lavado" de nutrientes hacia capas inferiores (CONAMA, 2012).

Manejo integral de los residuos sólidos: Selección y aplicación de las técnicas, tecnología y programas que, puestos en marcha en forma jerarquizada, conducen a la reducción (CEPIS, 2003).

Recuperación: Extracción de las sustancias o recursos valiosos contenidos en los subproductos. Suele realizarse mediante tratamiento previo y se utiliza posteriormente con una finalidad diferente a la original (ECOPORTAL, 2003).

Relleno sanitario: Método para evacuar residuos sobre la tierra, sin crear peligros o molestias en la salud y la seguridad pública. Para asegurar un vertido correcto es necesaria una preparación cuidadosa de la zona de relleno y un buen control del drenaje del agua. Los rellenos modernos correctamente diseñados, tienen un recubrimiento de arcilla compactada o de plástico; poseen sistemas de recolección de los lixiviados, con el fin de separarlos para su tratamiento y evacuación, y cuentan con sistemas para recolectar y separar el gas metano generado (CONAMA, 2012).

Residuo líquido: elemento, sustancia o compuesto en estado líquido proveniente de cualquier actividad que pueda afectar al recurso agua, al suelo o al subsuelo en condiciones naturales (ECOPORTAL, 2003).

4.4 MARCO CONTEXTUAL

Valledupar, también llamada Ciudad de los Santos Reyes del Valle de Upar, es un municipio colombiano, capital del departamento del Cesar. Es la cabecera del municipio homónimo, el cual tiene una extensión de 149 km², 559.462 habitantes y junto a su área metropolitana reúne 691.266 habitantes;¹ está conformado por 25 corregimientos y 102 veredas. Está ubicada al nororiente de la Costa Atlántica colombiana, a orillas del río

Guatapurí, en el valle del río Cesar formado por la Sierra Nevada de Santa Marta al occidente y la serranía del Perijá al oriente (Alcaldía de Valledupar, 2023).

Su territorio es llano y basculado hacia el suroriente mediante una leve pendiente. La ciudad se encuentra a una altitud que oscila entre los 246 m al norte (Planta de Tratamiento de Agua Potable) y 150 m al Sur (conjunto habitacional Casa de Campo), la altitud media es de 168 m (Plaza Alfonso López). Además de las enormes estructuras montañosas que la rodean (picos Bolívar y Colón) sobresalen en inmediaciones de la ciudad tres cerros, al Nororiente, el de Cicolac con 330 m s. n. m., el de La Popa con 310 m s. n. m. al Occidente, y en especial el de Murillo que con 1430 m s. n. m. constituye el cerro tutelar de la Ciudad (Alcaldía de Valledupar, 2023).

El territorio del municipio de Valledupar es recorrido por los ríos Cesar, Badillo, Guatapurí (con su afluente el río Donachuí), Ariguaní, Cesarito, río Seco, Diluvio y Mariangola. El valle del río Cesar cubre la mayor parte de la superficie del municipio.

Valledupar, dada su latitud, se encuentra en la zona de dominios tropicales, posee un clima tropical de sabana Aw donde las características generales del clima son elevadas temperaturas y escasa oscilación térmica anual con un periodo seco intenso y otro de lluvias torrenciales. En cuanto a las temperaturas, según los datos acumulados desde 1969 por el IDEAM en su estación meteorológica ubicada en el aeropuerto Alfonso López, la temperatura media anual es de 40,4 °C, con mínimas y máximas de 23 °C y 42 °C respectivamente. El mes más caluroso es abril con un promedio de 40 °C y el más fresco es octubre con 34 °C (Alcaldía de Valledupar, 2023).

El valle del río Cesar pertenece a la clasificación climática Bosque Seco Tropical, estando cubierto por un bosque claro muy intervenido donde se alternan árboles dispersos y pastos artificiales para el sostenimiento de la importante cabaña bovina existente en sus campos (Alcaldía de Valledupar, 2023).

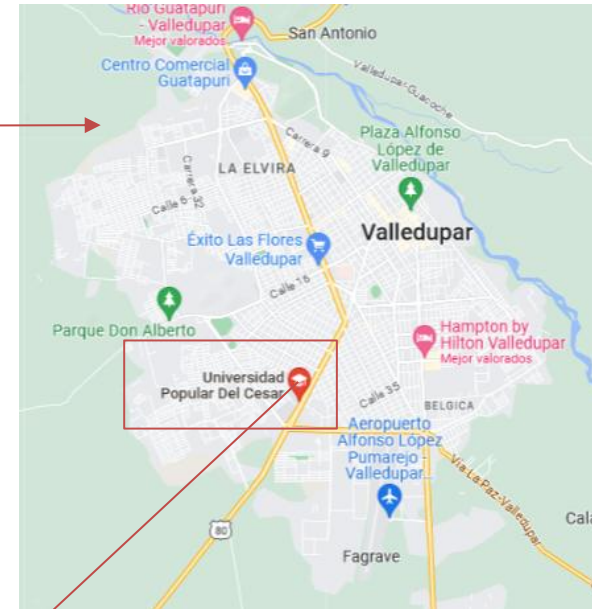
Las especies más representativas de la región, que corresponde a bosque seco tropical, están representadas por los géneros *Cassia*, *Tabebuia*, *Crescentia* e *Inga* entre otras con nombres comunes como acacias, cañaguates, guanábanos, cedros, ceibas y una importante variedad de especies foráneas muy adaptadas ya al medio local como los mangos, eucaliptos y cítricos (Alcaldía de Valledupar, 2023).

La Universidad Popular del Cesar es una universidad pública, del orden nacional, sujeta a inspección y vigilancia por medio de la Ley 1740 de 2014 y la ley 30 de 1992 del Ministerio de Educación de Colombia. Inició labores académicas bajo el nombre de Instituto Tecnológico del Cesar - ITUCE en el año de 1973; en 1976 cambió su nombre al actual, recibiendo así estatus de Universidad. La Universidad Popular del Cesar está ubicada en Valledupar capital del departamento del Cesar, Colombia.

Figura 3

Ubicación de la UPC





Fuente: Adaptado Google maps, 2023

4.5 MARCO LEGAL

Tabla 1

Normatividad aplicable al proyecto

| NORMA | DESCRIPCIÓN |
|---|--|
| <p>CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA</p> | <p>ARTICULO 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.</p> <p>ARTICULO 80. El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas.</p> |
| <p>Ley 99 de 1993.</p> | <p>Crea el Ministerio del Medio Ambiente y Organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA). Reforma el sector Público encargado de la gestión ambiental. Organiza el sistema Nacional Ambiental y exige la Planificación de la gestión ambiental de proyectos.</p> |
| <p>Ley 1672 de 2013.</p> | <p>Por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de Residuos de</p> |

| | |
|----------------------------------|--|
| | Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), y se dictan otras disposiciones. |
| Decreto ley 2811 de 1974. | Código nacional de los recursos naturales renovables y no renovables y de protección al medio ambiente. El ambiente es patrimonio común, el estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo. Regula el manejo de los RNR, la defensa del ambiente y sus elementos. |
| Decreto 351 de 2014. | Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades. |
| Decreto 838 de 2005 | Establece normas orientadas a reglamentar el servicio público de aseo en el marco de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Ordinarios, en lo correspondiente a sus componentes, niveles, clases, modalidades y calidad. Además, asigna a los municipios y departamentos la responsabilidad en el manejo de los residuos sólidos y la obligación de formular e implementar planes de gestión integral de residuos sólidos, y se dictan otras disposiciones. |
| Decreto 4741 de 2005. | Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. |
| Decreto 2981 de 2013. | por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo |

| | |
|--|---|
| Decreto 1076 de 2015. | Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. |
| Decreto 1784 de 2017. | Por el cual se modifica y adiciona el decreto número 1077 de 2015 en lo relativo con las actividades complementarias de tratamiento y disposición final de residuos sólidos en el servicio público de aseo. |
| Decreto 050 de 2018. | Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible en relación con los Consejos Ambientales Regionales de las Macrocuencas (Carmac), el Ordenamiento del Recurso Hídrico y Vertimientos y se dictan otras disposiciones. |
| Resolución 472 de 2017. | Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de Construcción y Demolición (RCD) y se dictan otras disposiciones. |
| Resolución 0754 de 2014. | Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos. |
| Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC) | La Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC) es una apuesta del gobierno nacional que nos invita a repensar nuestro modelo de desarrollo, en línea con la propuesta del Plan Nacional de Desarrollo “Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad”. |

Nota: La tabla permite conocer la normatividad que rige la investigación

5. MARCO METODOLÓGICO

5.1. LÍNEA Y SUBLINEA DE INVESTIGACIÓN

Conforme al Acuerdo N°003 del 08 de julio de 2021 establecido por el Consejo de la Facultad de Ingeniería y Tecnológicas, la línea, sublínea y área temática a la cual se adscribe esta práctica académica:

Línea: Sostenibilidad y gestión ambiental

Sublínea: Gestión integral de residuos sólidos y líquidos

5.2. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

El enfoque de investigación al que correspondió la investigación es cuantitativo. La investigación cuantitativa es un método de recogida de datos en un contexto de estudios principalmente científicos. (Márquez, 2015).

5.3. ALCANCE DE INVESTIGACIÓN

El alcance de investigación correspondió a descriptivo de campo. Las investigaciones descriptivas de campo son todas aquellas que se orientan a recolectar informaciones relacionadas con el estado real de las personas, objetos situaciones o fenómenos, en un lugar determinado, tal cual como se presentaron en el momento de su recolección (Márquez, 2015).

5.4. POBLACIÓN DE ESTUDIO

La población correspondió a la Universidad Popular del Cesar, sede Sabanas.

5.5. MUESTREO POBLACIONAL

La muestra poblacional correspondió a los estudiantes de la Universidad Popular del Cesar, sede Sabanas.

5.6 DESARROLLO METODOLÓGICO

5.6.1 Fase 1. Realizar un diagnóstico ambiental de la generación de residuos sólidos de la Universidad Popular del Cesar, sede Sabanas.

Actividad 1.1 Caracterizar los residuos sólidos generados en la UPC sede Sabanas

Descripción: Se realizó la recolección de residuos sólidos durante 1 mes en la UPC sede Sabanas, lo anterior, se hizo con la finalidad de caracterizar los residuos generados según su tipo y composición, y conocer su potencial de aprovechamiento o tratamiento. El método para la caracterización usado fue el de cuarteo.

Actividad 1.2 Realizar las proyecciones

Descripción: Se realizó la proyección de la población estudiantil a un horizonte de 12 años según la Resolución 754 de 2014, para esto, se utilizó el método establecido por el numeral F12 del RAS 2000. Para la proyección de los residuos sólidos, se siguió el mismo método que la población, usando los datos anteriores de la producción per cápita.

Actividad 1.3 Definir el árbol de problemas y de objetivos

Descripción: Para la definición del problema y sus causas se realizó por medio de la metodología de árbol de problemas sugerido por la Resolución 754 de 2014, priorizando estos en periodos para su atención y solución, posteriormente, se realizó el árbol de objetivos, definiendo si existen fallas en el PGIRS e inconsistencias que puedan ser resueltas.

Actividad 1.4. Verificar el cumplimiento de la Resolución 754 de 2014 del actual PGIRS de la Universidad Popular del Cesar, sede Sabanas.

Descripción: Se realizó una revisión del actual PGIRS de la Universidad y se revisara si este cumple o no con los requisitos de la resolución 754 de 2014 por medio de una lista de chequeo, así las cosas, se identificarán las falencias y mejoras a realizar.

Actividad 1.5 Matriz DOFA

Descripción: Se realizó una matriz DOFA para sintetizar la información obtenida acerca del PGIRS actual y sus posibilidades de mejora.

5.6.2 fase 2. Determinar los elementos técnicos que se debe considerar para la implementación del modelo pedagógico.

Actividad 2.1 Revisión bibliográfica:

Descripción: se realizó una consulta bibliográfica sobre los modelos pedagógicos implementados a nivel nacional e internacional, conociendo los elementos técnicos que se debe considerar para la implementación del modelo pedagógico.

Actividad 2.2 definir elementos técnicos

Descripción: se realizó una matriz con los elementos técnicos para el desarrollo del modelo pedagógico de económica circular.

