

**PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS
EN LA ESCUELA NORMAL SUPERIOR DE SAN BERNARDO**

CECILIA PRIETO ORJUELA

**PROYECTO INTEGRAL DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE
MAGÍSTER EN GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA COMPETITIVIDAD**

DIRECTOR

**CLAUDIO ALBERTO MORENO ARIAS
INGENIERO MSC**

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA COMPETITIVIDAD
BOGOTÁ D.C**

2023

NOTA DE ACEPTACIÓN

Nombre
Director de Trabajo de grado

Nombre
Jurado 1

Nombre
Jurado 2

Bogotá D.C, agosto de 2023

DIRECTIVOS DE LA UNIVERSIDAD

Presidente y Rector del Claustro

Dr. Mario Posada García – Peña

Consejero Institucional

Dr. Luis Jaime Posada García – Peña

Vicerrectoría Académica y de Investigaciones

Dra. Alexandra Mejia Guzman

Vicerrector Administrativo y Financiero

Dr. Ricardo Alfonso Peñaranda Castro

Secretario General

Dr. Jose Luis Macias Rodriguez

Decana de la Facultad de Ingenierías

Ing. Naliny Patricia Guerra Prieto

Directora del Programa de Ingeniería Química

Ing. Nubia Liliana Becerra Ospina

Las directivas del claustro de la Fundación Universidad de América, los jurados calificadores y el cuerpo docente; no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documento. Estos corresponden únicamente a los autores.

AGRADECIMIENTOS

Con la inmensa satisfacción de haber podido culminar esta TESIS DE GRADO, no sin algunos altibajos en su realización, lo dedico, en primera instancia, a mi familia, que de una y otra manera contribuyeron eficazmente.

A la Universidad de América por haber ofrecido programas como éste que, por su temática de tanta actualidad y trascendencia, impulsó mi deseo de llevarlo a cabo.

A la directora de la maestría, Ingeniera Nubia Liliana Becerra, al director de Tesis, Ingeniero Claudio Alberto Moreno y a mis profesores, quienes, con su profesionalismo, constante investigación sobre temas ambientales, orientación, paciencia y magnífica metodología fueron decisivos en la ejecución y terminación de este trabajo.

A la Normal Superior San Bernardo, Cundinamarca, Rectores, José Hermes Vega y Carlos Rozo y demás directivos, compañeros docentes y personal que labora en la Institución quienes posibilitaron la realización y práctica de mi trabajo de grado.

A todos mis estudiantes, incluidos los de Formación Complementaria 2, 3º y 4º, semestre porque unos y otros, fueron definitivos en permitirme aplicar los conceptos teóricos llevándolos a la práctica y que son los que dan la razón de ser a estos estudios. A todos y cada uno de estos estamentos les expreso mi sentimiento de gratitud por la valiosa ayuda prestada y que hoy se ve reflejada en esta tesis. Siempre los llevaré en mis recuerdos.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	11
INTRODUCCIÓN	12
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
2. ANTECEDENTES	17
2.1 Antecedentes empíricos	21
2.2 Pregunta de investigación	21
3. JUSTIFICACIÓN E IMPACTO	22
3.1 Contexto geográfico	22
3.1.1 Municipio de San Bernardo, Cundinamarca	23
3.1.2 Ubicación de la I.E.D. Normal de San Bernardo	24
3.1.3 Características de la Escuela Normal Superior de San Bernardo	27
4. HIPÓTESIS	36
5. OBJETIVOS	37
5.1 Objetivo general	37
5.2 Objetivos específicos	37
6. OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS)	38
6.1 Objetivo 3. Salud y bienestar	38
6.2 Objetivo 6. Agua limpia y saneamiento	39
6.3 Objetivo 11. Ciudades y comunidades sostenibles	39
6.4 Objetivo 12. Producción y consumo responsables	40
6.5 Objetivo 13. Acción por el clima	41
6.6 Objetivo 15. Vida de ecosistemas terrestres	42
6.7 Objetivo 17. Alianzas para lograr los objetivos	42

7. MARCO LEGAL	44
8. DISEÑO METODOLOGÍCO	47
8.1 Selección de la población	47
8.2 Diseño del instrumento de medición	47
8.3 Estrategia de realización/aplicación del instrumento	48
9. ANÁLISIS DE RESULTADOS	50
10. PROPUESTAS DE MANEJO DE R.S	65
10.1 Puntos ecológicos	67
10.2 Proyecto PRAES de la institución educativa	72
10.3 Relacionamiento externo empresas de reciclaje	74
10.4 Manejo de residuos inorgánicos aprovechables	77
10.5 Manejo de residuos inservibles o no aprovechables	77
11. CONCLUSIONES	79
BIBLIOGRAFÍA	81
ANEXOS	85

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 <i>Economía circular</i>	14
Figura 2 <i>Mirador de la Chapa San Bernardo – Cundinamarca</i>	15
Figura 3 <i>Ardilla y sus tazas de poliestireno</i>	15
Figura 4 <i>Participación mundial en la generación de basura urbana por regiones (%del total)</i>	19
Figura 5 <i>Variación producción de basura urbana per cápita diaria 2015-2025</i>	20
Figura 6 <i>Generación de Basura Urbana por Países según ingreso (% del total)</i>	21
Figura 7 <i>Localización geográfica de la provincia de Sumapaz</i>	23
Figura 8 <i>Panorámica del Municipio de San Bernardo</i>	24
Figura 9 <i>Mapa de ubicación de la I.E.D. Escuela Normal San Bernardo, Cundinamarca</i>	25
Figura 10 <i>Portada Escuela Normal Superior San Bernardo Cundinamarca</i>	26
Figura 11 <i>Ingreso a oficinas de rectoría y coordinación convivencia</i>	27
Figura 12 <i>Implementación del Plan PGRIS en Departamento de Cundinamarca</i>	29
Figura 13 <i>Variación en la implementación de los PGIRS en las provincias de Cundinamarca para el periodo 2017-2019</i>	31
Figura 14 <i>Toneladas de residuos generados en Cundinamarca proyectados a 2020</i>	33
Figura 15 <i>Porcentaje de municipios atendidos versus toneladas diarias promedio según sistema de disposición</i>	34
Figura 16 <i>Objetivos ODS acordes al proyecto</i>	38
Figura 17 <i>Política ambiental colombiana</i>	44
Figura 18 <i>Práctica de reciclaje en la vivienda de las personas encuestadas</i>	50
Figura 19 <i>Diferentes formas de manejo de Residuos Sólidos en el sitio de vivienda</i>	51
Figura 20 <i>Diferentes usos de Residuos Sólidos en el lugar de vivienda</i>	52
Figura 21 <i>Formas más comunes de disposición de Residuos Sólidos en el lugar de vivienda</i>	53
Figura 22 <i>Porcentaje de Eco puntos en viviendas y conjuntos residenciales</i>	54

Figura 23 <i>Programas de recolección de Residuos Sólidos en los sitios de vivienda del Municipio</i>	55
Figura 24 <i>Índice de conocimiento de la niñez y juventud sobre problemática por botaderos municipales</i>	56
Figura 25 <i>Indicador en conocimiento de la comunidad sobre riesgos por acumulación de R.S</i>	57
Figura 26 <i>Indicador de conocimiento acerca de reutilización y reciclaje de R.S</i>	58
Figura 27 <i>Cifra de población educativa con cognición acerca de reutilización y emprendimientos con R.S. reciclables</i>	59
Figura 28 <i>Cuantía de población educativa que considera importante la separación correcta de R.S</i>	60
Figura 29 <i>Tipos de Residuos producidos en la E.N.S</i>	61
Figura 30 <i>Programa de gestión de residuos en el área rural</i>	62
Figura 31 <i>Caracterización de Residuos Sólidos en el municipio de San Bernardo</i>	63
Figura 32 <i>Punto ecológico en el área de Pedagogía</i>	67
Figura 33 <i>Punto ecológico área de Educación Física, Recreación y Deporte</i>	68
Figura 34 <i>Punto ecológico área de Matemáticas e Informática</i>	69
Figura 35 <i>Actividad y ejemplo de separación de plásticos en botella plástica</i>	70
Figura 36 <i>Socialización del Plan de separación de residuos sólidos en los distintos grados</i>	71
Figura 37 <i>Socialización del plan de separación de residuos sólidos en los distintos grados en el aula de clase</i>	72
Figura 38 <i>Cartelera elaborada por estudiantes</i>	73
Figura 39 <i>Cartelera elaborada con tapas plásticas invitando al reciclaje</i>	74
Figura 40 <i>Camión compactador de residuos sólidos municipio San Bernardo</i>	75
Figura 41 <i>Separación de residuos reutilizables y reciclables</i>	75
Figura 42 <i>Aprovechamiento de residuos orgánicos</i>	76
Figura 43 <i>Planta despulpadora municipal San Bernardo Cundinamarca</i>	76
Figura 44 <i>Transporte y disposición final de residuos inorgánicos no aprovechables en el parque ecológico Praderas del Magdalena</i>	78
Figura 45 <i>Organización eficiente en manejo de residuos solidos</i>	89

LISTA DE ABREVIATURAS

C.E.C.O.D.E.S.	Consejo Empresarial Colombiano para el Desarrollo Sostenible
C.R.A.	Comisión de la Regulación del Agua Potable y Saneamiento Básico
E.M.S.E.R FUSA	Empresa de Servicios Públicos de Fusagasugá
E.N.S.	Escuela Normal Superior
F.N.A.	Fondo Nacional del Ahorro
F.O.N.D.E.C.U.N.	Fondo de Desarrollo de Proyectos de Cundinamarca
I.D.E.A.M.	Instituto de Hidrología, Meteorología u Estudios Ambientales
I.E.D.	Institución Educativa Departamental
P.A.E.	Plan de Alimentación Escolar
P.E.I.	Proyecto Educativo Institucional
P.G.I.R.S.	Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
P.R.A.E.S.	Proyecto Ambiental Escolar
R.C.D.	Residuos de Construcción y Demolición
R.E.D.S.	Red Española de Desarrollo Sostenible
R.S.E.	Residuos Sólidos Especiales
R.S.U.	Residuos Sólidos Urbanos
S.I.N.C.H.I.	Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas
U.I.C.N.	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
U.M.A.T.A.	Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuario

RESUMEN

El trabajo consta de un análisis preliminar a través de observación empírica y encuestas a los estudiantes y personas de Servicios generales de la institución educativa departamental Escuela Normal Superior de San Bernardo, Cundinamarca acerca del manejo de residuos sólidos urbanos dentro y fuera del colegio; además de unos antecedentes y ejemplos de manejo de residuos sólidos en diversos lugares del mundo, también se tiene en cuenta el PRAES (Proyecto Ambiental Escolar) de la Escuela Normal Superior así como las diversas normas y leyes que regulan estos proyectos.

Se hace una propuesta a la institución con el ánimo de mejorar y contribuir en el avance del proyecto ya existente y así favorecer la calidad del ambiente dentro de la institución y a la vez esta pueda ser replicada por los mismos estudiantes.

Se realiza una estadística que emitirá unos resultados acerca del cambio positivo que generará la aplicación del plan.

Se realiza un trabajo con los estudiantes de los distintos grados efectuado en colaboración con los docentes del área ciencias naturales, Biología y Química que vienen dirigiendo el PRAES; de esta manera facilitar nuevas estrategias que coadyuven en la separación en la fuente de las distintas clases de residuos y optimizar la disposición de R.S.U.; presentación y aseo de la institución en general para beneficio de toda la comunidad educativa.

Sugerencias de nuevas tácticas de implementación de un sitio específico donde se dispongan las canecas para separación de las distintas clases de residuos; este se cubra y se proteja para que los residuos no sean afectados en caso de lluvias y viento.

Palabras claves:

Economía circular, Escuela Norma Superior de San Bernardo de Cundinamarca, Residuos sólidos urbanos, plan de educación ambiental, Pedagogía ambiente, estudiantes de formación complementaria.

INTRODUCCIÓN

El objetivo de este trabajo es presentar un plan de educación ambiental ante la comunidad educativa de I.E.D Escuela Normal de San Bernardo, Cundinamarca con el fin de concientizar a la población estudiantil, dado que al momento se presenta el fenómeno de contaminación del espacio público y privado por residuos sólidos arrojados en lugares no adecuados ni previstos para ello; esta situación puede obedecer a dos factores importantes:

- El desconocimiento del problema ambiental actual.
- Por cultura de muchas personas tanto del municipio como visitantes que no muestran el menor interés para cuidar y mantener el aseo y presencia de los sitios en los cuales se hallan.

Esta situación se convirtió en elemento relevante para la implementación de una estrategia pedagógica a nivel de la Escuela Normal Superior con el objetivo de presentar pautas y diferentes diseños pedagógicos a la comunidad estudiantil y así dar a entender la prioridad para abordar el tema; de la necesidad de establecer una campaña de separación de residuos sólidos en la fuente, es decir , desde la propia aula de clase iniciar este proceso, y aplicarlo en todos los cursos y grados y con todos los estudiantes de la institución, para que de esta manera ellos lo puedan replicar hacia sus respectivos hogares y así trascienda a gran parte de las familias de la comunidad educativa.

Por lo tanto, es necesario iniciar una campaña de propaganda e información a través de diferentes estrategias para dar a conocer la problemática ambiental que se presenta tanto en la institución señalada como a nivel del municipio.

Es de vital importancia establecer comparación con la gestión de residuos sólidos en Colombia y otros países pues de acuerdo a algunos estudios se vienen dando importantes avances en el control de la contaminación causada por los residuos sólidos dado que se ha venido implementado campañas en la mayor parte de instituciones educativas a través de PRAES(Proyecto Ambiental Escolar) que se sustenta en la Ley General de Educación, Ley 115 Decreto 1743 de 1994 mediante el cual institucionaliza este proyecto, y específicamente en el Proyecto Educativo Institucional(PEI) de las Instituciones Educativas de educación formal y no formal, municipales y rurales; además de otras normas que rigen a las instituciones educativas y demás lugares donde afluya

cantidad de personas que puedan generar residuos sólidos tanto por la labor educativa, de trabajo, de uso de diferentes elementos, etc. contenidas en el marco legal.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La I.E.D. Escuela Normal Superior del Municipio de San Bernardo, en Cundinamarca, se encuentra actualmente confrontando la problemática de la falta de conciencia respecto a la recolección y disposición adecuada de los residuos sólidos. Es importante considerar el origen y los puntos de acopio para integrarlos en la cadena productiva y adoptar la economía circular (figura 1). La falta de recolección adecuada de estos residuos genera daños en el medio ambiente (figura 3), y esto se debe en gran parte a la falta de interés y cultura por parte de la población para abordar este tipo de problemas.

Figura 1

Economía circular



Nota. Representa el ciclo de la economía circular Tomado de: Actualidad Aidimme. (2 diciembre, 2019). Procesos industriales sostenibles mediante el uso de la simbiosis industrial en el sector metal-mecánico y madera. Proyecto SINMETAL. <https://actualidad.aidimme.es/2019/12/02/procesos-industriales-sostenibles-simbiosis-industrial-sector-metal-mecanico-madera-proyecto-sinmetal/>

En el municipio se conservan lugares de turismo tales como el Mirador de la Chapa, un sitio emblemático y muy importante el cual es visitado particularmente los fines de

semana y en época de vacaciones por cantidad de turistas desde diferentes lugares de dentro y fuera del país (figura 2)

Figura 2

Mirador de la Chapa San Bernardo – Cundinamarca



Nota.: La imagen corresponde a un sitio reconocido y turístico del municipio. Tomado de Turismo.belcom.net.co. (s.f.). http://turismo.belcom.net.co/home-page/img_1037/

Figura 3

Ardilla y sus tazas de poliestireno



Nota. Especie representativa de la fauna silvestre de la región del Sumapaz, pues es muy común encontrarla atravesando la carretera que conduce de San Bernardo al municipio de Arbeláez. Tomado de Commons.wikimedia.org.(S.f.). https://commons.wikimedia.org/wiki/File:A_squirrel_and_his_styrofoam_cups.jpg

La figura 3 permite analizar las consecuencias de una incorrecta disposición de residuos sólidos; esta situación se hace palpable en San Bernardo toda vez que aun se puede apreciar variedad de fauna silvestre que se halla en alto riesgo de vulnerabilidad, tanto por el paso de vehículos , especialmente, de carga pesada, transporte de pasajeros, motos y autos, también por la ausencia de cultura de separación de residuos sólidos desde la fuente, como pueden ser los hogares y restaurantes o cafeterías y demás sitios que manejan venta de comidas y usan para ello, envases desechables y otro tipo de plásticos de un solo uso.

2. ANTECEDENTES

Según Heliyon (2021) en su libro expone “Los científicos presentaron un estudio de análisis de laboratorios biomédicos de sustancias de origen humano en Togo, África; allí se producen residuos biomédicos sólidos y líquidos que constituyen gran problema de salud para el ser humano y ambiente.” (pag.1)

En otro estudio los autores exponen la metodología de la Vitra que consiste en la obtención de Masa a través del proceso de desmenuzamiento y fusión de diversos elementos y que se utiliza para fabricar esmalte o porcelana vitrificada. Una vez más se demuestra que la industria está en capacidad de aprovechar la mayor parte de residuos sólidos generados por el ser humano se puede reutilizar y aprovechar en beneficio de economías más limpias.

Los problemas ambientales y sociales se encuentran directamente relacionados con las políticas Neoliberales y el proceso de desarrollo, en este sentido es pertinente la educación ambiental que favorezca la concientización y acercamiento del ser humano con su entorno en general y se transforme como parte fundamental de este.

La gestión de residuos sólidos urbanos es el servicio más importante que brinda una ciudad...Una ciudad que no puede gestionar sus residuos de manera efectiva difícilmente podrá administrar servicios más complejos como salud pública, educación o transporte”. (Hoornweg & Bhada, 2012, p. ix).

A nivel de instituciones educativas y especialmente en zonas rurales alejadas del centro de Colombia, el proceso de manejo de R.S.U ha sido un proceso más complejo en sectores donde se carece de la mayor parte de los implementos, de sitios adecuados para la disposición de residuos sólidos, se hace imperante la promulgación de campañas de sensibilización a toda la población a favor del cuidado del medio ambiente; ubicación y disposición correcta de los diferentes tipos de residuos, como es el caso de la E.N.S y sedes de Educación Básica Primaria ubicadas en distintas veredas del municipio y que hacen parte de esta.

Este proceso, aunado al crecimiento de la población infantil y juvenil, ha generado presión para el manejo de los residuos y favorezca el cuidado de los servicios públicos, especialmente el agua.

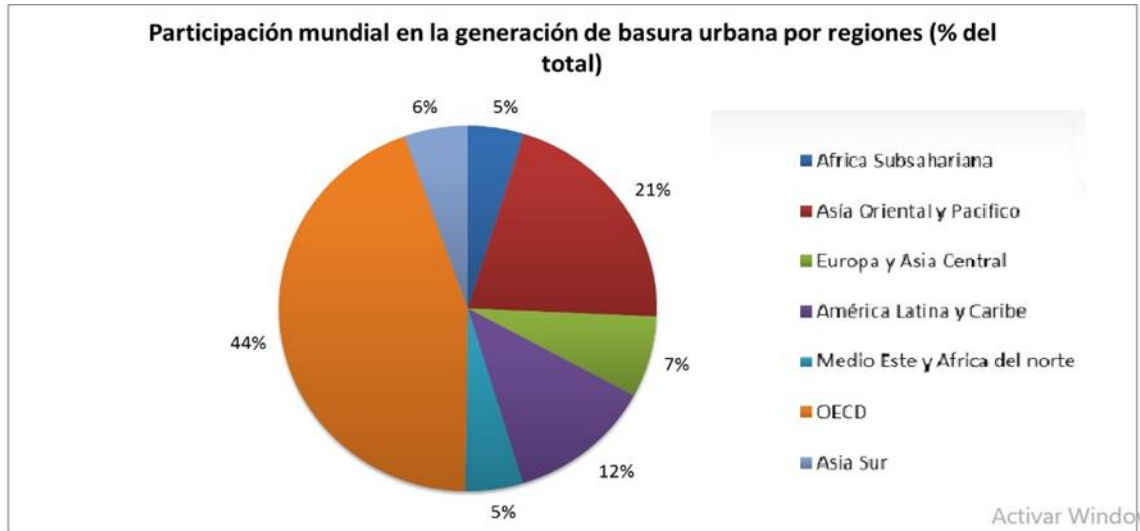
Por otra parte, el servicio de Restaurante Escolar o Proyecto de Alimentación Escolar (PAE) incrementa la problemática, esto, especialmente cuando consta de alimentos procesados y empaçados en bolsa plástica de un solo uso favoreciendo una mayor generación de residuos o desechos que, por lo general, representan un problema que tiene consecuencias en la salud, el ambiente y en la adecuada presentación del colegio si no se manejan de manera correcta.

Si bien es cierto que los generadores de desechos son similares en cualquier lugar del mundo, la cantidad de residuos, la densidad y las fuentes de residuos varían considerablemente en función del nivel económico de la población estudiantil, estilo de vida, patrones de producción y consumo, cultura, tradiciones, localización y clima (Harir, Kasim, & Ishiyaku, 2015, p. 2). Los países de bajos ingresos con producto interno bruto que no excede los \$5,000 dólares presentan las menores tasas de generación de residuos (entre 0.3 y 0.9 kilogramos/per cápita/día). En el caso opuesto, los rangos de generación de residuos en países con alto producto interno bruto alcanzan rangos de entre 1.4 y 2.0 kilogramos/per cápita/día (Khatib, 2011, p. 38).

A continuación, unas gráficas representando la cantidad en toneladas de residuos sólidos por regiones en el mundo:

Figura 4

Participación mundial en la generación de basura urbana por regiones (% del total)



Nota. Evidente incidencia en particular de países integrantes de la OCDE en la producción de R.S.U. Tomado de What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management, BM – Cálculos Dinero.(s.f.).<https://www.semana.com/economia/articulo/generacion-basura-mundo/212829/>

Figura 5

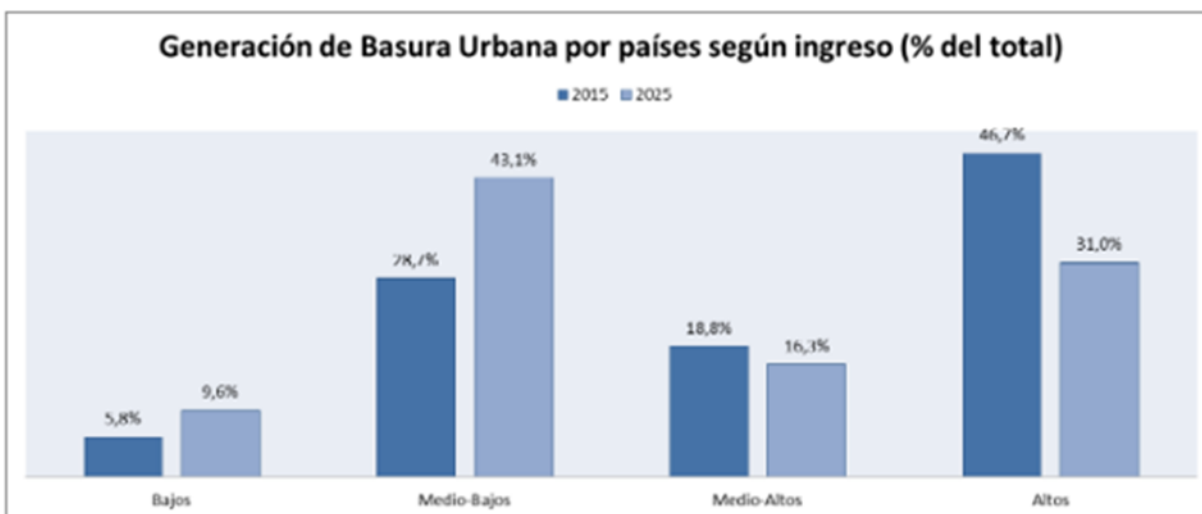
Variación producción de basura urbana per cápita diaria 2015-2025



Nota. Porcentaje en la variación de producción de R.S.U. per cápita diaria en los subcontinentes, de acuerdo a estudios entre los años 2015 y con proyección al 2025. Tomado de What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management, BM- Cálculos Dinero. (s.f.). <https://www.semana.com/economia/articulo/generacion-basura-mundo/212829/>

Figura 6

Generación de Basura Urbana por Países según ingreso (% del total)



Nota. Estadística comparativa acerca de la generación de Residuos sólidos urbanos por países de acuerdo a ingresos, analizado entre los años 2015 a 2025. Tomado de What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management, BM-Cálculos Dinero Fuente What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management, BM – Cálculos Dinero. <https://www.semana.com/economia/articulo/generacion-basura-mundo/212829/>

2.1 Antecedentes empíricos

Se ha evidenciado la puesta en práctica del PRAES (Proyecto Ambiental Escolar) que han venido trabajando los docentes de las áreas ciencias naturales, biología, química y física, en interdisciplinariedad con los docentes de las diferentes áreas toda vez que este es un proyecto transversal que obedece a las normas como la ley 115 o ley general de educación que reglamenta este como proyecto obligatorio en todas las instituciones educativas del país.

2.2 Pregunta de investigación

Ante estos problemas presentados surge la pregunta de investigación:

¿Cuáles son las estrategias para formar a los estudiantes en la gestión integral de residuos sólidos urbanos comunes en la institución educativa?

3. JUSTIFICACIÓN E IMPACTO

La presente propuesta de investigación tiene como objetivo desarrollar estrategias para sensibilizar a la comunidad de San Bernardo sobre la importancia de reciclar los residuos sólidos que se generan. Al trabajar con estudiantes de educación secundaria, se espera que esta iniciativa tenga un efecto multiplicador en la comunidad, logrando a mediano plazo una reducción en la cantidad de residuos generados, así como la creación de emprendimientos que generen empleo y dinamicen la economía local.

El éxito de este proyecto podría servir como modelo para otras instituciones, municipios, barrios y localidades de grandes ciudades. A mediano plazo, se espera que a partir de este estudio se pueda contribuir a crear un ambiente más limpio y libre de residuos sólidos, en el cual todas las personas se involucren activamente en la tarea de preservar la salud del medio ambiente y fomentar la economía circular y garantizando que todos tengan las mismas oportunidades y puedan llevar una vida mejor y en armonía con el planeta y de acuerdo a los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible. Especialmente Por estas razones es relevante la implementación del proyecto en este municipio que conlleven al fortalecimiento de la economía circular.

3.1 Contexto geográfico

Esta es la panorámica de municipio de San Bernardo que se aprecia en el momento cuando se llega al alto de San Gil, aproximadamente, un kilómetro antes de ingresar al centro urbano y desde donde se puede distinguir el casco urbano del municipio en toda su extensión.

Figura 7

Localización geográfica de la provincia de Sumapaz



Nota. Ubicación geográfica del municipio de San Bernardo en la provincia del Sumapaz en el Departamento de Cundinamarca. Tomado de PDF provincia del Sumapaz. (s.f.)

3.1.1 Municipio de San Bernardo, Cundinamarca

Municipio colombiano del departamento de Cundinamarca, ubicado en la Provincia del Sumapaz, a 99 km de Bogotá por la vía que conduce desde Fusagasugá como capital de provincia, pasando por el sector de la Shell, Arbeláez y finalmente este consistorio.

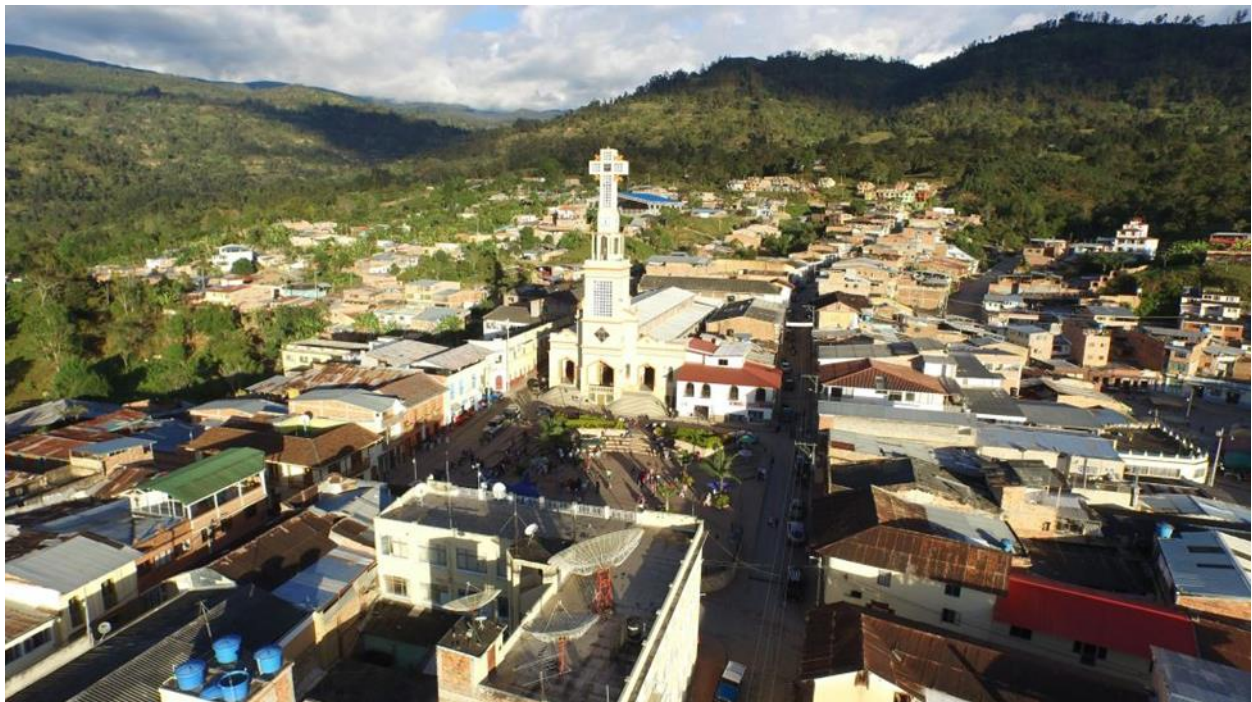
El municipio de San Bernardo es reconocido por ser una de las principales despensas agrícolas de la región del Sumapaz debido a la gran fertilidad de sus suelos y variedad de climas en su territorio, lo que permite cultivar productos de climas cálidos y fríos durante todo el año. Sus principales productos son: mora, granadilla, tomate de árbol, curuba, gulupa, fresa, feijoa, pitaya, lulo, café, mango, naranja, mandarina, guanábana,

aguacate, cebolla larga, arveja, habichuela, habas, arracacha, fríjol todo el año, mazorca, plátano, papa, guatila, baluy.

El municipio se halla entre 1600 mts y 3000 mts sobre el nivel del mar, con una superficie de 249 km²; en su población es de 10.670 habitantes según censo de 2015, la temperatura promedio es de 20° C.