5.6.2 Fase 3. Formular un programa de economía circular para la mitigación y aprovechamiento de los residuos sólidos generados en la Universidad Popular del Cesar, sede sabanas.

Actividad 3.1 Valoración de residuos

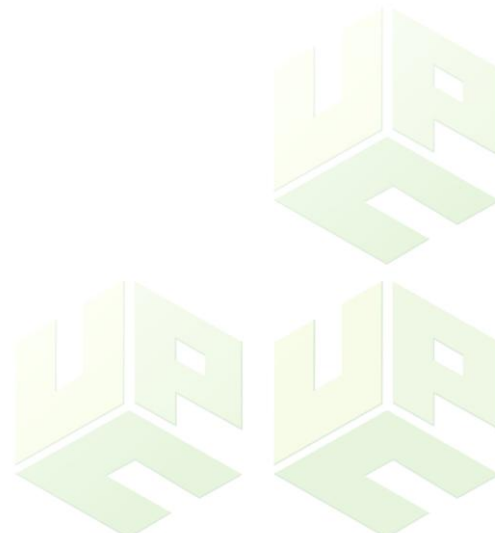
Descripción: Se realizó la recolección de residuos plásticos de la fase 1, y se vendieron en las recicladoras del municipio de Valledupar. Lo anterior, tuvo como finalidad obtener recursos monetarios para la compra de canecas para la adecuada disposición de residuos sólidos en la Universidad.

Actividad 3.2 formulación de programas y proyectos

Descripción: Se formularon programas viables y sostenibles enfocados en cada uno de los componentes del servicio público de aseo, teniendo en cuenta aspectos técnicos, operativos, ambientales, institucionales, económicos y financieros. El programa de economía circular se realizó bajo los lineamientos de la Estrategia Nacional de Economía Circular del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019.

El objetivo se basó en el fomentar la gestión integral de todo tipo de residuos sólidos, a través de acciones que permitan generar hábitos responsables en las y los habitantes de la Universidad Popular del Cesar y garantizar la prestación eficiente del servicio de aseo, propendiendo por el cumplimiento de los Objetivos del Desarrollo Sostenible y la generación de cambios estructurales, enfocados en principios de economía circular que permitan afianzar las políticas de reducción en la generación de residuos, producción más limpia, incremento del porcentaje de aprovechamiento y de las áreas limpias.

Para el cumplimiento de lo anterior, fue indispensable la participación de los estudiantes en los procesos de gestión integral de residuos. Dicha participación radica en la implementación de estrategias de educación ambiental que promovieron la clasificación de residuos desde la fuente de generación, con el fin de crear una cultura y hábitos sostenibles. El proyecto buscó por medio del manejo de residuos sólidos generar una economía circular, con la participación de todos los actores involucrados, diseñando juegos didácticos que les permitan identificar por ejemplo, el nuevo código de colores y separación en la fuente.



6. RESULTADOS Y ANÁLISIS

6.1 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR, SEDE SABANAS.

En primer lugar se decidió realizar un diagnóstico de los residuos sólidos que se generan en las diferentes áreas de la Universidad y el tipo de contenedor utilizado para su adecuada disposición.

Tabla 2

Contenedores de residuos

| Sector | Actividad/área | Residuos | Contenedor adecuado |
|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|---------------------|
| Bloque A, B, C, D, E, H | Aulas educativas | Papel, plástico | No |
| | Laboratorio | Papel | No |
| | Ingles | Sanitarios | No |
| | Baños | Papel, plástico, | SI |
| | Corredores | vidrio | Si con separadores |
| | Sala de profesores | Papel y plástico | No |
| | Oficina de Jóvenes en acción | Papel y plástico | No |
| | Bloque F e I | Salas de informática | Papel |
| Unidades productivas | | No aprovechables, orgánicos, cartón, | No |

| | | | |
|------------------------------|----------------------------|---------------------------------|--------------------|
| | | papel, vidrio y plásticos | |
| | Laboratorio IPS | R. peligrosos, papel y plástico | No |
| | Oficinas administrativas | Papel, cartón, y plástico | No |
| | Corredores | Papel, plástico, vidrio | Si con separadores |
| | Baños | Sanitarios | No |
| Bloque P | Laboratorio de ingenierías | R. peligrosos, papel y plástico | No |
| | Corredores | Papel, plástico, vidrio | Si con separadores |
| | Baños | Sanitarios | No |
| Bloque Administrativo | Oficinas | Papel, plástico | No |
| Áreas de uso públicos | Virtualteca, | Papel | No |
| | Biblioteca | Papel | No |
| | Auditorio | Papel | No |

Nota: Tabla elaborada por el autor, 2024

Figura 4

Residuos de la UPC



Nota: Fotografía tomada por el autor, 2024

6.1.1 Caracterización de los residuos sólidos generados en la UPC sede Sabanas

Se realizó la recolección de residuos sólidos durante 1 mes con frecuencia diaria (exceptuando los domingos) en la UPC sede Sabanas, lo anterior, se hizo con la finalidad de caracterizar los residuos generados según su tipo y composición, y conocer su potencial de aprovechamiento o tratamiento.

Los residuos recolectados corresponden a un total de 50 canecas de residuos de la Universidad. La tabla a continuación permite conocer los datos de la recolección.

Tabla 3

Datos de recolección

| Fecha | Cantidad de residuos recolectados (kg) |
|---------------|--|
| 12 de febrero | 2,0 |
| 13 de febrero | 3,1 |
| 14 de febrero | 2,1 |
| 15 de febrero | 2,3 |
| 16 de febrero | 3,02 |
| 17 de febrero | 3,5 |

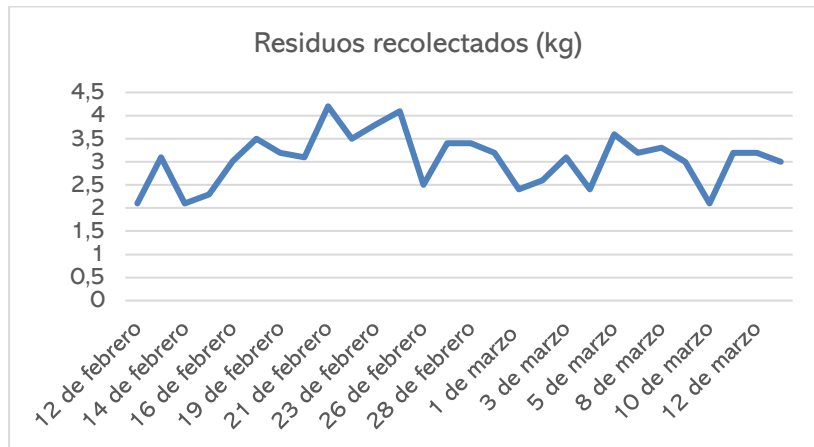
| | |
|---------------|-----------------|
| 19 de febrero | 3,2 |
| 20 de febrero | 3,1 |
| 21 de febrero | 4,2 |
| 22 de febrero | 3,5 |
| 23 de febrero | 3,8 |
| 24 de febrero | 4,1 |
| 26 de febrero | 2,5 |
| 27 de febrero | 3,4 |
| 28 de febrero | 3,4 |
| 29 de febrero | 3,2 |
| 1 de marzo | 2,4 |
| 2 de marzo | 2,6 |
| 3 de marzo | 3,1 |
| 4 de marzo | 2,4 |
| 5 de marzo | 3,6 |
| 6 de marzo | 3,2 |
| 8 de marzo | 3,3 |
| 9 de marzo | 3,0 |
| 10 de marzo | 2,1 |
| 11 de marzo | 3,2 |
| 12 de marzo | 3,2 |
| 13 de marzo | 3,0 |
| TOTAL | 85,62 kg |

Fuente: Autor, 2023

Como se evidencia la recopilación total de residuos sólidos corresponde a 85.62kg en las fechas estipuladas.

Figura 5

Recolección de residuos

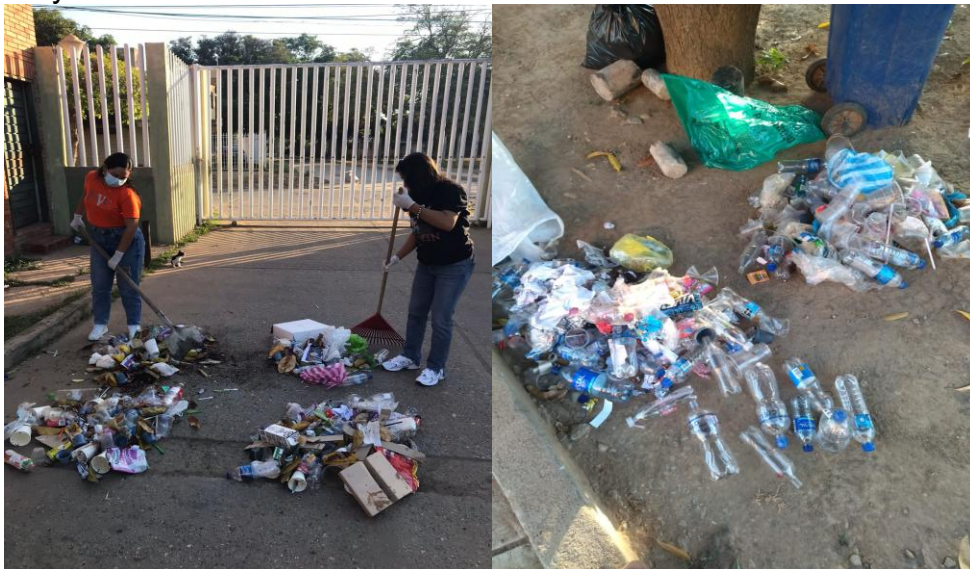


Nota: El grafico permite conocer la distribución de residuos recolectados en la UPC

Para realizar la caracterización de los residuos sólidos se tomó como base la guía del análisis de RSU del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), desarrollada por Samurái en 2000, quien establece realizar un cuarteo de los residuos sólidos recopilados, facilitando la clasificación de estos.

Figura 6

Recolección y cuarteo



Nota: Fotografías tomadas por el autor, 2024

Una vez realizado el cuarteo, se caracterizaron los residuos según el tipo encontrado. La tabla resume la información obtenida.

Tabla 4

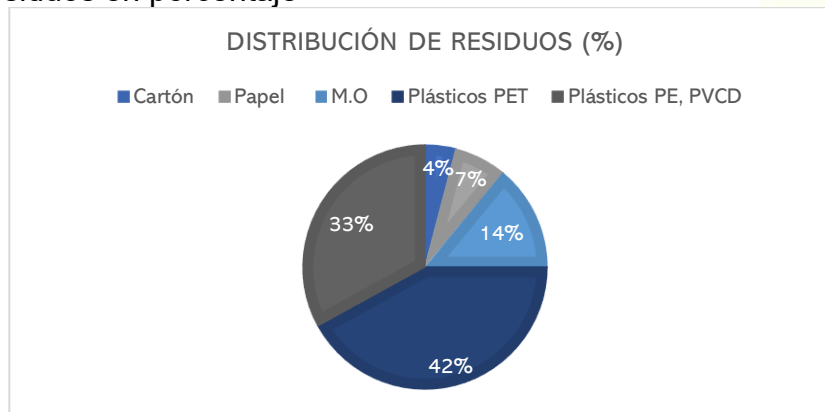
Caracterización de residuos sólidos

| RESIDUOS TOTALES | | | | |
|--------------------------------------|------------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|
| COMPOSICIÓN FÍSICA PORCENTUAL | | | | |
| Elemento | Valor (%) | Cantidad | Peso unidad (kg) | Peso total (kg) |
| Cartón | 4 | 18 | 0,23 | 4,14 |
| Papel | 7 | 38 | 0,17 | 6,46 |
| M.O | 14 | 36 | 0,33 | 11,88 |
| Plásticos PET | 42 | 93 | 0,38 | 35,34 |
| Plásticos PE, PVCD | 33 | 107 | 0,26 | 27,82 |
| TOTAL | 100% | 292 | 1,37 | 85,62 |

Nota: La tabla presenta la distribución en peso y porcentaje de los residuos recolectados y caracterizados.

Figura 7

Distribución de residuos en porcentaje



Nota: La gráfica presenta la distribución en porcentaje de los residuos recolectados y caracterizados.

Como se evidencia de los residuos obtenidos el 42% de los residuos sólidos caracterizados corresponden a plásticos PET y el 33% corresponde a plásticos PE y PVCD.