Figura 8

Panorámica del Municipio de San Bernardo

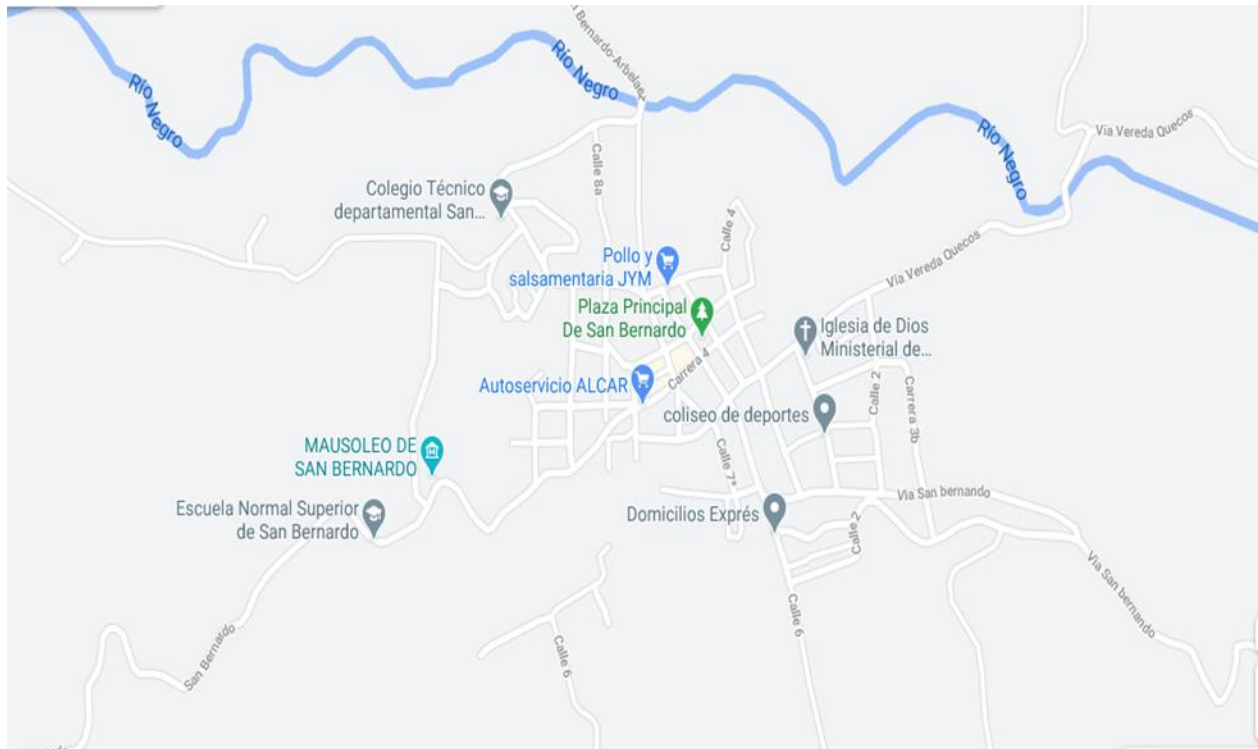


Nota. Vista panorámica del municipio al ingreso por el Alto de San Gil a 1 km. Antes de llegar al centro poblado. Tomado de El colombiano.com <https://www.elcolombiano.com/colombia/suspenden-consulta-popular-en-san-bernardo-cundinamarca-BB9524201>

3.1.2 Ubicación de la I.E.D. Normal de San Bernardo

Figura 9

Mapa de ubicación de la I.E.D. Escuela Normal San Bernardo, Cundinamarca



Nota. Ubicación de la I.E.D. Escuela Normal Superior. Tomado de maps colombia. (s.f).
<https://www.google.com/maps/@4.1806317,-74.4240342,16z?authuser=0>

Ubicada en un campus rural en la dirección: Km 1, vía la Unchía, vereda San Miguel, pasando por el cementerio y panteón de las momias en dirección a las veredas de La Despensa, también al municipio de Pandi por carretera veredal.

Figura 10

*Portada Escuela Normal Superior San Bernardo
Cundinamarca*



Nota. Portada principal e ingreso a la I.E.D. Escuela Normal Superior

Figura 11

*Ingreso a oficinas de rectoría y coordinación
convivencia*



Nota. Parquedero y corredor frente a oficina de Rectoría y secretarías de la institución

3.1.3 Características de la Escuela Normal Superior de San Bernardo

La información corresponde a aspectos fundamentales de la institución como centro de enseñanza y formación de niños, niñas, adolescentes y formación complementaria o pedagógica; Educación y programación para adultos y personas en extra edad.

— **Calendario:** A **Sector:** OFICIAL; **Zona EE:** URBANA; **Estrato:** 2 ; Jornada: MAÑANA, NOCTURNA, FIN DE SEMANA; **Género:** MIXTO; **Carácter:** ACADÉMICO, PEDAGÓGICO

Niveles, Grados:

— **Secundarias:**

Secundarias con 6To Grado, 7Mo Grado, 8Vo Grado, 9No Grado

— **Educación Media:**

Educación Media con 10Mo Normal, 11Vo Normal y 12Do Normal

— **Primarias para Adultos:**

Educación Básica Primaria para Adultos con Grado 21 y 22

— **Secundarias para Adultos:**

Educación Básica Secundaria para Adultos con Grado 23 y 24

— **Educación Media para Adultos:**

Educación Media para Adultos con Grado 25 y 26

— **Programas de Educación para Adultos:**

Programas a Crecer, Programas para Jóvenes en Extra edad y Adultos

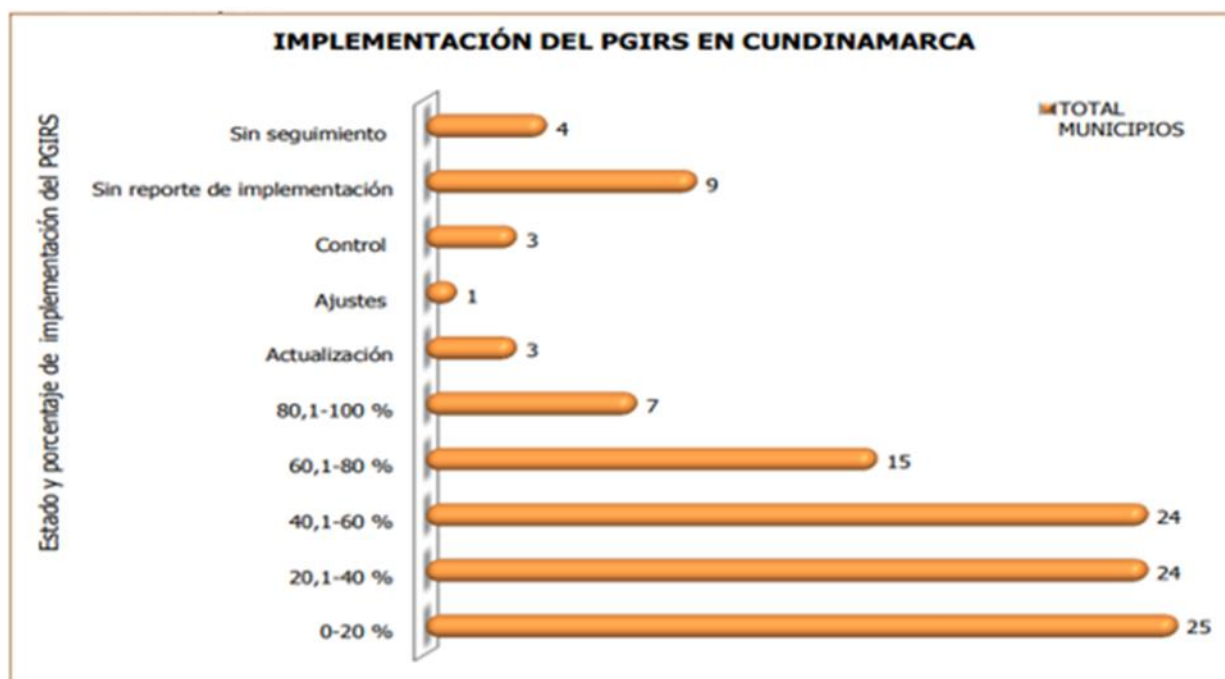
— **Puesta en Práctica del Proyecto**

La implementación exitosa de este proyecto se puede tomar como modelo para otras instituciones, municipios, barrios y localidades de grandes ciudades. Se espera que a partir de este estudio se pueda encontrar un ambiente más libre de residuos sólidos en las regiones y garantizando que todas las personas tengan las mismas oportunidades y puedan llevar una vida mejor y en armonía con el planeta y de acuerdo a los Objetivos del Desarrollo Sostenible como lo son 3,6,11,12,13,15 y 17.

Para ello se tiene en cuenta la estadística que presenta el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Departamento de Cundinamarca (Figura 12) la cual muestra la cantidad de municipios y la implementación del plan.

Figura 12

Implementación del Plan PGRIS en Departamento de Cundinamarca



Nota. Información de la implementación del PGRIS a nivel de Cundinamarca. Tomado de Análisis de la Contraloría de Cundinamarca de la Circular 005 2019. <https://www.cundinamarca.gov.co/wcm/connect/dcb2455e-f29b-49d6-b392-c7347a6b27b0/Politica+Residuos++FINAL.pdf?MOD=AJPERES&CVID=kL6sotN>

En la tabla podemos apreciar como de los 116 municipios que conforman el Departamento de Cundinamarca, solo en 25 de estos para año 2019 se activaba el PGRIS en porcentaje entre el 0% y un 20%; en otros 24 de estos se lograba un incremento del 20% por encima y así otros 24 aumentaba su participación en otros 20%; mientras que sólo 15 llegaban al 80% de la puesta en marcha de este plan, por otro lado únicamente 7 llegaron al 100% de la ejecución del proyecto, 3 estaban en actualización, 3 se mantenían bajo control, 9 de ellos no hicieron reporte, en 4 no hubo seguimiento y 1 de estos se hallaba en ajustes.

Acorde con este análisis se puede inferir que a nivel general, en el departamento se ha presentado gran dificultad para la implementación total y definitiva del Plan Integral de

Gestión de Residuos Sólidos pese a la voluntad política que ha tenido el gobierno y la Secretaría de Servicios Públicos departamentales.

Figura 13

Variación en la implementación de los PGIRS en las provincias de Cundinamarca para el periodo 2017-2019

PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS PGIRS REGION DEL SUMA PAZ CUNDINAMARCA						
MUNICIPIO	Cuenta con PGIRD	Corporación que realiza el seguimiento	Acto administrativo - Adopción y fecha	Implementación año 2018-2019	Implementación año 2017	variación
Arbeláez	SI	CAR	Decreto No 088 del 20 de noviembre del 2018	No reporto	0	Sin análisis
Cabrera	SI	CAR	Resolución No 352 del 28 de noviembre el 2015	18,36	No reporto	Aumento
Fusagasugá	SI	CAR	Decreto No 689 del 17 de diciembre 2015	0	No reporto	Sin análisis
Fusagasugá	SI	CAR	Decreto No 689 del 17 de diciembre 2015	0	No reporto	Sin análisis
Granada	SI	CAR	Decreto No 058 de 09 de diciembre 2015	98	No reporto	Aumento
Pandi	SI	CAR	Decreto No 036 10 de junio del 2017	3,72	No reporto	Aumento
Pasca	SI	CAR	Decreto No 079 del 03 de diciembre 2015	28,92	No reporto	Aumento

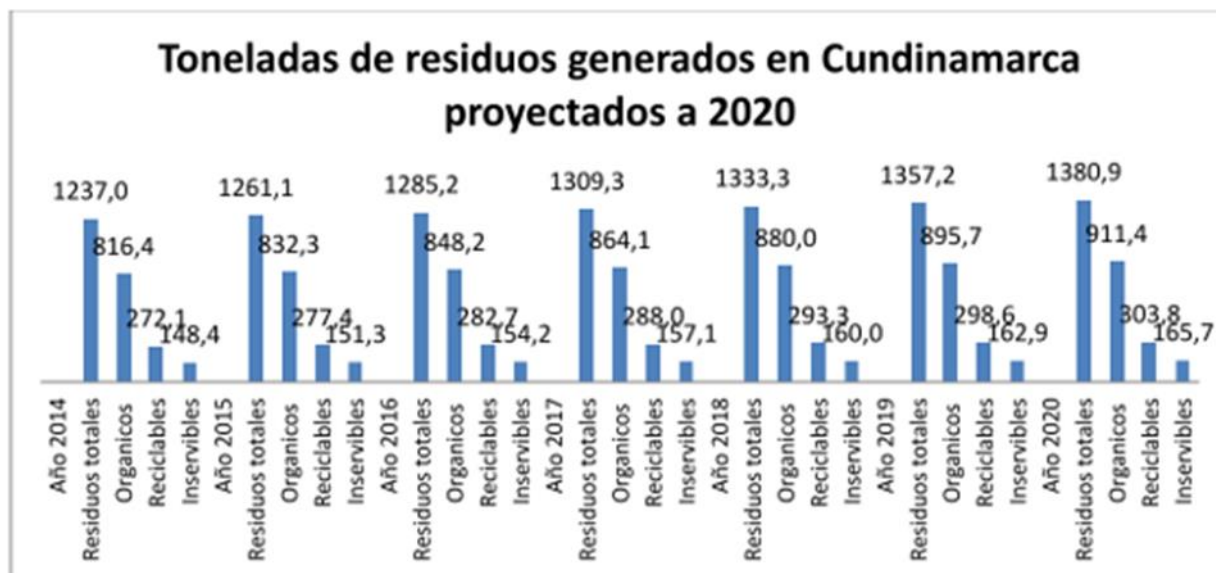
San Bernardo	SI	CAR	Decreto No 052 del 10 de diciembre 2015	El documento no está acorde a la resolución 754 del 2014, por lo tanto, no es posible realizar la ficha de evaluación	No reporto	Sin análisis
Silvania	SI	CAR	Decreto No 07 de 28 de abril del 2017	Evaluado	Pendiente por evaluación	Sin análisis
Tibacuy	SI	CAR	Decreto No 023 del 28 de abril 2017	40	Pendiente por evaluación	Aumento

Nota. Cuadro explicativo del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Provincia del Sumapaz, Cundinamarca. Tomado de. Análisis de la contraloría de Cundinamarca de la circular 005 de 2019

En esta tabla se presenta la variación en la implementación del plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en los diez municipios de la provincia del Sumapaz en el departamento de Cundinamarca en la cual el municipio de San Bernardo que es el objeto de estudio no presenta ficha acorde a la resolución y no fue posible la evaluación entre los años 2018 y 2019.

Figura 14

Toneladas de residuos generados en Cundinamarca proyectados a 2020



Fuente: Consorcio JASB

Nota se reseña la cantidad en toneladas de residuos generados en el departamento de Cundinamarca entre los años 2014 al 2020 en la cual se discrimina de la siguiente manera residuos orgánicos, reciclables, inservibles y residuos totales. Tomado de Política + residuos. (s.f.)