6.1.2 Proyecciones

Se realizó la proyección de la población estudiantil a un horizonte de 12 años según la Resolución 754 de 2014, para esto, se utilizó el método establecido por el numeral F12 del RAS 2000. Para la proyección de los residuos sólidos, se siguió el mismo método que la población, usando los datos anteriores de la producción per cápita.

Para la proyección estudiantil se tomaron los datos del PGIRS actual de la Universidad, con relación a la población y la tasa de crecimiento. De esta manera, se empleó el método geométrico de proyección. La tabla a continuación permite conocer la proyección estudiantil y de residuos

Tabla 5

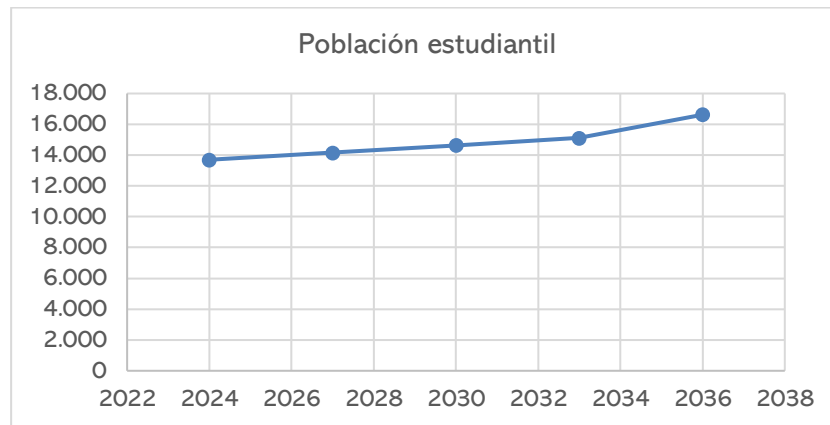
Proyección estudiantil y de residuos

| Proyección estudiantil | |
|---------------------------------------|-----------------------|
| Método geométrico | |
| Rata de crecimiento | 0,011 (ACTUAL PGIRS) |
| Población actual (Est) | 13.700 |
| Población proyectada año 2036 (Est) | 16.621 |
| Proyección de residuos | |
| Rata de crecimiento | 0,052 (ACTUAL PGIRS) |
| Producción de residuos actual (Ton) | 16,676 (ACTUAL PGIRS) |
| Producción de residuos año 2036 (Ton) | 30,64 |

Nota: Elaborado por el autor, 2024

Figura 8

Proyección de la población



Nota: Elaborado por el autor, 2024

Como se evidencia, la proyección de la población para el horizonte a 12 años corresponde a 16.621 estudiantes y con esta, una producción de residuos para el mismo año de 30,64 toneladas.

6.1.3 Definición del árbol de problemas y de objetivos

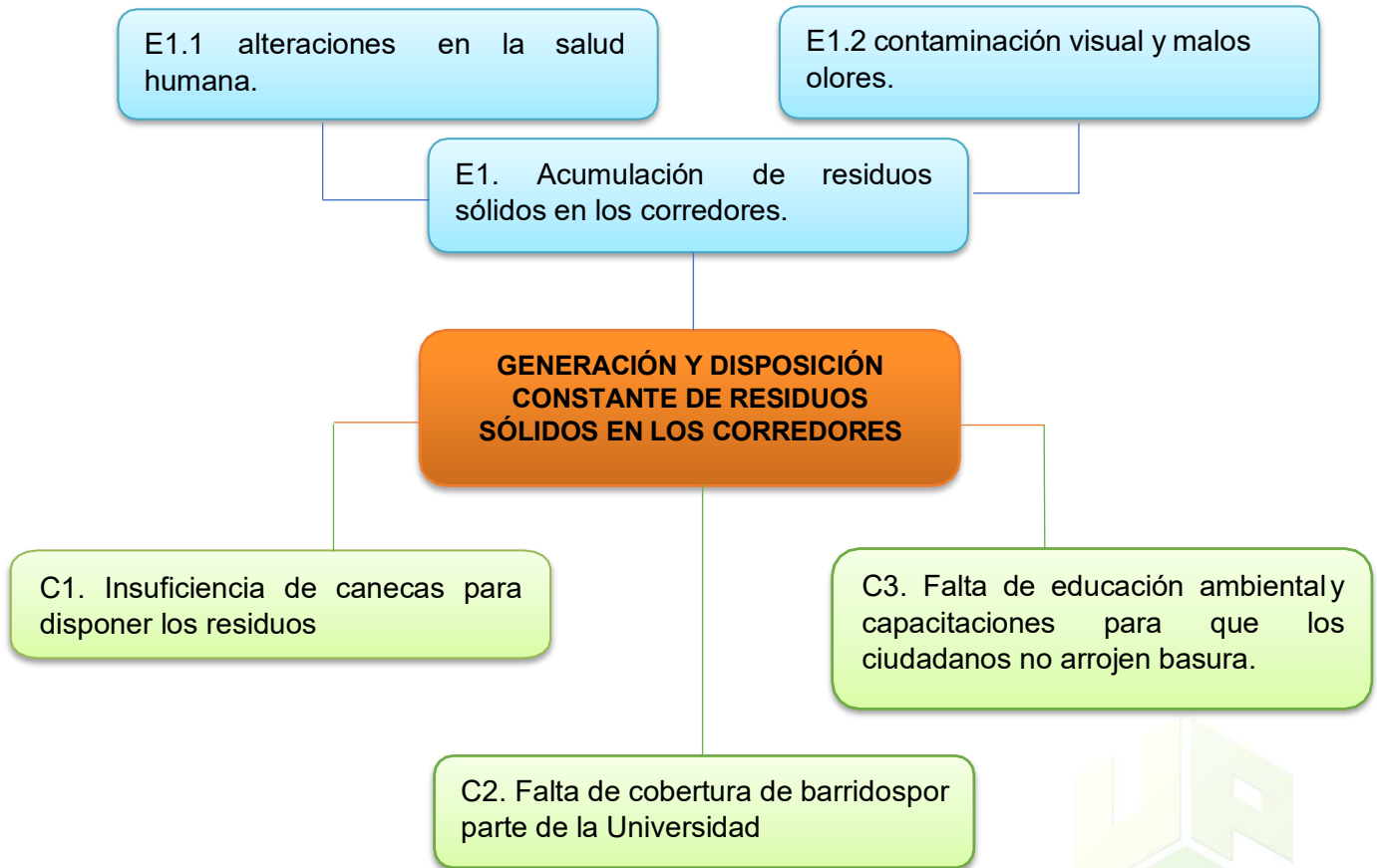
Para la definición del problema y sus causas se realizó por medio de la metodología de árbol del problemas sugerido por la Resolución 754 de 2014, priorizando estos en periodos para su atención y solución.

Figura 9

Árbol de problemas



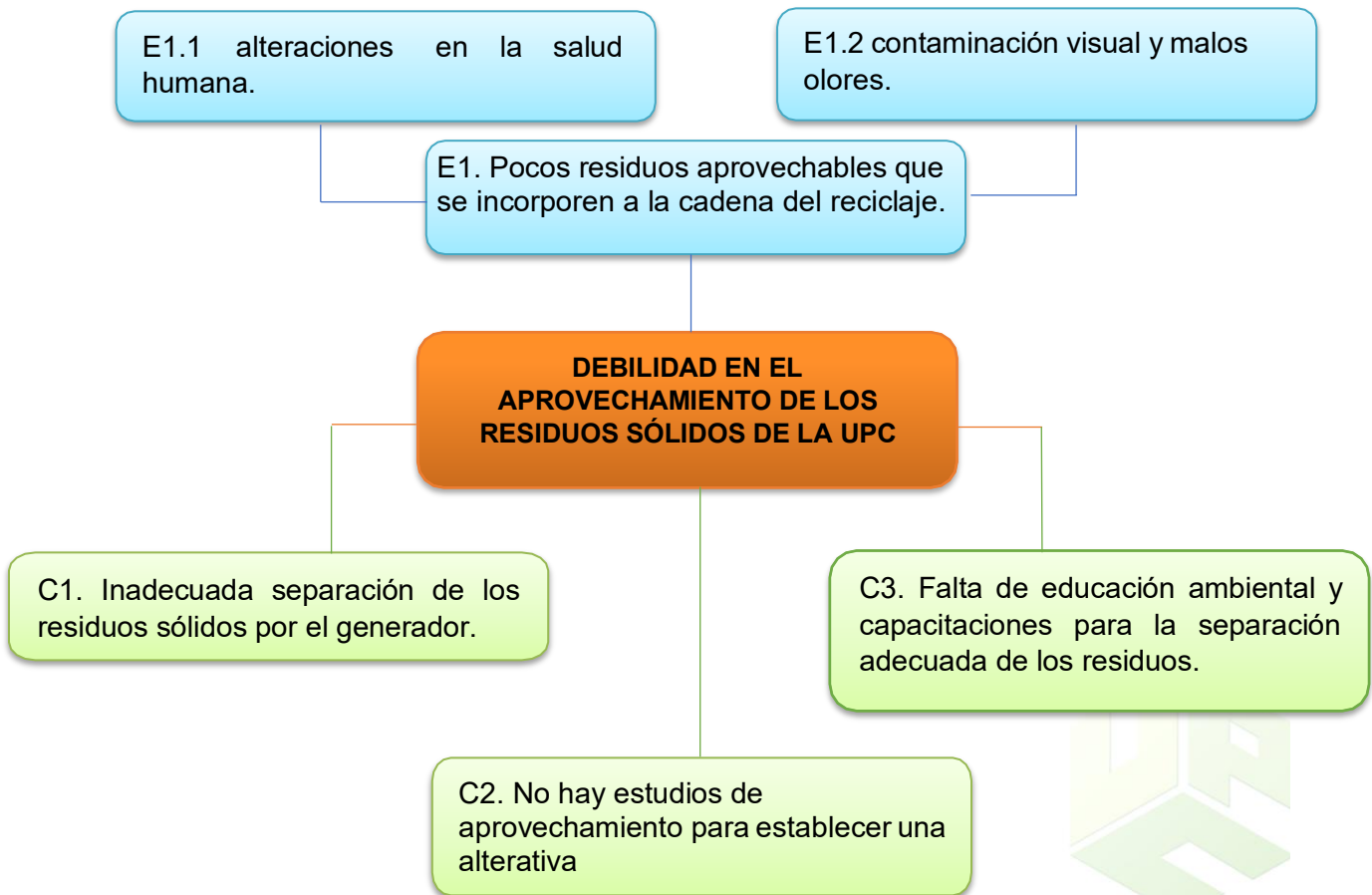
PROBLEMA 1. GENERACIÓN Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS EN CORREDORES






- Causas
- Efectos
- Problemática



PROBLEMA 2. DEBILIDAD EN EL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE LA UPC