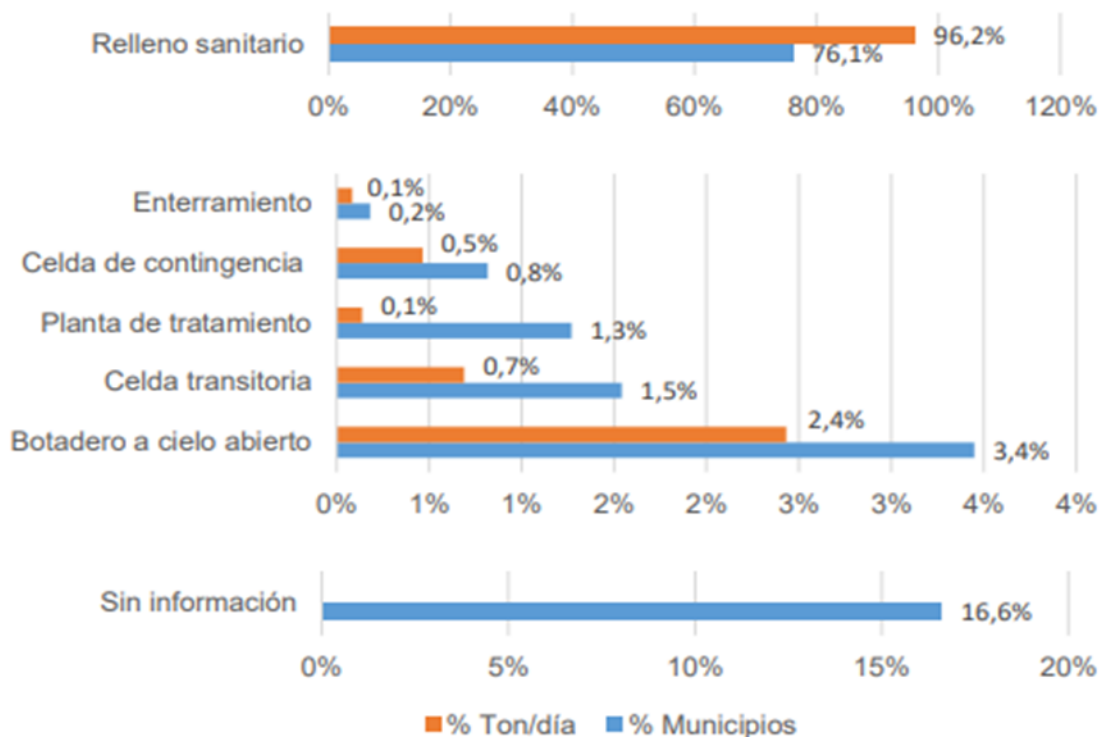
<https://www.cundinamarca.gov.co/wcm/connect/dcb2455e-f29b-49d6-b392-c7347a6b27b0/Politica+Residuos++FINAL.pdf?MOD=AJPERES&CVID=kL6sotN>

Se Observa un crecimiento aproximado del 14% en la producción de residuos departamentales, es decir pasaría de 1212,9 Ton/día en el 2013 a 1380,9Ton/día para el 2020.

En el año 2011, 32 Municipios del Departamento contaban con plantas, bodegas o sistemas de aprovechamiento de los cuales se encontraban en operación 22 entre bodegas de almacenamiento y planta de aprovechamiento lo que reducía la cantidad de residuos sólidos a disponer en los rellenos sanitarios. (Dirección de Patrimonio Ambiental y Apoyo al Saneamiento Básico, Fondo de Desarrollo de Proyectos de Cundinamarca

Figura 15

Porcentaje de municipios atendidos versus toneladas diarias promedio según sistema de disposición



Fuente: SUI, requerimientos y visitas

Nota. Gráfica que presenta el porcentaje de municipios según sistema de manejo de los residuos sólidos en Cundinamarca. Tomado de política + residuos.(s.f.) <https://www.cundinamarca.gov.co/wcm/connect/dcb2455e-f29b-49d6-b392-c7347a6b27b0/Politica+Residuos++FINAL.pdf?MOD=AJPERES&CVID=kL6sotN>

La información recopilada en este documento es valiosa para las autoridades locales y departamentales en términos de evaluación de la cobertura del servicio de aseo en la zona urbana y rural, implementación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), generación de residuos, actividades de aprovechamiento, producción, recolección, disposición final, recicladores, residuos de construcción y demolición (RCD) y residuos especiales (RSE). Esto facilita la definición de las proyecciones

gubernamentales para los próximos años. Por lo tanto, es necesario aplicar los siguientes objetivos del milenio, mencionados a continuación:

4. HIPÓTESIS

Los residuos sólidos son aquellos materiales que han sido descartados por los seres humanos y ya no tienen ningún valor para ellos, como basura, desechos de alimentos, papel, plástico, vidrio, entre otros.

El manejo adecuado de los residuos sólidos es esencial para prevenir la contaminación del medio ambiente. Los residuos sólidos pueden ser clasificados según su origen en residuos domésticos, municipales, industriales, hospitalarios, entre otros.

La gestión de residuos sólidos involucra la reducción en su generación, su reutilización, el reciclaje, la recuperación energética y la eliminación final de los residuos. La reducción en su generación significa disminuir la producción de residuos promoviendo prácticas más sostenibles en nuestro día a día como la compra de productos con menos envases, el uso de bolsas de tela, entre otros. La reutilización implica darles un nuevo uso a los residuos o alguno de sus componentes sin necesidad de procesos de reciclaje. El reciclaje consiste en transformar los residuos en nuevos materiales. La recuperación energética consiste en la conversión de residuos en energía térmica o eléctrica. La eliminación final se refiere al tratamiento y disposición de los residuos que no pueden ser reutilizados, reciclados o recuperados.

La inadecuada gestión de residuos sólidos en las ciudades, que incluye la falta de separación en origen, la insuficiente implementación de políticas de reciclaje y la dependencia de vertederos y rellenos sanitarios, genera una gran cantidad de residuos sin tratar que provocan impactos negativos en el medio ambiente y la salud pública, como la contaminación de suelos y aguas, la emisión de gases de efecto invernadero, la proliferación de vectores de enfermedades y la exposición a sustancias tóxicas y peligrosas.

En resumen, es importante generar menos residuos y reciclar y reutilizar los que ya hemos producido para proteger el medio ambiente y los ecosistemas del planeta.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general

Elaborar un plan de educación ambiental para la gestión de residuos sólidos en la escuela normal superior de San Bernardo.

5.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar el estado actual de manejo de los residuos sólidos en la institución educativa.
- Sensibilizar y formar a los diferentes estamentos de la comunidad educativa sobre la importancia del Manejo Integral de residuo sólidos, desde la conformación de grupos organizados que repliquen la información contemplada en el PGIRS.
- Caracterizar los residuos generados determinando cantidad y composición física.
- Plantear la instalación de los insumos e infraestructura física necesaria para la separación de residuos sólidos desde la fuente.

6. OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS)

Figura 16

Objetivos ODS acordes al proyecto



Nota. Imágenes representativas de los ODS directamente relacionados con el presente proyecto.

Tomado de es.unesco.org. <https://es.unesco.org/sdgs>

6.1 Objetivo 3. Salud y bienestar

Antes de la pandemia, se consiguieron grandes avances en la mejora de la salud de millones de personas. En concreto, estos grandes avances se alcanzaron al aumentar la esperanza de vida y reducir algunas de las causas de muerte comunes asociadas con la mortalidad infantil y materna. Las emergencias sanitarias, como la derivada de la COVID-19, suponen un riesgo mundial y han demostrado que la preparación es vital. El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo señaló las grandes diferencias relativas a las capacidades de los países para lidiar con la crisis de la COVID-19 y recuperarse de ella.

Actualmente este objetivo corresponde a implementar mejores condiciones de ambiente y esto conlleva a mantener buena salud para los habitantes del municipio y a su vez en el incremento de bienestar general; esto a su vez redundará en buen vivir que logrará felicidad para cada persona y si esto sucede, por supuesto que la ganancia será agradecimiento hacia el ambiente debido al mayor bienestar.

6.2 Objetivo 6. Agua limpia y saneamiento

Si bien se ha conseguido progresar de manera sustancial a la hora de ampliar el acceso a agua potable y saneamiento, existen miles de millones de personas que aún carecen de estos servicios básicos. En todo el mundo, una de cada tres personas no tiene acceso a agua potable salubre, dos de cada cinco personas no disponen de una instalación básica destinada a lavarse las manos con agua y jabón, y más de 673 millones de personas aún defecan al aire libre. Aun así, hay miles de millones de personas que carecen de acceso a agua salubre y saneamiento, y los fondos son insuficientes.

Para San Bernardo “municipio productor de agua”, gracias a la cercanía al páramo del Sumapaz, es de vital importancia el cuidado y respeto por la zona para evitar el deterioro crítico del páramo, toda vez que los campesinos y agricultores han accedido de manera irregular ampliando las áreas de cultivo, y para ello recurren al uso de insumos para el control de plagas, prevención y tratamiento de enfermedades de las plantas, al mismo tiempo que algunos terrenos de la región son adecuados para la ganadería y por lo cual el territorio irá en mayor detrimento y en contravía de la producción de agua potable. Por lo tanto es de gran responsabilidad trabajar desde las aulas de clase con los niños, niñas y adolescentes en un plan que convoque al trabajo mancomunado por el cuidado de los recursos hídricos como son los ríos: Río Negro, El Pilar; Quebrada La Chorrera como prioridad invaluable para el momento actual en el municipio.

6.3 Objetivo 11. Ciudades y comunidades sostenibles

El mundo cada vez está más urbanizado. Las ciudades y las áreas metropolitanas son centros neurálgicos del crecimiento económico, ya que contribuyen al 60 % aproximadamente del PIB mundial. La rápida urbanización está dando como resultado un número creciente de habitantes en barrios pobres, infraestructuras y servicios inadecuados y sobrecargados, lo cual está empeorando la contaminación del aire y el crecimiento urbano incontrolado.

El impacto de la COVID-19 será más devastador en las zonas urbanas pobres y densamente pobladas, especialmente para el mil millón de personas que vive en asentamientos informales y en barrios marginales en todo el mundo, donde el

hacinamiento también dificulta cumplir con las medidas recomendadas, como el distanciamiento social y el autoaislamiento.

En municipios como San Bernardo, que en la actualidad cuenta en la zona Urbana con una población de aproximadamente 4123 habitantes, y con una densidad de 42,85 hab./km²; según reporte del DANE del 2018; no se tendría la preocupación por la cantidad de habitantes toda vez que el terreno también se ha encargado de dificultar la llegada masiva de personas, sin embargo, algún porcentaje de personas que habitaban en zonas rurales, personas inmigrantes y de otros sectores del país que se han desplazado al área urbana por diferentes motivos y esto conlleva a mayor uso de servicios públicos, especialmente, acueducto y alcantarillado; hechos que incrementan las aguas lixiviadas, contaminación atmosférica, residuos sólidos que no pasan por el proceso de separación, aumento de quemas, mayor uso de cigarrillo y otras sustancias que generan aromas diferentes y poco agradables, especialmente donde se halla concentración de población infantil y juvenil; cada vez se vislumbra abandono de residuos sólidos en la vía pública; además debemos admitir que a pesar de las campañas por parte de la administración municipal, de la intervención de la UMATA, se encuentra cantidad de mascotas sin hogar, deambulando por las calles, inclusive, llegan a los salones de clase en las instituciones educativas, en ocasiones, los caninos se hallan enfermos. Dichas situaciones representan factores de riesgo para la salud pública, especialmente de los niños, niñas y adolescentes.

6.4 Objetivo 12. Producción y consumo responsables

El consumo y la producción mundiales dependen del uso del medio ambiente natural y de los recursos de una manera que continúa teniendo efectos destructivos sobre el planeta.

La pandemia de la COVID-19 ofrece a los países la oportunidad de elaborar planes de recuperación que reviertan las tendencias actuales y cambien nuestros patrones de consumo y producción hacia un futuro más sostenible. El consumo y la producción sostenibles consisten en hacer más y mejor con menos. El consumo y la producción sostenibles también pueden contribuir de manera sustancial a la mitigación de la pobreza y a la transición hacia economías verdes y con bajas emisiones de carbono.

En el municipio se genera turismo, pues es famoso por el mausoleo de las momias naturales, la piedra del Sol, la piedra del pescado con jeroglíficos que simbolizan el pensamiento y sentir de los antepasados. Las actividades económicas de San Bernardo corresponden principalmente al sector primario de la economía; sobresale la agricultura; especialmente la fruticultura a la vez la que se cultiva gran cantidad de alimentos gracias a la riqueza de los suelos, la abundancia de agua, la tradición como actividad socioeconómica principal (aproximadamente 240 km² de cultivos); por esto también se le conoce como la “Despensa Agrícola de Cundinamarca” de una parte de la población de origen campesino, pues crecieron en ese medio y este les ha brindado la oportunidad de emprendimientos que aportan a la economía no solo del municipio sino de la Región y el Departamento.

6.5 Objetivo 13. Acción por el clima

Los niveles de dióxido de carbono y de otros gases de efecto invernadero en la atmósfera aumentaron hasta niveles récord en 2019. Los sistemas meteorológicos están cambiando, los niveles del mar están subiendo y los fenómenos meteorológicos son cada vez más extremos. Una vez que la economía mundial comience a recuperarse de la pandemia, se espera que las emisiones vuelvan a niveles mayores. El Acuerdo de París, aprobado en 2015, aspira a reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático manteniendo el aumento global de la temperatura durante este siglo muy por debajo de 2 grados Celsius con respecto a los niveles preindustriales.

Desde cada municipio de Colombia y en particular, desde San Bernardo se continuará la implementación de un programa de educación en el cuidado del medio ambiente y de esta manera difundir en la población infantil y juvenil una mayor conciencia en beneficio de la misma ciudadanía. Se debe enfatizar en programas relacionados con las 3 y 7 “R” en favor de la economía circular y así facilitar la comprensión y entendimiento con el medio ambiente, esto a través de medios de difusión masiva como son las redes sociales, emisora del municipio, el canal de tv. y la continuidad de campañas en las aulas de clase de las diferentes instituciones.

6.6 Objetivo 15. Vida de ecosistemas terrestres

Ayudar a las naciones a gestionar los desechos médicos de la COVID-19. Para prevenir, detener y revertir la degradación de los ecosistemas de todo el mundo, las Naciones Unidas han declarado la Década para la Restauración de los Ecosistemas. Asimismo, se trata de una respuesta directa al aviso de la ciencia, tal y como se expresa en el Informe especial sobre cambio climático y tierra del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, a las decisiones adoptadas por todos los Estados Miembros de las Naciones Unidas en las convenciones de Río sobre cambio climático y biodiversidad y a la Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación.

Con la campaña de separación y disposición correcta de R.S. se estará contribuyendo en San Bernardo al cuidado de los Ecosistemas, especialmente el de páramo cercano al municipio y la provincia en general toda vez que disminuirán la cantidad de estos en las vías, llegara en menor proporción a quebradas y ríos y por ende proporcionara mayor calidad y salud de los distintos ecosistemas que cohabitan en esta región.

6.7 Objetivo 17. Alianzas para lograr los objetivos

Los ODS solo se pueden conseguir con asociaciones mundiales sólidas y cooperación.

Para que un programa de desarrollo se cumpla satisfactoriamente, es necesario establecer asociaciones inclusivas (a nivel mundial, regional, nacional y local) sobre principios y valores, así como sobre una visión y unos objetivos compartidos que se centren primero en las personas y el planeta.

Muchos países requieren asistencia oficial para el desarrollo con el fin de fomentar el crecimiento y el comercio. Aun así, los niveles de ayuda están disminuyendo y los países donantes no han respetado su compromiso de aumentar la financiación para el desarrollo.

Debido a la pandemia de la COVID-19, se espera que la economía mundial se contraiga fuertemente, en un 3 %, en 2020, lo que constituiría su peor recesión desde la Gran Depresión.

Ahora más que nunca es necesaria una sólida cooperación internacional con el fin de garantizar que los países que poseen los medios para recuperarse de la pandemia reconstruyan mejor y consigan los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Por ello es importante establecer alianzas a nivel municipal con instituciones como tales como: La UMATA, Alcaldía; Secretaría de gobierno, en general con entidades del municipio; al igual con instituciones del Departamento de Cundinamarca (Gobernación), CAR, CECODES.

Con respecto a nivel nacional es importante establecer relaciones de apoyo y alianza con Ministerio de Desarrollo y Ambiente Sostenible, La CRA (Comisión de la Regulación del Agua), el IDEAM, Fondo Nacional del Ahorro (FNA), Instituto Humboldt, Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI y otros.

Por otra parte, a nivel mundial, es necesario implementar coaliciones de Compañías Internacionales que propenden por el desarrollo sostenible a nivel planetario como pueden ser: Red Española de Desarrollo Sostenible REDS, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza UICN, Greenpeace y otros que podrían ser contactados a través de la Gobernación de Cundinamarca y Alcaldía de San Bernardo.

Es relevante analizar cada enfoque y objetivo a desarrollar para gestionar la colaboración de la entidad con la cual se establecerá alianza y forjar parámetros que correspondan con los ecosistemas propios de la región, teniendo en cuenta la cercanía al páramo más grande del planeta.

Nota. El presente enlace da a conocer cada uno de los objetivos de desarrollo sostenibles relacionados en la presente investigación aplicado al plan de educación ambiental <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>

7. MARCO LEGAL

Figura 17

Política ambiental colombiana

Referencia	Objeto
Decreto 2811 de 1974	Se dicta el código nacional de recurso naturales renovables y de protección al medio ambiente. Estipula en su título II, de la parte III las disposiciones relacionadas con la educación Ambiental en el sector formal.
Decreto 1337	Por el cual se reglamenta la implementación de la Educación ecológica y la preservación ambiental en el sector educativo en Colombia.
Carta de Bogotá sobre Universidad y Medio Ambiente, 1985	En su primer punto introduce la dimensión ambiental en la educación superior. El punto cinco exhorta a movilizar el potencial productivo de los recursos naturales y humanos para promover estrategias y alternativas de desarrollo.
Constitución de 1991	Establece el derecho a gozar de un ambiente sano y el deber de proteger la diversidad e integridad del ambiente (artículo 79), buscando formar al ciudadano para la protección del ambiente (artículo 67)
CONPES No. 2544 – DEPAC de agosto 1 de 1991 “Una política Ambiental para Colombia” - DNP	Se ubica una de las estrategias fundamentales para reducir las tendencias de deterioro ambiental y para el desarrollo de una nueva concepción en la relación de la sociedad – naturaleza. En su capítulo 2, literal C se refiere a la gestión ambiental en áreas estratégicas, y reconoce la educación ambiental en todos sus niveles, formal y no formal, así como un plan nacional de Educación Ambiental, estableciendo los objetivos de dicha política.

Decreto 1860 de 1994	Por el cual se reglamenta la ley 115 incluyendo el PEI y los PRAES como eje transversal de la Educación formal.
Decreto 1743 de 1994	Institucionaliza el PEI en la Educación Formal en todos los niveles
Plan de Desarrollo Ambiental de 1997	Denominado “El salto social hacia el desarrollo humano sostenible”
Decreto 309 del 2000	Reglamenta la investigación científica sobre diversidad biológica
Política Nacional de investigación Ambiental, 2001	Busca fortalecer la capacidad nacional y regional que impulse la generación y utilización oportuna de conocimientos relevantes para el desarrollo sostenible.
Política Nacional de Educación Ambiental del 2002. Documento MEN - MMA	Orienta los esfuerzos de las diferentes organizaciones y entidades, estableciendo los principios, estrategias y retos de la Educación Ambiental
Ley 1549 del 2012	Se fortalece la institucionalización de la política nacional de educación ambiental y su incorporación efectiva en el desarrollo territorial.
Decreto 1075 del 2015	Se expide el Decreto Único Reglamentario del sector educativo
Acuerdo 407 de julio – 08 de 2015	Se establece un acuerdo marco entre el MEN y MADS. Alianza Nacional por “La formación de una ciudadanía responsable: un país más educado y una cultura ambiental sostenible para Colombia”.
Ley 1753 del 2015	Por la cual se establece en Plan de Desarrollo Nacional 2014- 2018 “Todos por un Nuevo País, Paz, Equidad y Educación”, el cual dispone de sostenibilidad ambiental.

Ley 99 de 1993	Por el cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector publico encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental-SINA y se dictan otras disposiciones.
----------------	--

Nota. Cuadro explicativo de las Normas que rigen los Planes de Gestión Ambiental a nivel de Instituciones Educativas en el país. Tomado de Secretaría del Senado y Constitución Política de Colombia 2019. <http://www.secretariassenado.gov.co/index.php/constitucion-politica>

La normatividad se rige especialmente por la constitución política de Colombia, decretos y leyes que favorecen la educación tanto a nivel de básica, secundaria (PEI) como universitaria, además de acuerdos y decretos gubernamentales.

8. DISEÑO METODOLÓGICO

8.1 Selección de la población

Desde el año 2022 se ha venido desarrollando un proceso de educación y concientización para el cuidado y conservación del ambiente escolar a través de capacitaciones por parte de la docente gestora, la colaboración de personal de medio ambiente de gobernación de Cundinamarca, como personal facilitador de la CAR seccional del Departamento. También con el aval de los directivos docentes de la I.E.D. y con los docentes del área de Ciencias Naturales, Biología y Química, estudiantes del Programa de Formación Complementaria Docente (P.F.C.D.); este rol ha venido fortaleciendo e impulsando distintas estrategias con la población estudiantil que consta de aproximadamente 420 personas entre niños, niñas y adolescentes; sin embargo en la encuesta virtual solo participaron 318 estudiantes que corresponde al (75,23%), mientras el 24,77% , no poseen celular ni correo electrónico, por lo cual, con ellos se debió recurrir a encuesta impresa.

Estos porcentajes se ubican en los siguientes rangos:

Estudiantes de Educación Básica Secundaria: grados 6º a 9º-

Estudiantes de Educación Básica Media: grados 10º y 11º.

Estudiantes del Programa de Formación Complementaria.: Semestres: II, III y IV.

Vale aclarar que el proyecto por el momento se viene ejecutando únicamente con los estudiantes de Educación Básica Secundaria, Básica Media y 3 Semestres del P.F.C.D. que en la actualidad integran la comunidad de estudiantes de la E.N.S de San Bernardo; la cual corresponde a la sede central de la institución educativa y por ubicación geográfica se halla en sitio cercano al casco urbano y por lo tanto equidista de la mayor parte de veredas o zona rural del municipio de San Bernardo y de otras del municipio de Pandi que también hace parte de la provincia del Sumapaz.

8.2 Diseño del instrumento de medición

Encuesta que consta de las siguientes preguntas que cada uno de los estudiantes responde en su mayor parte de manera virtual a través del correo electrónico y en particular a través de WhatsApp porque es la red social que esta población maneja; luego los resultados son analizados y presentados de forma gráfica de barras y gráfica de torta para extraer las conclusiones al respecto.

1. ¿En su casa se practica el reciclaje?
2. ¿Qué manejo le dan en su lugar de vivienda a los RS generados? (Puede marcar varias opciones)
3. ¿Cuáles de los siguientes RS recicla en su vivienda? (Puede marcar varias opciones)
4. Con respecto a los RS generados en su lugar de vivienda, estos se...
5. ¿Su lugar de residencia cuenta con puntos ecológicos para separar la basura reciclable de la no reciclable?
6. ¿Su conjunto residencial o barrio, cuenta con un programa de recolección de RS adecuado?
7. ¿Sabía usted que la acumulación de RS en botaderos municipales produce problemas de malos olores y proliferación de insectos y roedores que causan problemas a la salud?
8. ¿Sabía usted que la acumulación de RS en rellenos sanitarios municipales es insostenible por las cantidades generadas, la lixiviación que contamina aguas subterráneas, además de los riesgos de explosión por acumulación de metano?
9. ¿Sabía usted que de los RS que terminan en rellenos sanitarios o botaderos municipales, alrededor del 40% corresponde a materiales que pueden ser reciclados o reutilizados?
10. ¿Sabía usted que el reciclaje tiene un potencial de generar emprendimientos de negocios y microempresas para crear puestos de trabajo?
11. ¿Considera importante hacer una correcta disposición de RS generados?

8.3 Estrategia de realización/aplicación del instrumento

La encuesta se aplica a través de un formulario de Google que consta de 11 preguntas en los diferentes grados de la sede central de la institución educativa; a través de WhatsApp; sin embargo, con algunos estudiantes esta forma no fue posible toda vez que se presenta dificultad en el diligenciamiento de la encuesta, no poseen correo electrónico, deficiencia en la señal, ya sea porque no existe buena calidad en la

prestación del servicio de internet, el cubrimiento total no es suficiente, o porque algunos infantes aún no portan el celular, también porque carecen de planes de datos de internet para diferentes eventualidades (sólo interesa los video juegos y redes sociales aplicadas a comunicación entre jóvenes). Por estos hechos, se aplicó la encuesta en hojas impresas, con el objetivo que ellos también participaran.

9. ANÁLISIS DE RESULTADOS

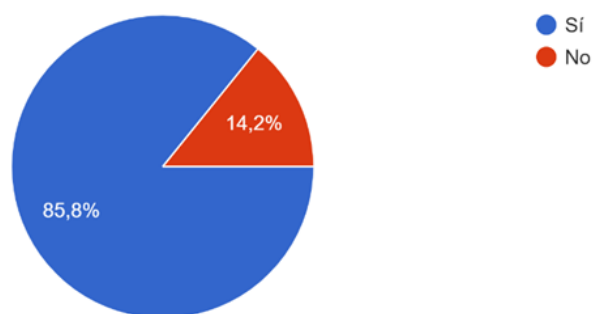
Con base en las encuestas tanto a estudiantes como colaboradores y personal de servicios generales y mantenimiento, se recibieron 318 formularios diligenciados, con base en esto se puede deducir que existe conocimiento para el cuidado, conservación y presentación en aseo de toda la infraestructura del colegio y de los hogares correspondientes a las personas encuestadas. Los estudiantes manifiestan sentir mayor agrado cuando se está en sitios limpios y libres de residuos, de olores no convenientes y en general cuando existe higiene adecuada en favor de un ambiente sano y agradable.

Figura 18

Práctica de reciclaje en la vivienda de las personas encuestadas

1. ¿En su casa se practica el reciclaje?

318 respuestas



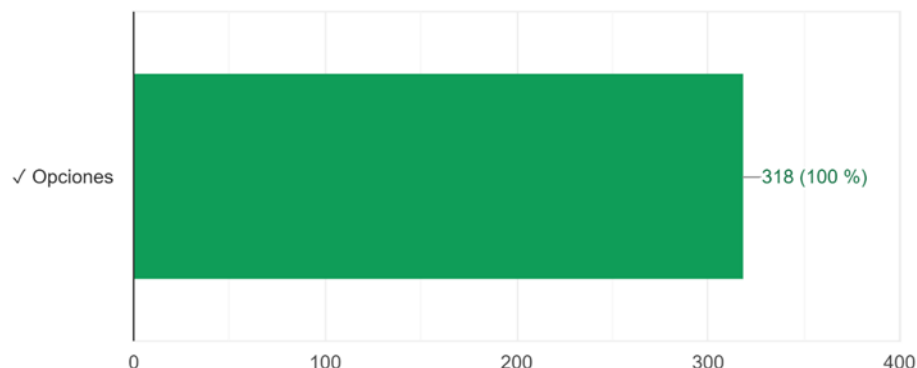
Nota. Presenta el porcentaje de encuestados que practican la separación de R.S. en el lugar de vivienda.

De acuerdo a resultados de la primera pregunta con base en 318 formularios respondidos por los estudiantes de los diferentes grados de la E.N.S. San Bernardo, el 85,8% practica reciclaje en la vivienda, esto significa que en el núcleo familiar los residuos sólidos son separados en contenedores diferentes, mientras que un 14,2% no tiene en cuenta ninguna medida en favor de evitar que los residuos aprovechables vayan a parar a rellenos sanitarios. Se hace primordial continuar proyecto de capacitación y educación ambiental.

Figura 19

Diferentes formas de manejo de Residuos Sólidos en el sitio de vivienda

2. ¿Qué manejo le dan en su lugar de vivienda a los RS generados? (Puede marcar varias opciones)
318 de 318 respuestas correctas



Nota. Gráfica que expone distintas formas de separación de residuos sólidos en la vivienda de los estudiantes.

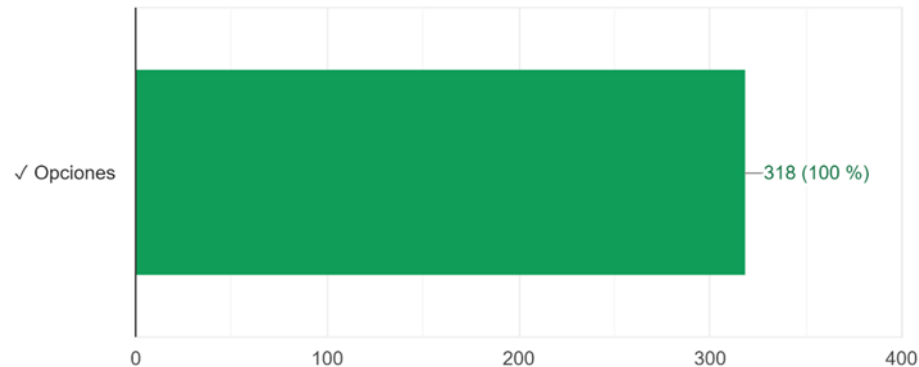
En el 100% de los hogares de los estudiantes practican distintas formas de manejo de residuos sólidos, como Conversión, Reutilización, Separación. Esto indica que ya existe un conocimiento por parte de la familia de cada estudiante, ya sea a través de las distintas campañas que se han venido realizando por parte de la CAR, de la secretaría de Servicios Públicos del Municipio, de La Gobernación de Cundinamarca, desde las Instituciones Educativas y finalmente con la campaña que se adelanta con el Plan de Educación para la Gestión de Residuos Sólidos en la Escuela Normal Superior de San Bernardo, Cundinamarca.

Figura 20

Diferentes usos de Residuos Sólidos en el lugar de vivienda

3. ¿Cuáles de los siguientes RS recicla en su vivienda? (Puede marcar varias opciones)

318 de 318 respuestas correctas



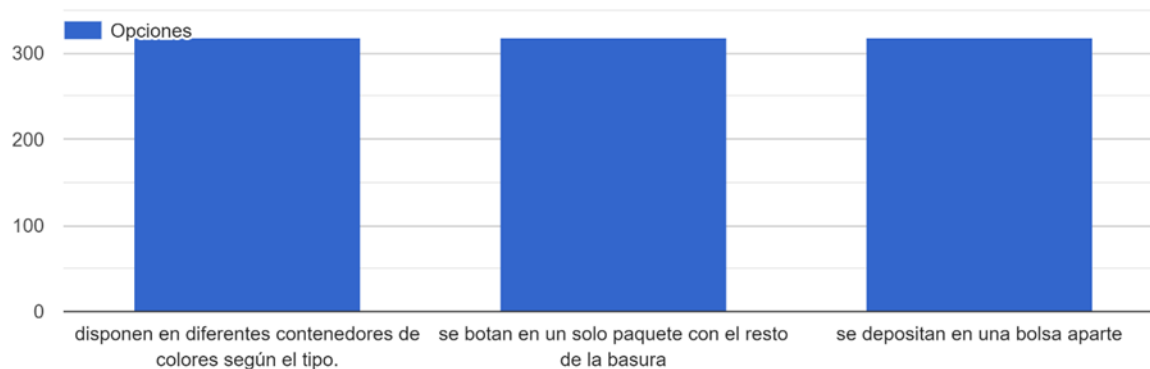
Nota. Muestra los distintos usos que se manejan en los hogares de los estudiantes Normalistas.