-  Causas
-  Efectos
-  Problemática

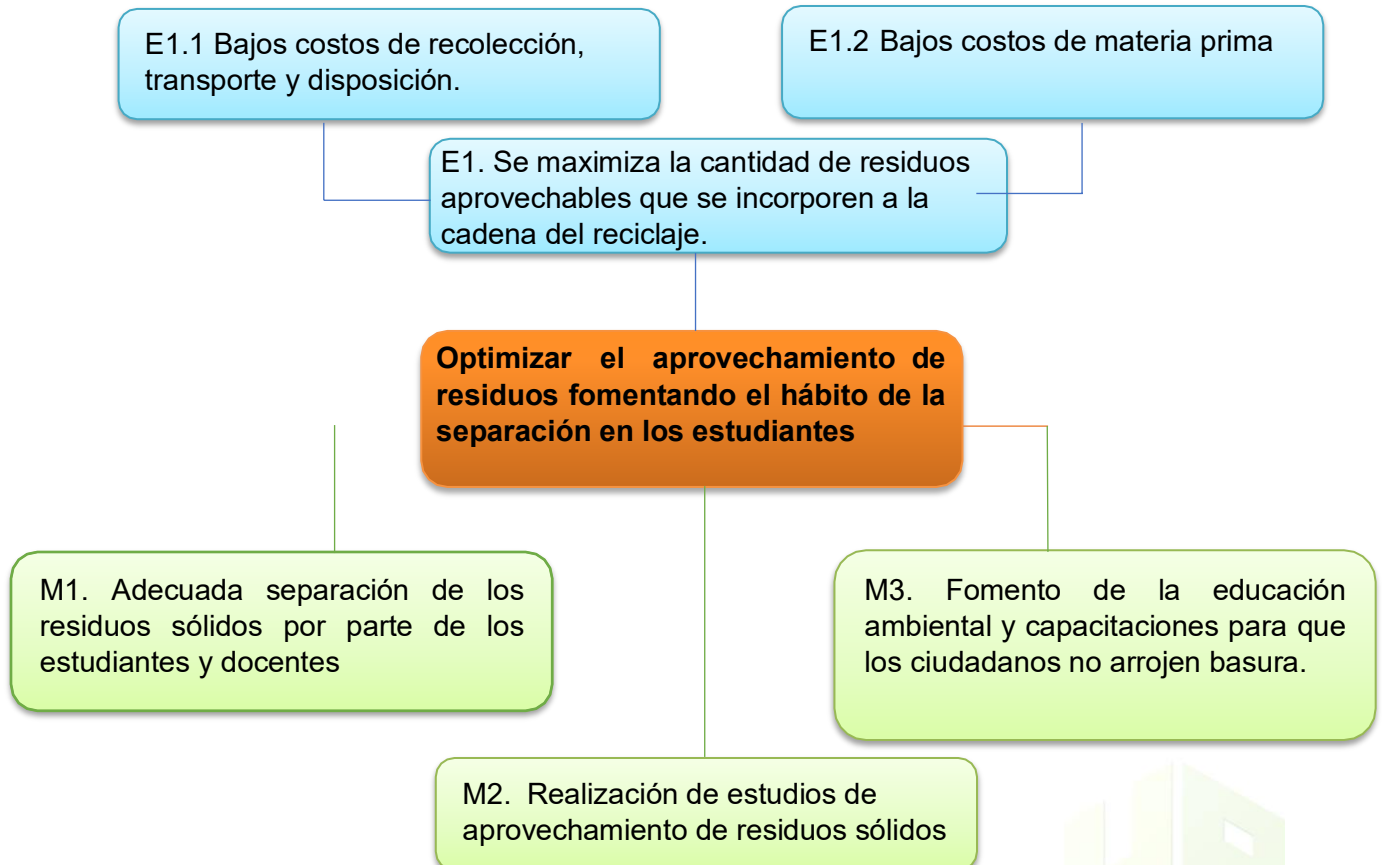
De acuerdo con lo establecido en la Metodología de la Resolución 0754 de 2014, se elaboró el árbol de objetivos acorde a la metodología de marco lógico de la CEPAL, por medio de los cuales se determinan los objetivos de los programas que dan respuesta a las dos problemáticas identificadas con anterioridad.

ÁRBOL DE OBJETIVOS 1. Disminución de la generación y disposición de residuos



- Metas
- Efectos
- Objetivos

ÁRBOL DE OBJETIVOS 2. Optimizar el aprovechamiento de residuos fomentando el hábito de la separación en los estudiantes



-  Metas
-  Efectos
-  Objetivos



Así las cosas, se plantean los objetivos general y específicos, en el marco de la metodología de la Resolución No. 0754 de 2014 para reducir las problemáticas identificadas.

Objetivo general

Garantizar la gestión integral de residuos sólidos en toda la población estudiantil de la Universidad Popular del Cesar, bajo los criterios de eficiencia, calidad, cobertura y continuidad en todos sus componentes, enfocado a disminuir la generación, promover el aprovechamiento y valoración y reincorporación de los residuos sólidos aprovechables en el ciclo económico productivo.

Objetivos Específicos

- Fortalecer la Institucionalidad para la gestión integral de residuos sólidos con calidad, continuidad en la Universidad Popular del Cesar.
- Organizar y promover la cultura de la no basura en los corredores, favoreciendo la reducción del impacto a la salud y al medioambiente.
- Planear e implementar la prestación eficiente del servicio de lavado de corredores favoreciendo la reducción del impacto a la salud y al medio ambiente de los estudiantes y docentes de la Universidad Popular del Cesar.
- Optimizar el programa de aprovechamiento de residuos sólidos fomentando hábitos de separación y aprovechamiento en los estudiantes y docentes de la Universidad Popular del Cesar.

- Garantizar la disposición final adecuada de los residuos sólidos generados en la UPC en el marco de la calidad y la eficiencia.
- Reducir el riesgo asociado con el manejo de los residuos en la UPC, planeando e implementando medidas preventivas pertinentes y oportunas.
- Desarrollar una cultura ambiental de la no basura y hábitos en los estudiantes por medio de la sensibilización y concienciación.

6.1.4. Verificación del cumplimiento de la Resolución 754 de 2014 del actual PGIRS de la Universidad Popular del Cesar, sede Sabanas.

Se realizó una revisión del actual PGIRS de la Universidad y se revisara si este cumple o no con los requisitos de la resolución 754 de 2014 por medio de una lista de chequeo.

Tabla 6

Lista de chequeo PGIRS UPC

| NOMBRE DE LA EMPRESA: UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR | | | |
|---|--------|----|-----------------------------|
| FECHA DE LA VISITA: 13 DE MARZO 2024 | | | |
| ASPECTOS POR INSPECCIONAR | CUMPLE | | OBSERVACIONES |
| | SI | NO | |
| 1. PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL | | | |
| 1.1 Cuenta con plan de gestión de residuos sólidos según lo contemplado en la resolución 0754 de 2014. | X | | Se encuentra desactualizado |

1.2. Se socializa y divulgan las actividades del plan con el personal que interviene en la gestión de los residuos.

X

Los estudiantes mencionan no tener conocimiento del PGIRS de la Universidad.

2. INFRAESTRUCTURA FÍSICA

2.1 Cuenta con Áreas físicas suficientes y separadas para garantizar el manejo integral de los residuos

X

La universidad cuenta con contenedores para la disposición de residuos sólidos

3. RECURSO HUMANO

3.1 El personal que manipula los residuos cuenta con los elementos de protección personal.

X

Sin observaciones

3.2 El recurso humano ha recibido entrenamiento y/o capacitación para el manejo de los residuos

X

Sin observaciones

3.3 Cuenta con Programas de Seguridad y Salud en el Trabajo.

X

Sin observaciones

4. SEGURIDAD INDUSTRIAL

4.1 El personal cuenta con las hojas de seguridad de los residuos

X

Sin observaciones

4.2 Las áreas se encuentran señalizadas.

X

Sin observaciones

4.3 Cuenta con extintores de acuerdo con el tipo de área en la empresa.

X

Sin observaciones

| | | |
|---|---|-------------------|
| 4.4 Cuenta con un Plan de Emergencias. | X | Sin observaciones |
| 4.5 Existe un protocolo de manejo para el tratamiento de residuos. | X | Sin observaciones |

5. SANEAMIENTO BÁSICO

| | | |
|--|---|---|
| 5.1 Cuenta con el Plan de Saneamiento Básico. | X | Sin observaciones |
| 5.2 Implementa el Plan de Saneamiento Básico contemplando los cuatro programas. | X | No hay registro de la implementación según los cuatro programas |

6. PROCESO DE ACOPIO, TRATAMIENTO Y/O DISPOSICIÓN FINAL DEL RESIDUO

| | | |
|--|---|---|
| 6.1 Cuenta con el área de recepción. | X | La universidad solo cuenta con contenedores de residuos |
| 6.2 Cuenta con el área para el acopio de residuos | X | La universidad solo cuenta con contenedores de residuos |

| ASPECTOS POR INSPECCIONAR | CUMPLE | | OBSERVACIONES |
|---|--------|----|---|
| | SI | NO | |
| 6.3 Realiza la disposición final del residuo, de conformidad a la normatividad ambiental vigente. | X | | Cuenta con contenedores de acuerdo con los colores según la normatividad. |
| 6.4 Cuenta con los Certificados de Disposición final de los residuos, verificando la generación entregada y dispuesta. | | X | No se evidencia certificados de entrega de residuos |

| ASPECTOS POR INSPECCIONAR | CUMPLE | | OBSERVACIONES |
|---------------------------|--------|----|---------------|
| | SI | NO | |

7. PLAN DE CONTINGENCIAS

7.1 Se contempla un plan de contingencias para las medidas de emergencia.

X

Sin observaciones

7.2 Se realizan sensibilizaciones y capacitaciones, sobre posibles riesgos en plan de contingencia

X

No se evidencia certificados de capacitaciones ni sensibilizaciones.

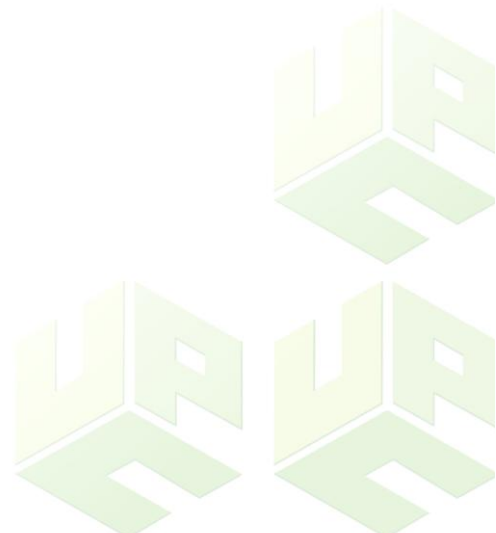
Nota: La tabla permite conocer la lista de chequeo elaborado por el autor, 2024

6.1.5 Matriz DOFA

Se realizó una matriz DOFA para sintetizar la información obtenida acerca del PGIRS actual y sus posibilidades de mejora.

Tabla 7

Matriz DOFA



Matriz DOFA

| ETAPA | DEBILIDADES | OPORTUNIDADES | FORTALEZAS | AMENAZAS |
|--|--|--|---|--|
| Generación y almacenamiento | -Pocas canecas para depositar los residuos sólidos. -Corredores con residuos sólidos -Falta de educación ambiental | -Aumentar el número de canecas para depositar los residuos sólidos. -Implementar la limpieza de los corredores -Desarrollar conciencia ambiental | -Algunos conocimientos sobre separación de residuos | -Aumento de la generación de residuos |
| Recolección y transporte | -La frecuencia de recolección es la mínima. | -Aumentar los puntos de Recolección de los residuos. | -Recolecta en los puntos establecidos. | -Posibles riesgos al recolectar los residuos |
| Tratamiento y disposición final | -Pocos residuos son aprovechados. -Falta de campañas para incentivar el aprovechamiento de los residuos | -Implementar campañas de aprovechamiento de los residuos potenciales. | -Se disponen en el relleno sanitario de Valledupar. | -Incremento de los residuos aprovechables en los rellenos sanitarios |
| Vigilancia y control | -Falta de control en las etapas. | -Mejorar la vigilancia y control por parte de las autoridades ambientales competentes y la Universidad. | No hay fortalezas. | Mala gestión de residuos sólidos. |

Nota: Tabla elaborada por el autor, 2024

6.2 DETERMINACIÓN DE LOS ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SE DEBE CONSIDERAR PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO PEDAGÓGICO.

6.2.1 Revisión bibliográfica:

Se realizó una consulta bibliográfica sobre los modelos pedagógicos implementados a nivel nacional e internacional, conociendo los elementos técnicos que se debe considerar para la implementación del modelo pedagógico. La tabla permite conocer la información revisada:

Tabla 8

Revisión bibliográfica

| Autor y año | Título | Enlace |
|--------------------------------|--|---|
| Alcaldía Mayor de Bogotá, 2023 | Orientaciones pedagógicas sobre economía circular | https://repositorios.educacionbogota.edu.co/server/api/core/bitstreams/c9bc51df-4918-4329-9354-9a9a9e9d7856/content |
| Ortiz. A, et. Al, 2020 | Aproximación a una pedagogía de la economía circular | https://alianzaefi.com/wp-content/uploads/2023/01/WP1-2020-008.pdf |
| Morales, S. 2020 | El buen educar para la economía circular | https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/13/6227/23a.pdf |
| Fernandez, et. Al, 2020 | ¿Cómo sensibilizar a docentes y estudiantes de ámbitos educativos no universitarios en la economía circular? | https://www.scielo.cl/pdf/pel/v57n2/0719-0409-pel-57-02-00104.pdf |

Nota: La tabla permite conocer los documentos revisados

Según el informe del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), asegura que un modelo de economía circular tiene el potencial de reducir entre un 80% y un 99% los desechos industriales en algunos sectores y entre un 79% y

un 99% de sus emisiones (ONU, 2021). Lo que representa una oportunidad valiosa para los gobiernos, las industrias, los empresarios y la ciudadanía general en la gestión de los residuos sólidos, y sin duda alguna, la comunidad educativa tiene mucho para aportar desde sus prácticas y experiencias cotidianas en el aula.