Los padres de familia y estudiantes reutilizan envases de vidrio para almacenar granos, líquidos y otros usos, así como reutilizan el cartón para llevar diferentes productos, también lo disponen para diferentes actividades, especialmente en la zona rural donde mantienen animales domésticos y lo requieren para la base de las jaulas, camas de las mascotas, entrada de la casa, proteger del barro cuando llueve y también en los puntos de acopio de productos agrícolas para aislar las canastillas del contacto directo con el piso, especialmente, cuando se trata de verduras y frutas que requieren mayor asepsia y cuidado para que no se afecten estos productos.

Figura 21

Formas más comunes de disposición de Residuos Sólidos en el lugar de vivienda

4. Con respecto a los RS generados en su lugar de vivienda, estos se...



Nota. Presenta las formas más usadas en la separación de R.S. en los hogares San Bernardinos.

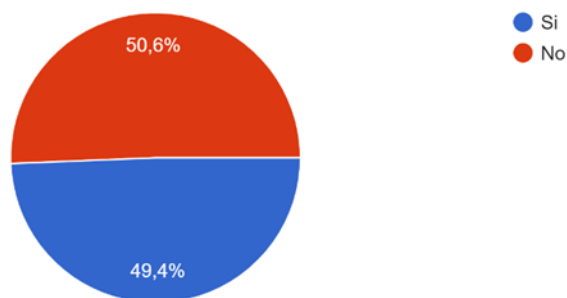
Las personas encuestadas respondieron a este interrogante en porcentajes similares a las 3 opciones: disponen en diferentes contenedores, arrojar a una única caneca y depositar en distinta bolsa; lo cual indica que existe confusión en gran parte de la población. Para corregir este tipo de acciones es prioritario seguir con un proceso de educación ambiental a la comunidad educativa e implementar acciones hacia estudiantes de las distintas sedes para que se multiplique el mensaje en favor del cuidado del medio ambiente.

Figura 22

Porcentaje de Eco puntos en viviendas y conjuntos residenciales

5. ¿Su lugar de residencia cuenta con puntos ecológicos para separar la basura reciclable de la no reciclable?

318 respuestas



Nota. Gráfica explícita acerca del manejo de puntos ecológicos en los hogares de los estudiantes de la Normal Superior.

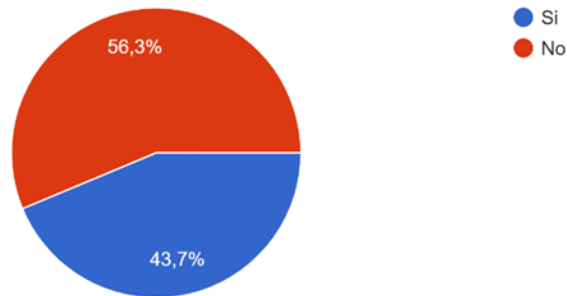
En cuanto a la disposición de puntos ecológicos en el lugar de vivienda de los estudiantes participantes de la encuesta, prima la carencia de contenedores y puntos para separar los residuos. Esto indica la urgencia de la educación ambiental dirigida a la comunidad educativa en general.

Figura 23

Programas de recolección de Residuos Sólidos en los sitios de vivienda del Municipio

6. Su conjunto residencial o barrio, cuenta con un programa de recolección de RS adecuado?

318 respuestas



Nota. Gráfica representativa de programas de recolección de R.S.U.

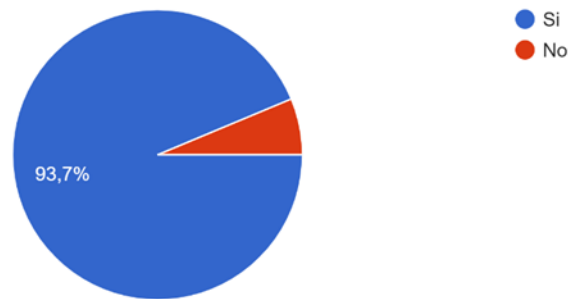
El programa de recolección de residuos sólidos en San Bernardo presenta un déficit de 56,3%, para esto es importante tener en cuenta que aproximadamente el 50% de los estudiantes entrevistados vive en zona rural, por lo cual el servicio de aseo y recolección tiene menor acceso teniendo en cuenta que en las veredas apartadas del casco urbano los habitantes queman los residuos que ellos denominan basura; aquí en esta encontramos empaques de alimentos, de insumos para la agricultura, papeles y demás residuos resultante de baños ,etc.

Figura 24

Índice de conocimiento de la niñez y juventud sobre problemática por botaderos municipales

7. ¿Sabía usted que la acumulación de RS en botaderos municipales produce problemas de malos olores y proliferación de insectos y roedores que causan problemas a la salud?

318 respuestas



Nota. Esquema representativo acerca del conocimiento sobre riesgos para la salud por el mal manejo de R.S.U

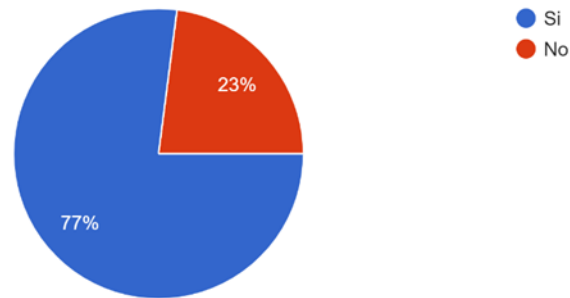
Solo el 6,3% de la población de estudiantes normalistas desconocen o niegan el impacto que causan los residuos dispuestos en un sitio poco apto para esto, generan malos olores y permiten el incremento de insectos y otro tipo de animales que a su vez causan enfermedades para el ser humano. Es importante destacar que más del 90% de la población conoce acerca de la necesidad de separar las distintas clases de residuos para prevenir enfermedades y propender por el entorno; a la vez esto nos permite deducir que si los niños, niñas y adolescentes tienen este tipo de conocimiento, significa que su familia y allegados también lo saben y por lo tanto esto es un punto a favor para continuar con campañas de concienciación.

Figura 25

Indicador en conocimiento de la comunidad sobre riesgos por acumulación de R.S

8. ¿Sabía usted que la acumulación de RS en rellenos sanitarios municipales es insostenible por las cantidades generadas, la lixiviación que contamin... riesgos de explosión por acumulación de metano?

318 respuestas



Nota. Imagen explícita del conocimiento de los riesgos e incidentes de alto impacto a la población.

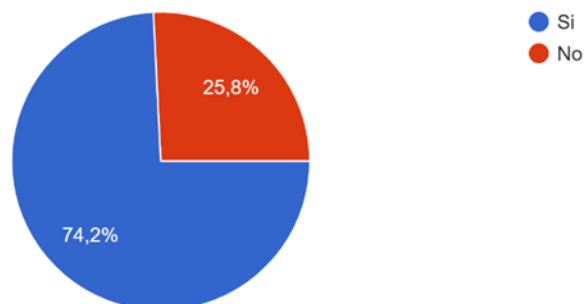
La diferencia es de 54% de estudiantes con la cognición y certeza con respecto al tema de acumulación de residuos en los rellenos y sitios de disposición de estos, conllevan a la contaminación, ocasionan riesgos debido a los gases emitidos por la lixiviación. Es relevante tener en cuenta que el otro 23% desconocen o no han escuchado hablar del peligro que ofrecen los rellenos sanitarios, teniendo en cuenta que a nivel de zonas urbanas se presentan focos o sitios donde algunos habitantes, llevan residuos que ellos mismos consideran desechos y los arrojan sin importar que cerca de allí habita una comunidad.

Figura 26

Indicador de conocimiento acerca de reutilización y reciclaje de R.S

9. ¿Sabía usted que de los RS que terminan en rellenos sanitarios o botaderos municipales, alrededor del 40% corresponde a materiales que pueden ser reciclados o reutilizados?

318 respuestas



Nota. Grafica explicativa del porcentaje de encuestados conocedores de la relevancia de separar en la fuente.

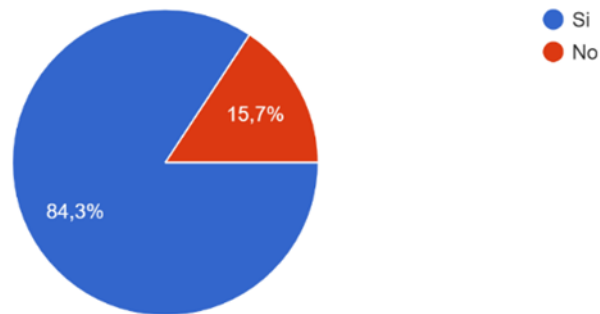
Más del 74% de la población estudiantil de la E.N.S. de San Bernardo posee algún conocimiento con respecto al manejo diferente que se debe dar a los residuos sólidos antes que lleguen a un relleno sanitario; llama la atención e inclusive ellos mismos comentan que en la vivienda les dan otro uso a los envases plásticos, la loza rota, cajas de cartón, etc. Al igual que los residuos orgánicos son usados como complemento de alimento para los animales domésticos, o como compost y nutriente en la huerta casera.

Figura 27

Cifra de población educativa con cognición acerca de reutilización y emprendimientos con R.S. reciclables

10. ¿Sabía usted que el reciclaje tiene un potencial de generar emprendimientos de negocios y microempresas para crear puestos de trabajo?

318 respuestas



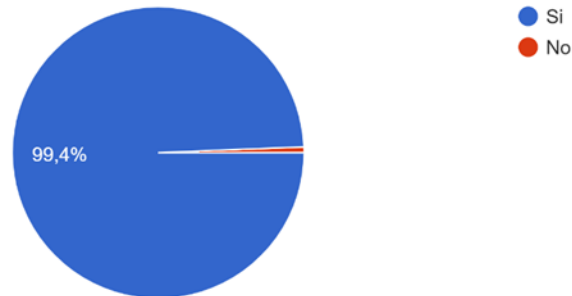
Nota. Esquema presentando el discernimiento e importancia de la reutilización de R.S. U

El porcentaje de estudiantes que conocen el potencial del reciclaje para forjar emprendimientos y formas de trabajo es satisfactorio con respecto al desconocimiento de una parte de la población. Es necesario continuar en la educación y formación desde las escuelas y colegios acerca del manejo de residuos sólidos para que se vaya generando mayor conciencia y se espera que en un lapso de tiempo relativamente corto, el 100% de los habitantes del municipio tengan conocimiento de la importancia de la separación en la fuente.

Figura 28

Cuantía de población educativa que considera importante la separación correcta de R.S

11. ¿Considera importante hacer una correcta disposición de RS generados?
318 respuestas



Nota. Gráfica explícita del conocimiento de la población normalista sobre la importancia de la correcta disposición de residuos sólidos.

Muy satisfactorio el resultado con respecto a la correcta disposición de R.S. generados; lo cual significa que gran parte de la población está concientizada de la estima por el cuidado y preservación del entorno. En este sentido será más favorable el trabajo con las personas que aún desconocen y no valoran su contexto.

A nivel general se observan resultados ampliamente favorables con respecto a la temática, por lo tanto, con base en los resultados se debe proceder a la continuidad de programas de educación en cuidado, practica de las 7 Rs, compostaje, en zonas rurales como en el caso expuesto, los residuos orgánicos son aprovechados en un 100%.

Figura 29

Tipos de Residuos producidos en la E.N.S

TIPO DE RESIDUO	% PESO
INSTITUCIONAL	
Orgánicos	30,8
No aprovechables	1,2
Plásticos	21,6
Papel y cartón	32,4

Nota. Cuadro ilustrativo de tipos de residuos y cantidad emitidas por la Normal.

Con respecto a la estadística presentada en la Institución educativa, existe alta evidencia de R.S. en mayor cantidad como es el uso de papelería, cartón, cartulina y otros elementos relacionados con trabajos y actividades escolares inciden en la cuantía de estos; por otra parte se destaca en segundo lugar en cuanto a peso, los residuos orgánicos que en su mayor parte son recogidos por persona externas a la institución y en otros casos son aprovechados para el proyecto de lumbricultura liderado por los docentes de Biología y Química como proyecto transversal; en tercera posición se halla el peso de los plásticos que es la temática que preocupa más y sobre al cual se debe hacer gran énfasis porque a pesar de ya estar en trabajando un proyecto de antaño sobre almacenamiento de pequeñas envolturas, y demás , aún se percibe la falta de conocimiento acerca del gran problema que ocasiona este tipo de residuo sólido para el medio, especialmente cuando llega a los cuerpos de agua y estos afectaran a la fauna y por ende las consecuencias que esto arroja para la población humana.

Figura 30

Programa de gestión de residuos en el área rural

12. PROGRAMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS EN EL ÁREA RURAL														
12.1. Proyecto: Asistencia Técnica para el Manejo Integral de Residuos Sólidos Rurales														
Actividad 1. Campañas educativas sobre manejo y aprovechamiento de residuos sólidos en el sector rural, con la inclusión de PRAE en escuelas rurales y PROCEDA	Oficina de Servicios Públicos, Alcaldía municipal	Corto, mediano y largo plazo	2020	2027										
									X	X	X	X	X	X

Nota. Representa los índices de programa de Gestión de Residuos Sólidos en San Bernardo entre los años 2020 y proyectados a 2027. Grupo consultor.

Con esta información se puede apreciar el trabajo realizado por la secretaria de servicios públicos del municipio en las diferentes veredas, sin embargo debido a la distancia y dificultad de traslado de vehículo recolector toda vez que las vías terciarias hacia ciertos lugares como la vereda El Pilar que es la zona rural más extensa, alejada y despoblada del municipio, no es posible porque en allí prácticamente el camino solo es posible para viajes a pie, de acaballo o en moto; por tanto allí no se recogen desechos sólidos y no aplica la normatividad de la oficina señalada.

Figura 31

Caracterización de Residuos Sólidos en el municipio de San Bernardo

Actividad	Responsables	Horizonte	Fecha Inicio	Fecha Final	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Proyecto 7.4. Caracterización de residuos sólidos.																
Actividad 1. Caracterización físicoquímica de residuos sólidos.	Oficina de Servicios Públicos, Alcaldía municipal	Corto, mediano y largo plazo	2020	2027					X	X	X	X	X	X	X	X
8. PROGRAMA DE INCLUSIÓN DE RECICLADORES																
8.1 Proyecto: Optimizar manejo de Residuos Sólidos Reciclables.																
Actividad 1. Generar un acuerdo con la población potencialmente recicladora para la vinculación laboral formal para prestar el servicio de recolección de material reciclable.	Oficina de Servicios Públicos, Alcaldía municipal	Corto, mediano y largo plazo	2020	2027					X		X		X			X
Actividad 2. Incentivar la actividad de reciclaje en el municipio mediante capacitaciones, dotación de equipos básicos para la realización de esta actividad, y de elementos de protección personal a recicladores	Oficina de Servicios Públicos, Alcaldía municipal	Corto, mediano y largo plazo	2020	2027					X	X	X	X	X	X	X	X
Actividad 3. Entrega de residuos reciclables a asociación de recicladores formales organizados, que manejen dichos residuos	Oficina de Servicios Públicos, Alcaldía municipal	Corto, mediano y largo plazo	2020	2027					X	X	X	X	X	X	X	X
Actividad 4. Vincular cada una de las actividades del Plan de Acción "San Bernardo Recapacita" para el manejo adecuado de residuos	Oficina de Servicios Públicos, Alcaldía municipal	Corto, mediano y largo plazo	2016	2027	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Actividad 5. Realizar censo de recicladores del municipio	Oficina de Servicios Públicos, Alcaldía municipal	Corto, mediano y largo plazo	2020	2027					X	X	X	X	X	X	X	X

Nota. Tabla indicadora de caracterización de R.S.U. en San Bernardo. Grupo consultor de municipio.

La secretaría de servicios públicos de San Bernardo ha expuesto una proyección de manejo de residuos sólidos que se viene aplicando desde el año 2020 y se planea hasta el 2027, fecha en la cual se renovará de acuerdo a la explicación que ofreció la jefe del despacho.

10. PROPUESTAS DE MANEJO DE R.S

El manejo adecuado de los residuos sólidos es esencial para preservar el medio ambiente y garantizar un futuro sostenible para las generaciones venideras. Con estas propuestas, se pueden implementar cambios significativos en cualquier institución educativa.

El manejo de residuos sólidos es un tema importante en la gestión ambiental y sanitaria. A continuación, se presentan algunos aspectos relevantes sobre el tema:

- Separación en la Fuente: es esencial un proceso de separación adecuado en la fuente para garantizar la clasificación correcta de los residuos. Esto implica que los residuos se clasifiquen en diferentes contenedores según su origen (plásticos, papel, cartón, vidrio, residuos orgánicos, etc.). Para esto se debe implementar el número de canecas acorde con las distintas zonas del colegio y empleando los colores indicados por la norma y en distintos sitios de la institución educativa, especialmente en áreas más frecuentadas por los estudiantes y demás personas.
- Incremento de compostaje: los residuos orgánicos pueden ser compostados para ser convertidos en un material útil en la agricultura, ampliar esta técnica en la institución puede ayudar a reducir el volumen de residuos y producir abono orgánico para el suelo.
- Utilización de contenedores adecuados: es importante utilizar contenedores acordes que cumplan con los requisitos de la normatividad local. Estos deben ser resistentes, fáciles de usar, tener capacidad suficiente y estar disponibles en la cantidad indispensable.
- Campañas de sensibilización: es importante educar al personal para que todos seamos parte de la solución. Una campaña de sensibilización sobre el manejo de residuos puede ser un gran incentivo para mejorar el proceso de separación en la fuente y motivar a los estudiantes a ser más proactivos en la reducción de residuos. Desde el aula de clase se hará hincapié en la importancia del respeto por el entorno y los resultados que esto conlleva.
- Reciclaje: ofrecer opciones de reciclaje a las personas que en el municipio se encargan de este aspecto facilitando la excelente iniciativa para disminuir la cantidad de residuos que se generan. Los contenedores de reciclaje en puntos estratégicos

del colegio son un buen comienzo.

- Clasificación de los residuos sólidos: Los residuos sólidos pueden clasificarse en orgánicos, inorgánicos, peligrosos y no peligrosos. La separación de estos tipos de residuos permite un manejo más eficiente y seguro. Se extenderá empeño también hacia los distintos entes que operan en la institución, ejemplo, la cafetería, para que a partir de allí también se trabaje en la separación en la fuente; al igual que en el Restaurante escolar.
- Recolección de residuos sólidos: La recolección de residuos sólidos es la etapa inicial del manejo de los residuos. Se deben establecer rutas de recolección y horarios adecuados. La recolección debe realizarse de manera ordenada y segura.
- Tratamiento de residuos sólidos: Los residuos sólidos pueden someterse a diferentes tratamientos, como la incineración, compostaje, reciclaje y disposición final en rellenos sanitarios. Es importante elegir el tratamiento adecuado para cada tipo de residuo.
- Relleno sanitario: Es el método más común de disposición final de residuos sólidos. Se trata de una técnica que requiere una planificación adecuada, diseño y construcción apropiados, y un mantenimiento constante para minimizar los impactos ambientales.
- Responsabilidad social en el manejo de residuos sólidos: El manejo de los residuos sólidos es responsabilidad de todos, no solo de las autoridades y empresas. Es importante fomentar la cultura de la separación y reciclaje de residuos, y reducir la generación de residuos en general.
- Construcción de una cubierta en zona cercana a la portería para evitar que las canecas con residuos se llenen de agua en caso de lluvia y los residuos aún no aprovechados se pierdan.
- Fomentar campañas de sensibilización dirigidas a toda la comunidad haciendo uso de las distintas redes y medios tecnológicos; cuñas radiales con la Emisora del colegio y Emisora de la parroquia, en el canal de T.V. de San Bernardo; con la oficina de comunicaciones del municipio; también exigiendo la recolección de residuos a los mismos estudiantes en los sectores correspondientes.

El manejo adecuado de los residuos sólidos es esencial para proteger el medio ambiente

y la salud pública. Cada persona puede contribuir de manera significativa al mejorar los hábitos de consumo y manejo de residuos.

10.1 Puntos ecológicos

Aquí se presentan algunos de los 16 Eco puntos o puntos verdes ya señalizados y demarcados para hacer manejo adecuado de los residuos.

Figura 32

Punto ecológico en el área de Pedagogía



Nota. Imagen de punto ecológico del área de Pedagogía, bloque más alejado de la E.N.S.

Figura 33

Punto ecológico área de Educación Física, Recreación y Deporte



Nota. Imagen del punto ecológico de la zona de Educación Física, Recreación y Deporte. E.N.S.

Figura 34

Punto ecológico área de Matemáticas e Informática



Nota. Este punto ecológico corresponde a una de las zonas centrales de la I.E.D. por lo tanto más cercana

Figura 35

Actividad y ejemplo de separación de plásticos en botella plástica



Nota. Las fotografías corresponden a una clase detallada sobre el reciclaje y separación de R.S.U. con estudiantes de grado 9º de la E.N.S.

Figura 36

Socialización del Plan de separación de residuos sólidos en los distintos grados



Nota. Fotografía presentando la socialización a un curso de grado 8o acerca de la importancia de Gestión de R.S.

Figura 37

Socialización del plan de separación de residuos sólidos en los distintos grados en el aula de clase

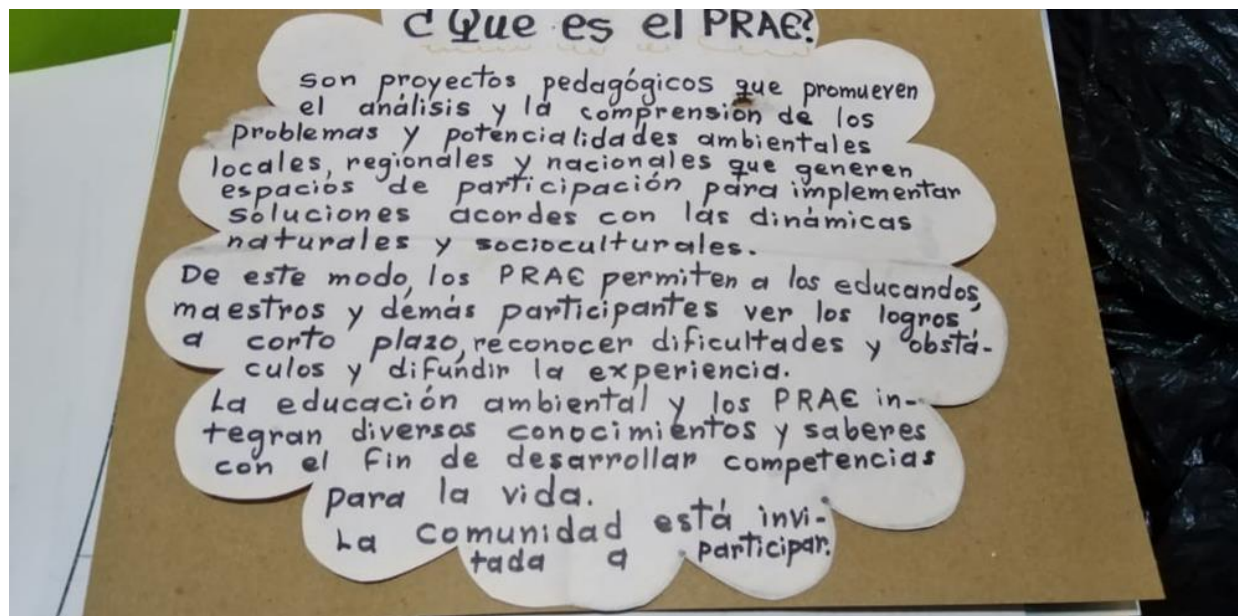


Nota. Presenta la socialización de separación de residuos sólidos con grado Undécimo de la E.N.S

10.2 Proyecto PRAES de la institución educativa

Figura 38

Cartelera elaborada por estudiantes

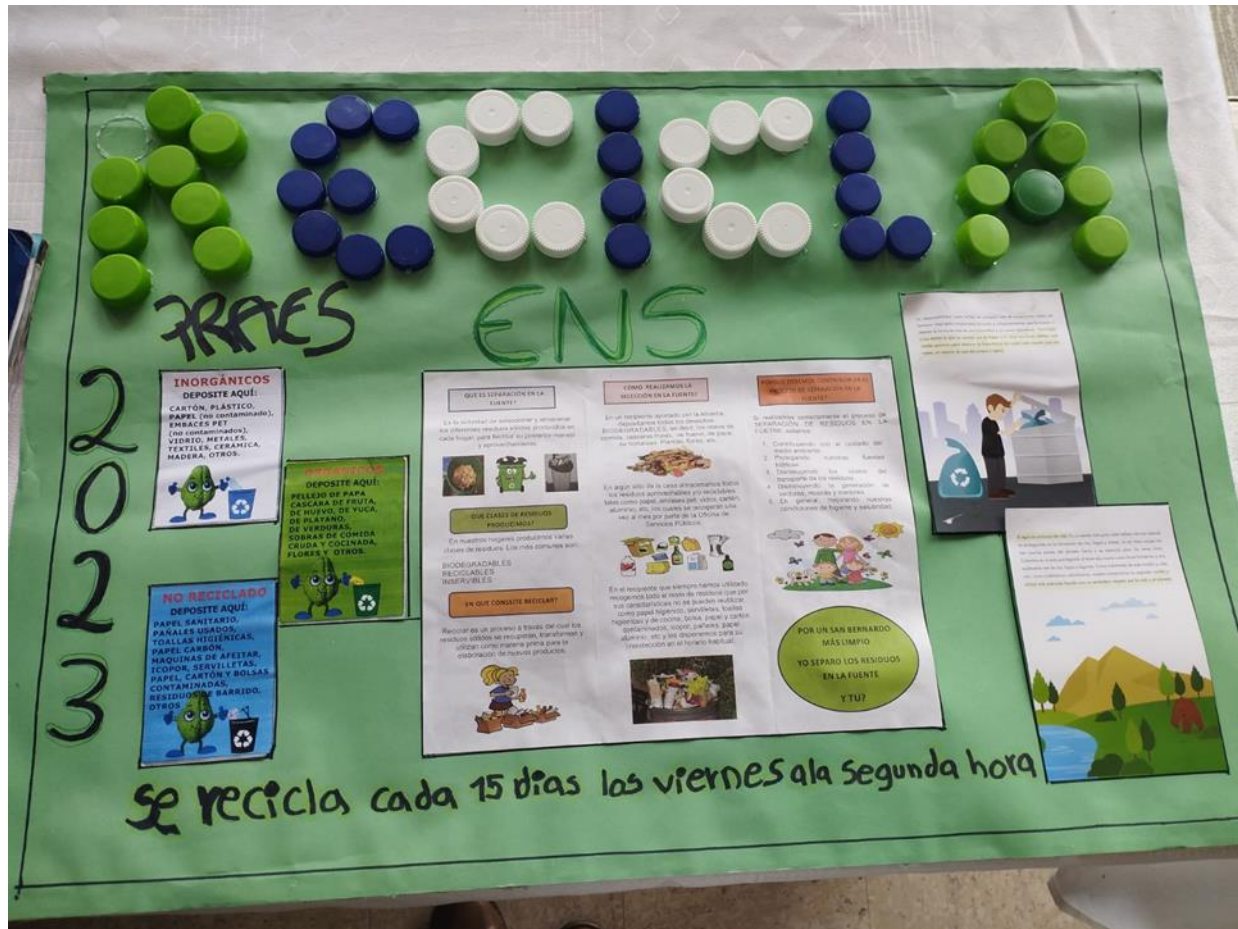


Nota. La imagen presenta uno de los ejemplos de campaña publicitaria trabajada por los estudiantes en clase de Ciencias y con acompañamiento de los respectivos docentes.

Campañas como esta se ha venido ejecutando por parte de los estudiantes de los diferentes grados en el Área de Ciencias Naturales, Biología y Química, con la dirección de los docentes con el ánimo de despertar mayor conocimiento acerca del significado de Reciclaje, la importancia de este, la necesidad de tener espacios más limpios y sanos para mayor armonía en el segundo hogar y al mismo tiempo sirva de ejemplo a los niños, niñas y adolescentes y demás personas que pertenecen a la institución o la visitan; y también lo quieran adoptar para su lugar de vivienda y demás lugares que frecuenten.

Figura 39

Cartelera elaborada con tapas plásticas invitando al reciclaje



Nota. Ejemplo de cartelera manufacturada por estudiantes de diferentes usando algunos materiales reciclados.

A través del uso de diferentes materiales se puede incentivar y motivar a los espectadores y lectores para que hagan uso de prácticas saludables con el medio, y todos los lugares, también se pretende dar pautas para que se conviertan en semillero y sea replicado en distintos sitios del municipio.

10.3 Relacionamiento externo empresas de reciclaje

La empresa de reciclaje que actualmente presta el servicio de recolección y reciclaje de los residuos sólidos en San Bernardo es la empresa de servicios públicos EMSERFUSA que administrativamente se ubica en la ciudad de Fusagasugá, Cundinamarca, además esta es la capital de la provincia del Sumapaz.

Figura 40

Camión compactador de residuos sólidos municipio San Bernardo



Nota. Camión compactador de residuos sólidos municipio San Bernardo

Figura 41

Separación de residuos reutilizables y reciclables



Nota. Práctica de recolección y separación de R.S.U. en instituciones educativas y alrededores del municipio.

Gracias al acompañamiento desarrollado durante la recolección, se logra identificar que gran parte de la comunidad se hace partícipe del programa de aprovechamiento de residuos orgánicos e inorgánicos, sin embargo, se denotan falencias por presencia de residuos combinados, rutas ineficientes de recolección, capacitación de los operarios en carga, separación y transporte de residuos, elementos de protección personal y medios

de almacenamiento residencial de residuos no aprovechables.

Figura 42

Aprovechamiento de residuos orgánicos



Nota. Pesaje de residuos orgánicos en la planta despulpadora. Tomado de Grupo consultor

Figura 43

Planta despulpadora municipal San Bernardo Cundinamarca



Nota. Esta infraestructura aloja la planta de reciclaje y separación de R.S U. donde se procesan los residuos orgánicos para elaboración de compostaje. Grupo consultor

Al lugar se le conoce con este nombre toda vez que antiguamente funciono allí un beneficiadero de café.

El Municipio cuenta con una Planta de Aprovechamiento de Residuos Orgánicos,

ubicada en la coordenada N 4° 10'41,5" W 74° 25' 42,4" vía al Coliseo de Ferias, dotada de tren de tratamiento y trituración, áreas de descargue y empaque, medios biológicos y sistema de recolección de lixiviados. para el aprovechamiento de estos Residuos Orgánicos: Actualmente se desarrolla el programa de aprovechamiento de residuos orgánicos, con cobertura en la totalidad del área urbana del municipio y dotación por hogar de recipiente plástico con falso fondo, dispensador de lixiviados y tapa ajustable; apoyados en capacitaciones en separación en la fuente y rutas de recolección selectiva los días lunes y viernes de cada semana.