6. 2.2 Definición de los elementos técnicos

Las orientaciones presentadas a continuación contemplan la propuesta de elementos técnicos del modelo pedagógico basado en Las 4C del consumo responsable: conciencia, compromiso, cuidado y creatividad: Orientaciones pedagógicas para el consumo responsable y aprovechamiento de residuos, cuyo objetivo principal es el de aportar en la comprensión y promoción de acciones individuales y colectivas relacionadas con el ambiente, específicamente, con el consumo responsable y el manejo de residuos.

1. Modelo pedagógico

Los modelos pedagógicos pueden dar respuestas a preguntas que inquietan el buen desempeño del quehacer como docente, tales como, el contenido temático a enseñar, para qué enseñarlo, cómo, cuándo, porqué, cómo evaluar, qué se debe evaluar y para qué evaluar. Todo con el fin de mejorar la formación académica, pues el objetivo de estos modelos pedagógicos se centra en buscar metas claras y beneficiosas para la formación del estudiante (Zubiría, 2010).

Los modelos pedagógicos pueden ser agentes de cambio en la estructura de la clase, determinación de los contenidos, métodos, objetivos, actividades y evaluación. Igualmente son de alguna manera una guía oculta para el desarrollo de las actividades formativas.

La comprensión de un modelo es reconocer las huellas o rastros que permiten reconstruir aspectos de la vida humana y que sirven de base para la reflexión y la investigación. De igual manera “el modelo exige, tomar una postura ante el currículo,

delimitando en sus aspectos más esenciales los propósitos, los contenidos, sus secuencias y brindando herramientas necesarias para que estos puedan ser llevados a la práctica educativa” (Zubiría, 2010).

Los modelos se caracterizan por facilitar la comprensión de la teoría, al representarla de manera simplificada, mostrando lo más importante; puntualizan la zona establecida del campo abierto por la teoría a la realidad, son medios para comprender lo que la teoría intenta explicar; vinculan lo abstracto con lo concreto, no significa que ineludiblemente el modelo deba ser algo material, visible y manipulable, y por último las teorías pueden someterse a comprobaciones empíricas con mayor facilidad (Yuren, 2002).

De acuerdo con Yurén (2002), la función de un modelo es:

1. Ayudar a comprender y explicar las teorías y las leyes, y proporcionar una interpretación de estas
2. Permitir la predicción, quedando corroboradas las teorías
3. Proporcionar conocimientos válidos, cumpliendo así con el ideal de la ciencia.
4. Las teorías pueden someterse a comprobaciones empíricas con mayor facilidad.

Un modelo debe conllevar al logro de una mejor efectividad del proceso de enseñanza, son “la representación de las relaciones que predominan en una teoría pedagógica, es también, un paradigma que puede coexistir con otros y que sirve para organizar la búsqueda de nuevos conocimientos en el campo de la pedagogía” (Flórez, 2005). De este modo un modelo pedagógico institucional asume los aspectos curriculares educativos, modelo que a su vez se fundamenta en uno o varios enfoques pedagógicos donde se concibe, organiza y realiza la educación.

Por consiguiente, los modelos representan y conforman el pensamiento pedagógico de cada institución educativa. En el ámbito académico el concepto de modelo se emplea de dos maneras; como pauta normativa que suministra alineaciones

sobre la estructura curricular para el desarrollo del aprendizaje o como representación de los elementos que intervienen en el proceso formativo de aprendizaje y las relaciones esperadas entre ellos. Por ello se puede definir modelo pedagógico como la representación de las relaciones que vinculan la teoría del aprendizaje, con la práctica de la enseñanza orientada a lograr el aprendizaje en el cual se abarcan diferentes dimensiones del estudiante. (Rubio, 2012).

Igualmente es necesario establecer un modelo pedagógico que garantice el cumplimiento de los objetivos planteados, con determinados lineamientos y estrategias que permitan seleccionar, organizar, transmitir y evaluar la forma de alcanzar y desarrollar el conocimiento en los procesos de aprender y enseñar.

Los modelos pedagógicos buscan generar nuevas perspectivas y posturas frente al quehacer docente, pero no siempre logran su cometido, porque no solo depende del modelo, también se ven involucrados los actores del proceso (docentes y estudiantes), el contexto y el entorno sociocultural en los que se desarrollan los diferentes ambientes de aprendizaje. De esta manera se puede deducir que el educar se convierte en una tarea compleja y no solo basta con dominar los contenidos temáticos, sino los diferentes aspectos que giran en torno al mismo, por ello se han modificado y reestructurado con el fin de cumplir con las necesidades que demanda la comunidad académica.

Para el caso de los lineamientos, se hace mayor énfasis en la economía circular en la Universidad Popular del Cesar.

Alcance y objetivos

La economía circular, desde un enfoque pedagógico, se articula en torno al aprendizaje y la promoción de conceptos, habilidades y valores que fomenten la comprensión y adopción de prácticas sostenibles en el ámbito económico, social, ético y ambiental (Rezende Lisboa, 2023).

Los lineamientos técnicos tienen la finalidad de invitar a la comunidad educativa de la UPC a reflexionar sobre sus hábitos y comportamientos cotidianos en clave del cuidado de la vida, además de plantear una transición razonable hacia una economía circular en la que los residuos no sean descartados en un vertedero, sino que tengan la posibilidad de incorporarse nuevamente en el ciclo de producción con un mínimo de costos energéticos y consumo de agua.

Así mismo, se reconoce la creatividad en las prácticas pedagógicas de maestras y maestros para movilizar acciones desde sus territorios con el potencial de incidir en un estilo de vida más respetuoso y cuidadoso con el entorno desde una visión de ciudad.

Objetivos del modelo pedagógico

Objetivo general

Diseñar el modelo pedagógico educativo basado en economía circular para el adecuado manejo y disposición final de los residuos sólidos en la Universidad Popular del Cesar.

Objetivos específicos

Proporcionar el conocimiento adecuado manejo y disposición final de los residuos sólidos en la Universidad Popular del Cesar.

Establecer estrategias para el adecuado manejo y disposición final de los residuos sólidos en la Universidad Popular del Cesar.

Procedimiento para el diseño del modelo pedagógico

Teniendo en cuenta la extensión de esta investigación se orienta la formulación del modelo pedagógico por medio de la siguiente hipótesis:

Los estudiantes y administrativos que hacen adecuado manejo y disposición final de los residuos sólidos en la Universidad Popular del Cesar evidencian compromiso y conductas de cuidado y protección del medio ambiente, que aquellos que no lo hacen.

Para comprobar la hipótesis planteada, el modelo se dividió en las siguientes etapas: Primera Etapa. Identificación de las causas que generan la disposición inadecuada de residuos sólidos; Segunda Etapa. Diseño de las estrategias de uso y disposición final adecuado de residuos sólidos.

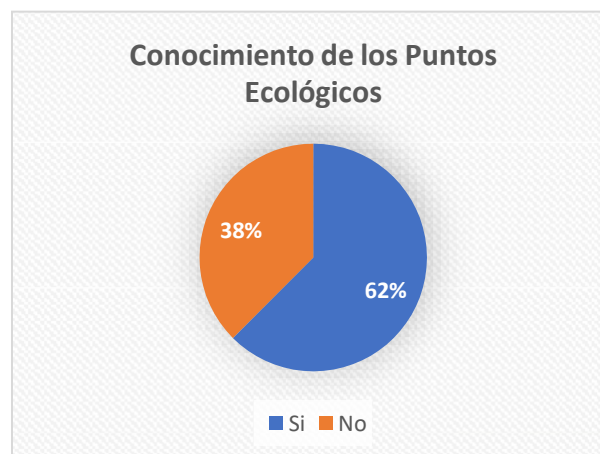
Considerando que la primera etapa del proyecto denominada: Identificación de las causas que generan la disposición inadecuada de residuos sólidos se mencionan a continuación los instrumentos usados.

Para los estudiantes y administrativos se aplicó una encuesta, la finalidad fue obtener información acerca de las herramientas pedagógicas que utiliza la institución en materia de educación ambiental con la finalidad de hacer disposición adecuada de residuos sólidos, resaltando que tan informados están los estudiantes acerca de la gestión integral de residuos sólidos y que tanto se implementan en la institución.

Los resultados de la encuesta se presentan a continuación:

Figura 10

¿Conoce usted los puntos ecológicos?

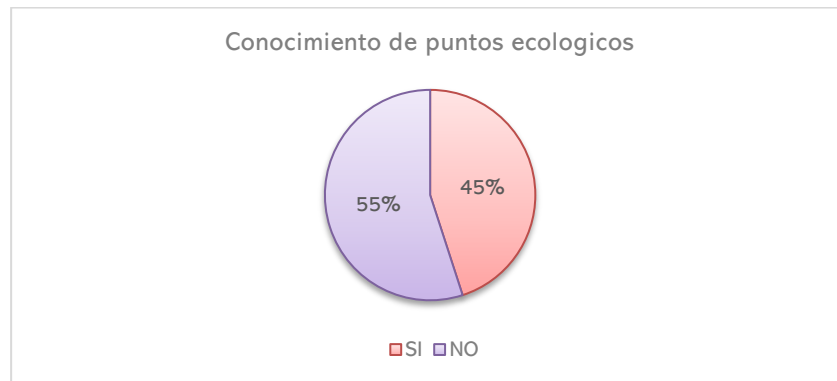


Nota: La gráfica permite conocer los resultados a la pregunta realizada

La gráfica anterior indica que un 62% de la población encuestada tiene conocimiento sobre que es un punto ecológico y un 38% desconoce que son estos

Figura 11

¿Tiene conocimiento del significado del color de los puntos ecológicos?

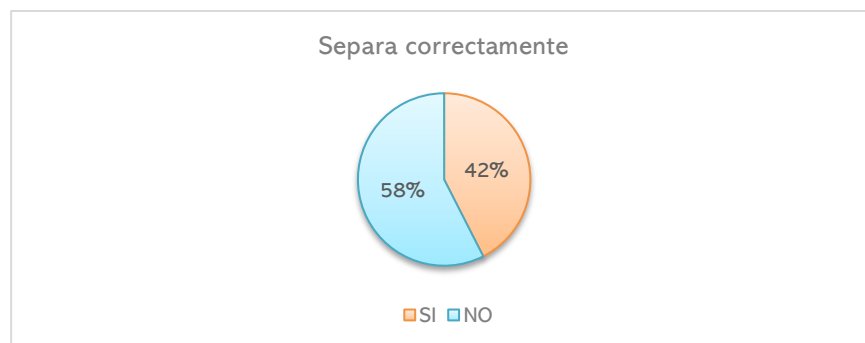


Nota: La gráfica permite conocer los resultados a la pregunta realizada

La gráfica anterior indica que un 55% de la población encuestada NO tiene conocimiento sobre los colores de los punto ecológicos y un 45% si, lo que indicaría que, se realiza una inadecuada disposición de estos en los contenedores de la Universidad.

Figura 12

Separa y dispone adecuadamente los residuos sólidos que usted genera en la universidad



Nota: La gráfica permite conocer los resultados a la pregunta realizada

La gráfica anterior indica que un 58% de la población encuestada NO separa adecuadamente los residuos generados en la Universidad según los colores de los

puntos ecológicos y un 42% si, lo que indicaría que, se realiza una inadecuada disposición de estos en los contenedores.

Figura 13

¿Tiene usted conocimiento de qué residuos sólidos se pueden reciclar?

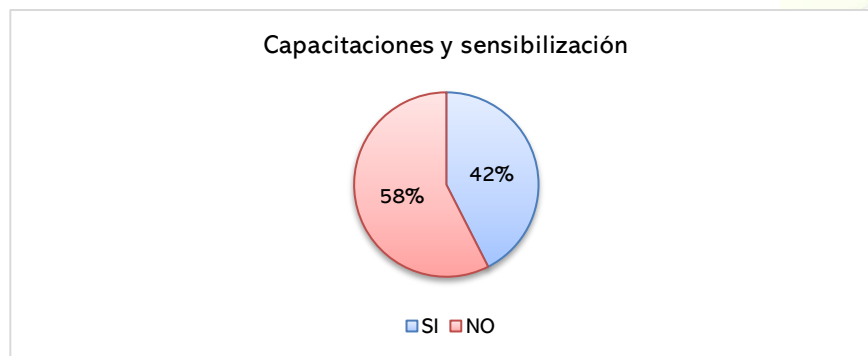


Nota: La gráfica permite conocer los resultados a la pregunta realizada

La gráfica anterior indica que un 73% de la población encuestada NO conoce cuales residuos sólidos se pueden reciclar y un 27% si, lo que indicaría que, se realiza una inadecuada disposición de estos en los contenedores y no existe un aprovechamiento adecuado de estos.

Figura 14

¿Alguna vez ha recibido información sobre el manejo y disposición de los residuos sólidos?



Nota: La gráfica permite conocer los resultados a la pregunta realizada

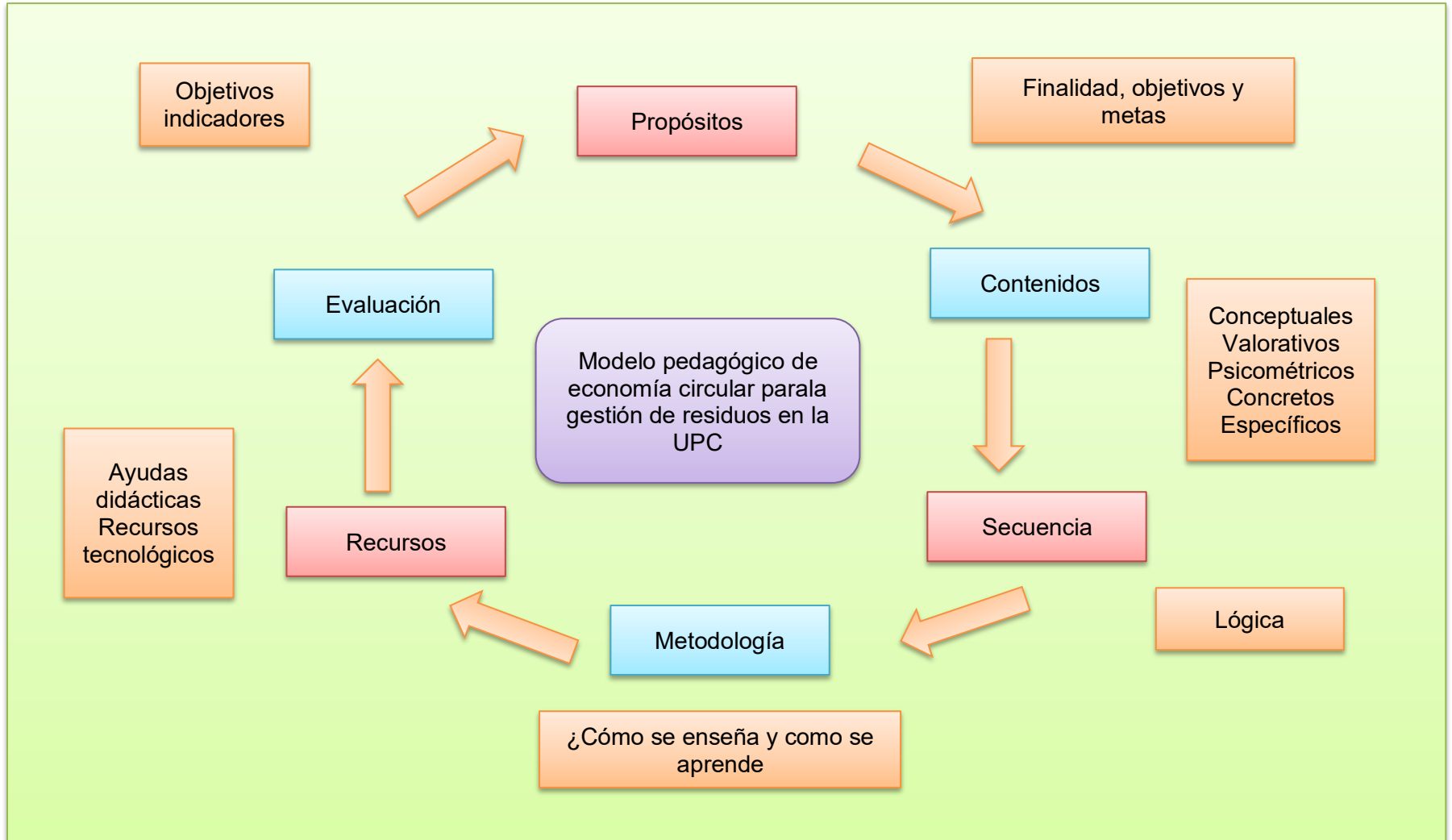
La gráfica anterior indica que un 58% de la población encuestada NO ha recibido capacitaciones ni sensibilizaciones dentro de la Universidad acerca del adecuado manejo de residuos sólidos y un 42%.

De acuerdo al resultado del primer estudio se concluye que la Universidad Popular del Cesar, debe implementar un modelo pedagógico que permita atacar las falencias encontradas en los estudiantes, como la falta de prácticas adecuadas de manejo y disposición final y educación ambiental; y se propone una solución que gira en torno a dos intereses fundamentales: Potenciar las habilidades de los estudiantes y administrativos que promueven el desarrollo de un pensamiento educativo ambiental y el uso de estrategias pedagógicas que mejoran la eficacia del proceso de gestión integral de residuos sólidos generados.

Figura 15

Modelo pedagógico diseñado





Por medio del modelo pedagógico diseñado, se tuvo la intencionalidad de profundizar sobre la economía circular, desde un enfoque pedagógico que permita comprender el rol de la comunidad educativa en la promoción de prácticas cotidianas que promuevan una economía basada en la circularidad y no en la extracción permanente de recursos naturales, por medio de la gestión integral de residuos sólidos. Hay una responsabilidad tanto individual como colectiva sobre el consumo de bienes y servicios, así como del impacto que estas prácticas han tenido históricamente sobre el ambiente, especialmente con la extracción de materiales que se encuentran presentes en la tierra, en los bosques, en los océanos, etc. El modelo didáctico diseñado, tiene como objetivo promover el aprendizaje significativo mediante el compromiso de los estudiantes universitarios, con las problemáticas del momento en el que se encuentran definido en la encuesta.

6.3 FORMULACIÓN DE UN PROGRAMA DE ECONOMÍA CIRCULAR PARA LA MITIGACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR, SEDE SABANAS.

6.3.1 Valoración de residuos

Para la valoración de residuos se establecen dos opciones de monetización de las externalidades, lo que permitirá obtener recursos económicos que puedan ser aprovechados en la Universidad para la mejora de la gestión integral de Residuos Sólidos. La tabla a continuación permite conocer los dos tipos de créditos de compensación propuestos:

Tabla 9

Créditos de compensación

| Nombre | Créditos de plástico |
|-----------------|--|
| Objetivo | Eliminar residuos plásticos del medio ambiente y/o reciclar residuos plásticos tiene un valor y puede monetizarse mediante créditos de plástico (1 crédito = 1 tonelada de plástico recogida y/o reciclada). El valor de un crédito puede oscilar entre 100 y 500 dólares o más, |

dependiendo del impacto, la dificultad de recogida y el nivel de trazabilidad/certificaciones.

Plataformas de venta Empower.eco

| Nombre | Créditos de carbono |
|-----------------|--|
| Objetivo | El reciclaje de plástico reduce la necesidad de producir plástico nuevo, lo que puede reducir las emisiones de carbono. Puede obtener créditos de carbono cuantificando y verificando la reducción de emisiones conseguida mediante el reciclado. También puede reducir sus emisiones de carbono y obtener más créditos de carbono mediante el uso de energías renovables, como paneles solares, para alimentar las máquinas. También debería ayudarle a ahorrar dinero, por lo que puede merecer la pena buscar inversiones o ayudas para ello. |

| Nombre | Programas de educación y sensibilización |
|-----------------|---|
| Objetivo | Desarrollar programas o campañas educativas para concienciar sobre la importancia del reciclaje de plástico. Al educar a los consumidores y a las empresas sobre los beneficios del reciclaje, puede aumentar potencialmente la demanda de productos y servicios de plástico reciclado. |

| Nombre | Venta de plásticos generados |
|-----------------|---|
| Objetivo | Ofrecer a los recicladores los plásticos generados en la Universidad Popular del Cesar y realizar compra de contenedores u otros utensilios para la adecuada gestión de residuos. |

Nota: Tabla elaborada por el autor, 2024

6.3.2 Formulación de programas y proyectos

Se formularon programas viables y sostenibles enfocados en cada uno de los componentes del servicio público de aseo, teniendo en cuenta aspectos técnicos, operativos, ambientales, institucionales, económicos y financieros. El programa de economía circular se realizó bajo los lineamientos de la Estrategia Nacional de Economía Circular del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019.

El objetivo se basó en el fomentar la gestión integral de todo tipo de residuos sólidos, a través de acciones que permitan generar hábitos responsables en las y los habitantes de la Universidad Popular del Cesar y garantizar la prestación eficiente del servicio de aseo, propendiendo por el cumplimiento de los Objetivos del Desarrollo Sostenible y la generación de cambios estructurales, enfocados en principios de economía circular que permitan afianzar las políticas de reducción en la generación de residuos, producción más limpia, incremento del porcentaje de aprovechamiento y de las áreas limpias.

Objetivos

- **Objetivo general**

Formular un programa de economía circular bajo los lineamientos de la Estrategia Nacional de Economía Circular del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019 para la Universidad Popular del Cesar.

- **Objetivos específicos**

- ✓ Elaborar los proyectos para el manejo y disposición final de los residuos sólidos en la UPC, a fin de mitigar los impactos ambientales ocasionados producto de su uso inadecuado.
- ✓ Generar lineamientos y/o alternativas que permitan mitigar los impactos por el inadecuado manejo de los residuos sólidos.
- ✓ Promover la concientización de los estudiantes y directivos con la finalidad de aprovechar los residuos generados en la UPC.

Alcance

El presente Programa de economía circular, hace parte integral de la Universidad Popular del Cesar En El Municipio De Valledupar, Cesar.

Por medio de la formulación se requieren plasmar los compromisos de la política de responsabilidad en materia legal y social mediante el uso adecuado de los residuos sólidos, mitigando los impactos ambientales generados en las actividades de la Institución.

Principios

1. Descartar la producción y el uso de productos de plástico de un solo uso.
2. Reducir la generación de residuos mediante acciones de uso racional y ecodiseño en la Universidad Popular del Cesar.
3. Promover la reutilización de productos incorporando características que les permitan alargar su vida útil.
4. Incrementar el aprovechamiento de materiales de forma sostenida en el tiempo para E incorporarlos en el ciclo productivo o la recuperación de su potencial energético.
6. Desincentivar la disposición final de materiales en los rellenos sanitarios.

Tabla 10

Programa 1

Programa 1: Aprovechamiento de residuos sólidos (plásticos)

Proyecto 1: Reciclaje y aprovechamiento de plásticos

Objetivo:

Establecer acciones pedagógicas encaminadas al fomento de prácticas de reciclaje en la Universidad Popular del Cesar y el aprovechamiento de residuos plásticos.

Alcance: Se establecerán puntos estratégicos de concientización, folletos y pancartas.

Metas:

Capacitar mensualmente a un 5% de la población estudiantil

Capacitar mensualmente a un 10% de la población de directivos

Realizar torneos y ferias de reciclaje en la UPC

Realizar jornadas lúdico-pedagógicas de concientización y educación ambiental

Indicadores:

Número de estudiantes capacitados mensuales/ Número de estudiantes de la institución.

Número de docentes capacitadas mensualmente/ Número de docentes de la institución.

Número de ferias realizadas

Acciones:

- Caracterizar hábitos de consumo de los estudiantes para de esta manera abordar problemáticas desde la raíz.
- Instalación y propuesta de ferias de reciclaje a nivel local

Beneficios:

-Fomentar la educación ambiental en jóvenes no solo en la institución sino en hogares

-Sensibilizar a la población estudiantil de la importancia del reciclaje

-Concientizar a la población estudiantil de la importancia del aprovechamiento de residuos sólidos.

Nota: Tabla elaborada por el autor, 2024

Así mismo, el programa de aprovechamiento se divide en las siguientes actividades principales:

Tabla 11

Actividades programa 1

| ACTIVIDADES | INDICADOR | META FINAL |
|--|--|---|
| Establecer convenio o contrato con empresas públicas y/o privadas que cuenten con autorización ambiental para el tratamiento y comercialización de residuos plásticos. | Un (1) convenio establecido y vigente con autorización ambiental para el tratamiento y comercialización de residuos plásticos. | No de convenios establecidos y vigentes |
| Formalizar una empresa de Prestación del Servicio de Aprovechamiento para residuos reciclables, con los recicladores de oficio de la Universidad Popular del Cesar, | Empresa de Prestación del Servicio de Aprovechamiento | Una empresa de Prestación del Servicio de Aprovechamiento |
| Creación de una Estación de Clasificación y aprovechamiento de Residuos en la Universidad Popular del Cesar. | Estación de Clasificación y aprovechamiento de Residuos | Una Estación de Clasificación y aprovechamiento de Residuos |

Nota: Elaborado por el autor, 2024

Tabla 12

Programa 2

Programa 2: Educación ambiental, concientización y divulgación del manejo adecuado de los residuos sólidos.

Proyecto 1: Educación ambiental y concientización

Objetivo:

Establecer acciones pedagógicas encaminadas al fomento de prácticas de educación ambiental y de concientización acerca del manejo adecuado de los residuos sólidos y su disposición final.

Alcance: Se establecerán puntos estratégicos de concientización, folletos y pancartas.

Metas:

Capacitar mensualmente a un 5% de la población estudiantil

Capacitar mensualmente a un 10% de la población de directivos

Crear afiches pedagógicos en puntos claves de la institución educativa.

Realizar jornadas lúdico-pedagógicas de concientización y educación ambiental

Indicadores:

Número de estudiantes capacitados mensuales/ Número de estudiantes de la institución.

Número de docentes capacitadas mensualmente/ Número de docentes de la institución.

Número de carteles instalados en la institución.

Acciones:

- Caracterizar hábitos de consumo de los estudiantes para de esta manera abordar problemáticas desde la raíz.
-

-
- Instalación de carteles en la institución educativa
 - Planear las actividades pedagógicas y fechas especiales de celebración y resaltar la importancia del medio ambiente.

Beneficios:

- Fomentar la educación ambiental en jóvenes no solo en la institución sino en hogares
- Sensibilizar a la población estudiantil de la importancia y cuidado del medio ambiente.
- Concientizar a la población estudiantil de la importancia manejo adecuado de los residuos sólidos.

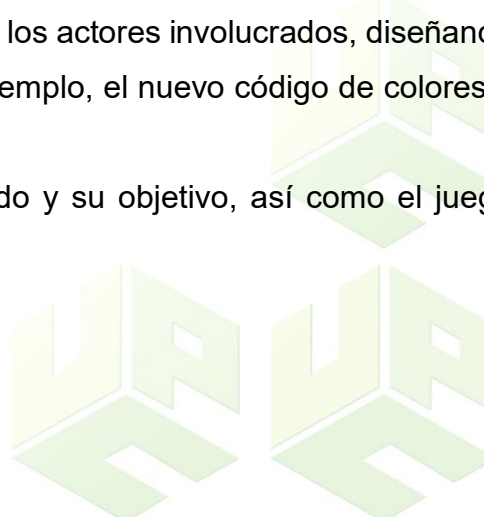
Nota: Tabla elaborada por el autor, 2024

Por otra parte, para el cumplimiento de lo anterior, fue indispensable la participación de los estudiantes en los procesos de gestión integral de residuos. Dicha participación radica en la implementación de estrategias de educación ambiental que promovieron la clasificación de residuos desde la fuente de generación, con el fin de crear una cultura y hábitos sostenibles. El proyecto buscó por medio del manejo de residuos sólidos generar una economía circular, con la participación de todos los actores involucrados, diseñando juegos didácticos que les permitan identificar por ejemplo, el nuevo código de colores y separación en la fuente.

A continuación se presenta el folleto entregado y su objetivo, así como el juego didáctico implementado.

Tabla 13

Folleto y juegos realizados



**NOMBRE DE LA
ESTRATÉGIA**

FOLLETO DIDÁCTICO GESTIÓN DE RESIDUOS

Objetivo:

Fomentar y fortalecer la gestión adecuada de los residuos que permita reducir el impacto ambiental y protege la salud pública de los estudiantes. Así mismo, promover el reciclar y recuperar materiales valiosos de los residuos dispuestos en la Universidad Popular del Cesar.

Población:

Estudiantes de la Universidad Popular del Cesar

| | | | | |
|--|--|--|---|---|
| <p>¿Sabe qué es?</p>  <p>REDUCE: Es prevenir, limitar y evitar todo aquello que de una u otra manera genera un desperdicio innecesario.</p> <p>REUTILIZA: Volver a utilizar un producto o material varias veces sin tratamiento, darle la máxima utilidad a los objetos sin necesidad de destruirlos o deshacerse de ellos.</p> <p>RECICLA: Es el proceso mediante el cual se aprovechan y transforman los residuos sólidos recuperados, para utilizarse como materia prima en la fabricación de nuevos productos.</p>  <p>Reducir Reutilizar Reciclar</p> <p>Apreciado Usuario!!!. Los residuos sólidos se clasifican en residuos aprovechables y no aprovechables.</p>  | <p>CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS</p> <p>RESIDUOS APROVECHABLES se pueden convertir en materia prima para fabricar otros productos.</p> <p>Biodegradables u Orgánicos: Pueden ser transformados por microorganismos (Bacterias, hongos y otros agentes biológicos). Ej: Residuos de comida, frutas, verduras</p>  <p>Reciclables: Después de ser utilizados pueden ser la base para la fabricación de nuevos elementos. Ej: Papel, cartón, vidrio</p>  <p>RESIDUOS NO APROVECHABLES</p> <p>HIGIÉNICOS: Son los residuos generados en el aseo personal o de limpieza general. Ej: papel higiénico, pañales desechables, toallas higiénicas, pañuelos desechables, copitos, paños húmedos, etc.</p>  <p>RESIDUOS COMUNES: otros residuos no aprovechables. Ej: icopor, empaques plastificados, tetra pak, papel cartón</p>  | <p>PROGRAMACIÓN SERVICIO</p> <p>LUNES Y JUEVES</p> <p>ORGÁNICOS APROVECHABLES: Residuos de alimentos, cáscaras de huevo, de frutas y vegetales no contaminados, antes de su preparación.</p> <p>ORGÁNICOS NO APROVECHABLES: Residuos de alimentos después del consumo.</p>  <p>MIÉRCOLES</p> <p>RECICLABLES</p> <p>Todo tipo de botellas plásticas, sillas, baldes, bolsas, guantes y botas de caucho, Papel plano, no arrugado, Cartón y demás plásticos siempre limpios y secos, electrodomésticos. Todo tipo de botella de vidrio, frascos, vasos, y floreros de vidrio, latas de alimentos limpias, de jugos de refrescos de cervezas, ollas y utensilios de aluminio, candados, alambres, tarros de leche.</p>  <p>VIERNES</p> <p>ORDINARIOS E INERTES</p> <p>materiales impregnados con alimentos, papel plastificados, papel cartón, papel cartón sucio o Mojado, textiles no contaminados, plástico sucio, Servilletas, desechables, papel higiénico, polvo o barrido de las áreas.</p>  <p>IMPORTANTE: APRECIADO USUARIO RECUERDE QUE LOS RESIDUOS DE COMIDA PREPARADA LOS PUEDE SACAR EN CADA UNA DE LAS RECOLECCIONES EN UN RECIPIENTE O BOLSA SEPARADA.</p> | <p>ASPECTO LEGAL</p> <p>¿Sabe de alguien que esté arrojando basuras o escombros en sitio público o en una fuente de agua? su vecino no respeta el horario establecido por la empresa prestadora del servicio para la recolección de las basuras?</p>  <p>Recuerde que con la aplicación del nuevo código de policía se podrá imponer la respectiva medida correctiva, mediante el orden de comparendo, solicitando su participación en un programa comunitario o actividad pedagógica hasta por 6 horas, y le señalará la multa por vulnerar el derecho colectivo a un medio ambiente sano.</p> <p>QUE CONDUCTAS CONSTITUYEN INFRACCIONES AMBIENTALES EN EL CÓDIGO DE POLICIA?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arrojar sustancias contaminantes, residuos o desechos a cuerpos de agua. • Lavar bienes muebles en el espacio público, vía pública, ríos canales y quebradas. • Talar, transportar o comercializar especies de flora silvestre o sus productos o sub-productos sin autorización. • Sacar basura en horarios no autorizados por la empresa prestadora del servicio, o en sitios diferentes al lugar de residencia • Dejar las basuras esparcidas fuera de sus bolsas. • Arrojar en las redes de alcantarillado, conducto y de aguas lluvias, cualquier objeto o sustancia, residuo, escombro, lodos, combustible, lubricantes que alteren u obstruyan el normal funcionamiento. • Arrojar basuras, llantas, residuos o escombros en espacio público o en bienes de carácter privado. | <p>QUE HACEMOS CON EL RECICLAJE?</p>  <p>para la empresa comunitaria EMCOAGUAS APC, el reciclaje es un factor de suma importancia para el cuidado del medio ambiente, y en nuestro compromiso con el, realizamos la selección de los residuos sólidos para garantizar su correcto aprovechamiento.</p> <p>1- Orgánico Compostable: Se aprovecha mediante el proceso de compost.</p>  <p>2- Orgánico No compostable: Se aprovechan como alimento para animales y de esta manera garantizamos un excelente proceso de compost.</p>  <p>3- Reciclaje: Se realiza el aprovechamiento con un particular.</p> <p>Por qué Reciclar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.El costo de recogida y eliminación de una tonelada de basura es altísimo. 2.En américa latina se tiran aproximadamente 600.000 toneladas de metales al año que pueden ser aprovechados. 3.Si se recicla el vidrio se ahorra un 90% de energía, y por cada tonelada reciclada se ahorra 1.2 toneladas de materia prima. <p>Si reducimos la cantidad de residuos destinados al relleno sanitario el cobro del servicio de aseo también se verá disminuido</p> |
|--|--|--|---|---|

**NOMBRE DE LA
ESTRATÉGIA**

APRENDE CON EL PARQUÉS DE RESIDUOS SÓLIDOS

Objetivo:

Enseñar a los estudiantes los tipos de residuos sólidos, su clasificación y el reciclaje de los que potencialmente se aprovechan, generados en la UPC, a través de un parques interactivo, el cual permitía conocer las características de los residuos.

Población:

Estudiantes de la Universidad Popular del Cesar



Nota: Tabla elaborada por el autor, 2024

Los juegos y folleto buscaron generar una Cultura de economía circular y fortalecer el adecuado manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos generados en la Universidad Popular del Cesar, se fundamentó en una metodología participativa en la cual los sujetos fueron partícipes durante todo el proceso, este proyecto inició con un reconocimiento contextual de la población a partir de observaciones que permitieron establecer una problemática específica como lo fue la necesidad de buscar alternativas para el aprovechamiento de los residuos en la UPC.

El proyecto da cuenta de procesos de sensibilización y participación en donde se promovió la participación activa de los miembros de la comunidad estudiantil en general. Se utilizaron estrategias de motivación como elaboración de afiches que a su vez permitieron la formación frente a los conceptos sobre el medio ambiente para luego ser puestos en prácticas. Estos momentos del proyecto fueron de vital importancia porque incentivó y generó el sentido de compromiso y responsabilidad de cada uno de los individuos siendo partícipes y gestores de su propio cambio. Los principales procesos sociales generados a lo largo del proceso fueron:

Participación

Se logró una participación activa en donde la comunidad en general respondió a los llamados a movilizarse en el proceso, esto se dio a partir de un trabajo de motivación e información, conllevando esto a la concientización de los individuos. Gracias al trabajo en grupo se logró una retroalimentación de conocimientos lo cual logró aumentar las expectativas que cada individuo tenía frente al problema. De igual manera, teniendo en cuenta que la comunicación es la base de una relación social que se conforma por la interacción entre los individuos desde la intervención del proyecto de sensibilización y los procesos llevados a cabo durante el proceso, cabe mencionar que cada individuo se desarrolló desde las indicaciones impartidas por equipo de trabajo. La búsqueda de un fin común, cada individuo fortaleció su participación en los intercambios de conocimiento desde las diferentes formas.

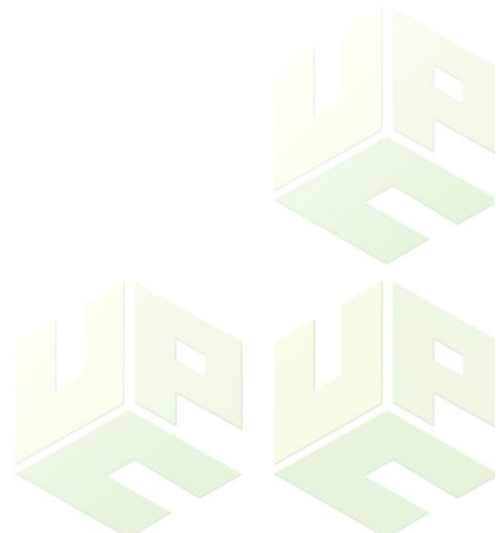
Comunicación

Que brindo la información necesaria para que la socialización de técnicas de manejo y aprovechamiento de residuos sólidos como el reciclaje fuera constante durante

el desarrollo de la jornada de concientización. El trabajo ambiental efectuado creó estrategias de comunicación para establecer recorridos necesarios hacia un buen ejercicio personal que permitan la intervención desde los diferentes ámbitos sociales.

Validez de la Estrategia pedagógica

Uno de los más importantes logros de la charla de sensibilización de la estrategia pedagógica para la educación ambiental basada en economía circular fue precisamente el desarrollo de todas las actividades. La realización de los talleres donde se explica todo lo referente a la educación ambiental y el cuidado del medio ambiente constituyó el mejor aval para la propuesta que se logró implementar.

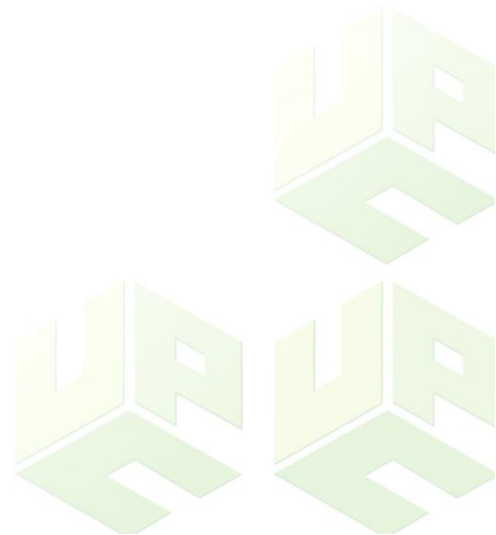


7. CONCLUSIONES

Los residuos recolectados corresponden a un total de 50 canecas de residuos de la Universidad. La recopilación total de residuos sólidos corresponde a 103,2kg en las fechas estipuladas. De los residuos obtenidos el 42% de los residuos sólidos caracterizados corresponden a plásticos PET y el 33% corresponde a plásticos PE y PVCD. La proyección de la población para el horizonte a 12 años corresponde a 16.621 estudiantes y con esta, una producción de residuos para el mismo año de 30,64 toneladas. Se buscó garantizar la gestión integral de residuos sólidos en toda la población estudiantil de la Universidad Popular del Cesar, bajo los criterios de eficiencia, calidad, cobertura y continuidad en todos sus componentes, enfocado a disminuir la generación, promover el aprovechamiento y valoración y reincorporación de los residuos sólidos aprovechables en el ciclo económico productivo.

Los lineamientos técnicos tuvieron la finalidad de invitar a la comunidad educativa de la UPC a reflexionar sobre sus hábitos y comportamientos cotidianos en clave del cuidado de la vida, además de plantear una transición razonable hacia una economía circular en la que los residuos no sean descartados en un vertedero, sino que tengan la posibilidad de incorporarse nuevamente en el ciclo de producción con un mínimo de costos energéticos y consumo de agua. La Universidad Popular del Cesar, debe implementar un modelo pedagógico que permita atacar las falencias encontradas en los estudiantes, como la falta de prácticas adecuadas de manejo y disposición final y educación ambiental; y se propone una solución que gira en torno a dos intereses fundamentales: Potenciar las habilidades de los estudiantes y administrativos que promueven el desarrollo de un pensamiento educativo ambiental y el uso de estrategias pedagógicas que mejoran la eficacia del proceso de gestión integral de residuos sólidos generados.

Para la valoración de residuos se establecieron dos opciones de monetización de las externalidades, lo que permitirá obtener recursos económicos que puedan ser aprovechados en la Universidad para la mejora de la gestión integral de Residuos Sólidos: créditos de plástico y créditos de carbono. Se formularon programas viables y sostenibles enfocados en cada uno de los componentes del servicio público de aseo, teniendo en cuenta aspectos técnicos, operativos, ambientales, institucionales, económicos y financieros. El programa de economía circular se realizó bajo los lineamientos de la Estrategia Nacional de Economía Circular del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019.



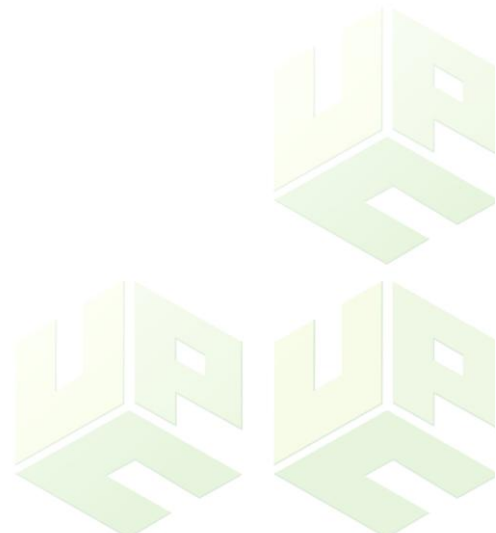
8. RECOMENDACIONES

Se recomienda a la Universidad Popular del Cesar, realizar campañas o jornadas lúdicas mensuales acerca de la importancia del reciclaje, el aprovechamiento de residuos y la disposición adecuada según el código de colores de la normatividad vigente.

Se recomienda en la primera actualización que se vaya a realizar en el PGIRS y el modelo pedagógico de la Universidad, la participación del total de la comunidad estudiantil, y directivos, puesto que, la educación ambiental debe contemplarse desde diversos enfoques y se debe tener en cuenta las opiniones de cada estudiante.

Como recomendación administrativa se propone y aconseja a la institución fortalecer la gestión ambiental que implemente y realice el seguimiento continuo a los aspectos de interés ambiental identificados con el propósito de fortalecer los conocimientos de los estudiantes y los buenos hábitos de consumo.

Se recomienda a la Universidad Popular del Cesar, realizar estudios de viabilidad técnica y económica de los programas propuestos dentro del modelo pedagógico, como lo es la implementación de la estación de residuos y su aprovechamiento.



9. BIBLIOGRAFÍA

- ALFONSO DEL VAL 1998. Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos. En: habitat.aq.upm.es/cs/p3/a014.html
- Acurio Guido, A. R. (1997). Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. Washington: Banco Interamericano de Desarrollo.
- BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERU, Nota Semanal N° 14 del 11 de abril 2003.
- CASTAÑEDA, CHÁROL KÁTHERIN VÉLEZ, et al. «Diagnóstico del manejo de residuos sólidos: un análisis comparativo de los diferentes procesos del sector textil-confección en la ciudad de Medellín». REVISTA POLITÉCNICA, vol. 15, n.o 30, diciembre de 2019, pp. 9-16. revistas.elpoli.edu.co, doi:10.33571/rpolitec.v15n30a1
- Banco Interamericano de Desarrollo (2015). Estudio tecnologías alternativas de disposición final o aprovechamiento de residuos sólidos. Propuesta de ajuste al Decreto 838 de 2005. Bogotá
- CEPIS 2002. análisis de Residuos Sólidos. En: www.cepis.ops-oms.org/eswww/proyecto/repidisc/publica/hdt/hdt017
- CEPIS 2003. Recolección Selectiva de Residuos Sólidos urbanos en la ciudad de Cascabel Brasil (Cap. III y IV). En [/www.cepis.org.pe/eswww/fulltext/resisoli/recolec/recolec.html](http://www.cepis.org.pe/eswww/fulltext/resisoli/recolec/recolec.html).
- CIRCULO DE CALIDAD: UNIDOS POR EL ACERO DE LA EMPRESA EXSAS.A. & CORPORACIÓN ACERO AREQUIPA S.A., Proyecto: Optimizar la Productividad del Proceso de Trefilado y cortado en EXSA a partir de alambrones de Arequipa – 2002 En: <http://www.cdi.org.pe/pdf/InforPostul%20Optimizar%20productividadAASA%20y%20EXSA.6>. CONAMA 2001.
- CONAMA 2002. Condiciones para el Reciclaje. En: www.conama.cl/rm/568/article/1073-html8. CONAMA 2002.

CONAMA 2002. Problemática de los Residuos Sólidos. En:
www.conama.cl/rm/568/article/907-html

CORFO VI REGION, Reciclaje De Residuos Sólidos En La VI Región, En
www.todochile.cl/ohiggins

Collazos, H. P (2001). Historia de la Gestión de la Basura en Cali. Santiago de Cali. El Autor, Pp. 33-59.

Consejo Nacional de Política Económica y Social - Conpes 3624 (2009) PROGRAMA PARA EL SANEAMIENTO, MANEJO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO CAUCA.

Consejo Nacional de Política Económica y Social - Conpes 3874 (2016) POLITICA NACIONAL PARA LA GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS.

Corena, L. M (2008). Sistemas de Tratamientos para Lixiviados Generados en Rellenos Sanitarios.

Center for Clean Air Policy y Advantis. (2013). Evaluation of the Market Potential of Recyclables and Compost in Colombia. Final Report. Bogotá D.C.

Compromiso Empresarial por Colombia (2011). Estudio Nacional de Reciclaje 2010-2011. Bogotá D.C.: autor.

Compromiso Empresarial por Colombia (2010). Resumen Ley Nacional de Residuos Sólidos Brasil. Bogotá D.C.:

Corredor, M. (2010). El sector del reciclaje en Bogotá y su región: Oportunidades para los negocios inclusivos. Bogotá D.C.: Fundes Latinoamérica.

ECOPORTAL 2003. Aportes para el Aprovechamiento de Residuos Sólidos En las comunidades de Mérida. En: www.ecoport.net/articulos/merida.htm

EDUGREEN. Types of solid Waste. En: edugreen.teri.res.in/explore/solwaste/types.htm

EDUGREEN. Municipal Waste treatment and disposal methods. En: edugreen.teri.res.in/explore/solwaste/disposal.htm

- Ellen MacArthur Foundation (2013). Towards the Circular Economy. Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition.
- European Environment Agency (2013). Managing Municipal Solid Waste. A Review of Achievements in 32 European Countries. Copenhagen:
- JARAMILLO HENAO, GLADYS, Y LILIANA MARÍA ZAPATA MÁRQUEZ. (2008) Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia. 2008. bibliotecadigital.udea.edu.co, <http://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/45>
- González, S., & Valdivia, C. (2001). Tratamiento de los lixiviados de un vertedero en un sistema de lodos activados
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2015). Proyecto piloto de análisis de impacto normativo. Estrategia para envases y empaques. Bogotá D.C.: autor.
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (2014). Diagnóstico sobre la formulación, implementación y seguimiento de los planes de gestión integral de residuos sólidos. Bogotá D.C.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2012). Pérdidas y Desperdicio de Alimentos en el Mundo. Alcance, causas y prevención. Roma.
- PINEDA, Samuel. Manejo y disposición de residuos sólidos urbanos. Panamericana formas e impresos. 1998. pp. 237-238
- Yilmaz T., Apaydin S. and Ali B. (2010). Coagulation-flocculation and air stripping as a pretreatment of young landfill leachate. The Open Environmental Engineering Journal, vol. 3, pp. 42-48. Canada.