El resultado de esto es la obtención de compostaje y abono para la tierra y cultivos en general, el cual es aprovechado por los campesinos de toda la región del Sumapaz.

10.4 Manejo de residuos inorgánicos aprovechables

Actualmente, como parte de la implementación del plan de acción San Bernardo Recapacila, se hace acompañamiento principal al proceso de separación en la fuente, por medio de estrategias de educación ambiental y rutas de recolección selectivas, desarrolladas el día miércoles de cada semana con cobertura general en el casco urbano del municipio y recolectadas por vehículo de tipo camioneta pickup.

El punto de acopio de los residuos inorgánicos aprovechables se encuentra ubicado en el Coliseo de ferias, en el cual se disponen de instalaciones suficientes para el almacenamiento, organización y reclasificación de los materiales.

Sin embargo, en ocasiones y de acuerdo a la cantidad generada por distintas actividades del colegio, personas particulares también reciclan gran parte de este material en distintos días de la semana, toda vez que ellos trabajan en esta actividad.

10.5 Manejo de residuos inservibles o no aprovechables

Disposición final de residuos Inorgánicos no aprovechables: el municipio hace recolección y aprovechamiento de residuos

inorgánicos. Sin embargo, gran parte de la comunidad está en el proceso de vinculación, sumado a la generación natural de residuos inservibles o no aprovechables; provocando un volumen considerable a disponer, por lo que el municipio mantiene convenio de disposición final con el Parque Ecológico Praderas del Magdalena ubicado en el municipio de Nariño, departamento de Cundinamarca.

Figura 44

Transporte y disposición final de residuos inorgánicos no aprovechables en el parque ecológico Praderas del Magdalena



Nota. Fotografías del vehículo compactador en área externa de la E.N.S. momento de recolección de R.S. y parque ecológico Praderas del Magdalena, municipio de Nariño, Cundinamarca. en. Grupo consultor

11. CONCLUSIONES

El diagnóstico del estado actual de manejo de los residuos sólidos en la institución educativa es el primer paso para la implementación de un plan de educación ambiental y la mejora de la gestión de los R.S.U. Permitirá definir objetivos claros y estrategias específicas que permitan reducir la cantidad de residuos generados, aumentar la separación en la fuente, el reciclaje y la reutilización de los mismos, lo cual contribuirá a mejorar la calidad ambiental de la institución educativa y a formar ciudadanos más responsables y comprometidos con el cuidado del medio ambiente.

Es fundamental sensibilizar y formar a la comunidad educativa sobre la importancia del Manejo Integral de residuos sólidos. Esto implica conformar grupos organizados que repliquen la información contemplada en el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos para lograr un cambio cultural y un compromiso real y efectivo y afianzar una economía circular. De esta manera, se contribuye a la conservación del medio ambiente y se promueve la sostenibilidad, la educación ambiental y la responsabilidad social en nuestra sociedad.

La caracterización de los residuos generados es un paso fundamental para establecer estrategias adecuadas de manejo de residuos sólidos. Es necesario determinar la cantidad de residuos generados y su composición física para poder planificar la implementación de tecnologías adecuadas de separación, tratamiento y disposición final de estos. Ya conocida esta, se podrá establecer planes de acción para la gestión promoviendo la educación ambiental y sensibilizando a la comunidad sobre la necesidad de reducir, reutilizar y reciclar los residuos para lograr una gestión sostenible y responsable de los mismos.

La instalación de los insumos e infraestructura física necesaria para la separación de residuos sólidos desde la fuente es un paso crucial en la gestión sostenible de los residuos. Esto significa proporcionar recipientes adecuados de diferentes tamaños y colores para separar los residuos orgánicos e inorgánicos, como papel, plástico, vidrio y metales. Además, es importante proporcionar suficientes recipientes de basura y puntos de reciclaje, como contenedores especiales y estaciones de transferencia, para facilitar la recolección selectiva de los materiales reciclables.

Por lo tanto, es importante fomentar la cultura de la separación en la fuente y la instalación de la infraestructura física necesaria para apoyar esta práctica en la gestión adecuada de los residuos sólidos, esto reducirá los costos asociados a la recolección, transporte y disposición final de los residuos. También contribuye a mejorar la calidad ambiental, reducir los riesgos sanitarios y promover la educación ambiental en la comunidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Agbere, S., Melilla, M., Dorkenoo, A. M., Kpemissi, M., Ouro-Sama, K., Tanouayi, G., Solitoke, D. H., & Gnandi, K. (2021). State of the art of the management of medical and biological laboratory solid wastes in Togo. *Heliyon*, 7(2), e06197. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06197>
- Al-Ghouti, M. A., Khan, M., Nasser, M. S., Al-Saad, K., & Heng, O. E. (2021). Recent advances and applications of municipal solid wastes bottom and fly ashes: Insights into sustainable management and conservation of resources. *Environmental Technology and Innovation*, 21, 101267. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2020.101267>
- Alshehrei, F., & Ameen, F. (2021b). Vermicomposting: A management tool to mitigate solid waste. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 28(6), 3284-3293. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.02.072>
- Amaral, G., Bushee, J., Cordani, U. G., KAWASHITA, K., Reynolds, J. H., Almeida, F. F. M. D. E., de Almeida, F. F. M., Hasui, Y., de Brito Neves, B. B., Fuck, R. A., Oldenzaal, Z., Guida, A., Tchalenko, J. S., Peacock, D. C. P., Sanderson, D. J., Rotevatn, A., Nixon, C. W., Rotevatn, A., Sanderson, D. J., ... Junho, M. do C. B. (2019). Gestión integral de los residuos sólidos en el departamento de cundinamarca. *Journal of Petrology*, 369(1), 1689-1699. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsames.2011.03.003><https://doi.org/10.1016/j.gr.2017.08.001><http://dx.doi.org/10.1016/j.precamres.2014.12.018><http://dx.doi.org/10.1016/j.precamres.2011.08.005><http://dx.doi.org/10.1080/00206814.2014.902757>
- Babu, R., Veramendi, P. M. P., & Rene, E. R. (2021). Strategies for resource recovery from the organic fraction of municipal solid waste. *Case studies in chemical and environmental engineering*, 3, 100098. <https://doi.org/10.1016/j.cscee.2021.100098>
- C., P. A. S., & Shanmugam, P. (2021). Correlation between empirical formulae based stoichiometric and experimental methane potential and calorific energy values for

- vegetable solid wastes. *Energy Reports*, 7, 19-31.
<https://doi.org/10.1016/j.egy.2020.10.071>
- Chávez Porras, Á., & Rodríguez González, A. (2016). Aprovechamiento de residuos agrícolas y forestales. *Revista Academia & Virtualidad*, 9(2), 90-107.
<http://bbibliograficas.ucc.edu.co:2063/lib/ucooperativas/detail.action?docID=11045964&p00=elias+castells>
- Chen, B., Zheng, D., Xu, R., Leng, S., Han, L., Zhang, Q., Liu, N., Dai, C., Wu, B., Yu, G., & Cheng, J. (2021). Disposal methods for used passenger car tires: One of the fastest growing solid wastes in China. *Green Energy and Environment*, xxx.
<https://doi.org/10.1016/j.gee.2021.02.003>
- de Brito, R. C., Barros, R. M., dos Santos, I. F. S., Tiago Filho, G. L., & da Silva, S. P. G. (2021). Municipal solid waste management and economic feasibility for electricity generation from landfill gas and anaerobic reactors in a Brazilian state. *Environmental Technology and Innovation*, 22.
<https://doi.org/10.1016/j.eti.2021.101453>
- Dianati, K., Schäfer, L., Milner, J., Gómez-Sanabria, A., Gitau, H., Hale, J., Langmaack, H., Kiese Wetter, G., Muindi, K., Mberu, B., Zimmermann, N., Michie, S., Wilkinson, P., & Davies, M. (2021). A system dynamics-based scenario analysis of residential solid waste management in Kisumu, Kenya. *Science of the Total Environment*, 777. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146200>
- Elias, M. A., Hadibarata, T., & Sathishkumar, P. (2021). Modified oil palm industry solid waste as a potential adsorbent for lead removal. *Environmental Chemistry and Ecotoxicology*, 3, 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2020.10.003>
- Erkisi-Arici, S., Hagen, J., Cerdas, F., & Herrmann, C. (2021). Comparative LCA of Municipal Solid Waste Collection and Sorting Schemes Considering Regional Variability. *Procedia CIRP*, 98, 235-240.
<https://doi.org/10.1016/j.procir.2021.01.036>

- Ganguly, R. K., & Chakraborty, S. K. (2021). Integrated approach in municipal solid waste management in COVID-19 pandemic: Perspectives of a developing country like India in a global scenario. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 3(November 2020), 100087. <https://doi.org/10.1016/j.cscee.2021.100087>
- Gondo, T. (2019). A hierarchical cluster-based segmentation analysis of potential solid waste management health hazards in urban Ethiopia. *Jamba: Journal of Disaster Risk Studies*, 11(2), 1-13. <https://doi.org/10.4102/jamba.v11i2.716>
- Hanumantha Rao, P., Ranjith Kumar, R., Raghavan, B., Subramanian, V., & Sivasubramanian, V. (2011). Application of phycoremediation technology in the treatment of wastewater from a leather-processing chemical manufacturing facility. *Water SA*, 37(1), 7-14. <https://doi.org/10.4314/wsa.v37i1.64099>
- Iván, V.-R., Melitón, E.-J., José, M.-R., & Agustina, O.-S. (2015). Potencial de generación de biogás y energía eléctrica. Parte II: residuos sólidos urbanos. *Ingeniería, Investigación y Tecnología*, 16(3), 471-478. <https://doi.org/10.1016/j.riit.2015.05.012>
- Kriel, C., & Pott, R. W. M. (2020). Quantification of resveratrol in different parts of solid pinotage winery waste: Investigating the variance between consecutive harvests. *South African Journal of Enology and Viticulture*, 41(1), 121-127. <https://doi.org/10.21548/41-1-3898>
- Langsdorf, A., Volkmar, M., Holtmann, D., & Ulber, R. (2021). Material utilization of green waste: a review on potential valorization methods. *Bioresources and Bioprocessing*, 8(1). <https://doi.org/10.1186/s40643-021-00367-5>
- Magdziarz, A., Mlonka-Mędrala, A., Sieradzka, M., Aragon-Briceño, C., Pożarlik, A., Bramer, E. A., Brem, G., Niedzwiecki, Ł., & Pawlak-Kruczek, H. (2021). Multiphase analysis of hydrochars obtained by anaerobic digestion of municipal solid waste organic fraction. *Renewable Energy*, 175, 108-118. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.05.018>

- Mir, I. S., Cheema, P. P. S., & Singh, S. P. (2021). Implementation analysis of solid waste management in Ludhiana city of Punjab. *Environmental Challenges*, 2(November 2020), 100023. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2021.100023>
- Nevondo, V., Malehase, T., Daso, A. P., & Okonkwo, O. J. (2019). Leachate seepage from landfill: A source of groundwater mercury contamination in South Africa. *Water SA*, 45(2), 225-231. <https://doi.org/10.4314/wsa.v45i2.09>
- Pimenta, O., & Neto, R. (2021). Heliyon Impacts of a large-scale model of Municipal Solid Waste: An Input-Output analysis for the largest Brazilian metropolitan region. *Heliyon*, 7(November 2020), e06776. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06776>
- PLANEACIÓN, D. N. DE. (2017). Informe de Disposición Final de Residuos Sólidos – 2017 Informe de Disposición Final de. *Luisa Fernanda Camargo Sánchez*, 1-177. https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/Publicaciones/Publicaciones/2018/Dic/2_disposicion_final_de_residuos_solidos_-_informe_2017.pdf
- Richard, E. N., Hilonga, A., Machunda, R. L., & Njau, K. N. (2021). Life cycle analysis of potential municipal solid wastes management scenarios in Tanzania: the case of Arusha City. *Sustainable Environment Research*, 31(1), 1-13. <https://doi.org/10.1186/s42834-020-00075-3>
- Ríos, A. M., & Picazo-Tadeo, A. J. (2021). Measuring environmental performance in the treatment of municipal solid waste: The case of the European Union-28. *Ecological Indicators*, 123(December 2020). <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107328>
- Shakeri Yekta, S., Liu, T., Mendes Anacleto, T., Axelsson Bjerg, M., Šafarič, L., Goux, X., Karlsson, A., Björn, A., & Schnürer, A. (2021). Effluent solids recirculation to municipal sludge digesters enhances long-chain fatty acids degradation capacity. *Biotechnology for Biofuels*, 14(1), 1-16. <https://doi.org/10.1186/s13068-021-01913-1>

ANEXOS

ANEXO 1.

JORNADAS DE SOCIALIZACIÓN

1.Link 1 Socialización del plan de manejo de residuos sólidos en aula de clase:

<https://youtu.be/yITEyd8Oaf8>

2. Link 2 Explicación y video de separación de plástico en botella:

<https://youtu.be/fd6nAWGNai4>

Estos enlaces corresponden a videos de jornadas de socialización con los distintos cursos y grados de la ENS San Bernardo; acerca del plan de manejo de residuos sólidos urbanos;

Estas jornadas fueron realizadas en horas de clase correspondientes al área de la docente para no interferir con el tiempo de clase de las otras asignaturas; con algunos cursos y grados se presentaron mediante permisos de otros docentes como forma de tema interdisciplinar con las diferentes áreas del saber pedagógico, especialmente del proyecto PRAES (corresponde al área de ciencias naturales, biología, química y física).

Para esto se hizo presentaciones en los distintos cursos y grados, particularmente en el tema de selección de residuos plásticos que pueden ser empacados en botellas plásticas con capacidad de 1000 a 3000 cm^3 ; este se realizó mediante explicación de la docente, presentación de video explicativo y puesta en práctica de este caso; así como demostración con bolsas de color negro, blanco y verde donde los estudiantes debían separar cada tipo de residuos sólidos. Esta última se realizó además como forma de evaluación de cada jornada con los distintos cursos y grados de la Institución Educativa donde se lleva a cabo este proyecto.

ANEXO 2

RECOMENDACIONES

Se recomienda a las directivas y docentes de la ENS fomentar en los estudiantes un semillero de educación ambiental con el objetivo de incentivar el cuidado del ambiente no solo en las aulas de clase si no a nivel externo.

Es aconsejable continuar con el apoyo al proyecto pedagógico PRAES que se viene realizando en toda la institución.

Se sugiere la construcción de una caseta con cubierta en zona cercana a la portería de la Institución Educativa a donde se llevan las canecas en los días estipulados por la Empresa de recolección y así evitar que las aguas lluvias alteren los residuos, en especial, los aprovechables.

Es importante supervisar campañas de recolección de residuos sólidos urbanos alrededor de las aulas de clase con mayor frecuencia con el objetivo de que los estudiantes analicen la importancia de no generar desorden en los jardines y diferentes lugares del colegio.

Con la ayuda de las nuevas tecnologías replicar la costumbre del cuidado del espacio dentro de la institución para que así mismo esto lo puedan llevar los estudiantes a su lugar de vivienda y otros lugares donde ellos asisten.

Se recomienda hacer capacitación en tema de recolección de residuos sólidos a la comunidad educativa aprovechando las reuniones con padres de familia en la entrega de informes académicos

Para mejorar el desempeño ambiental de la ENS de San Bernardo, es recomendable que esta involucre a la comunidad y presente los resultados a través de indicadores transparentes. Además, se sugiere que se realicen jornadas de aseo en las dependencias del colegio al menos una vez por semana.

Para mejorar las prácticas ambientales en la institución educativa, es necesario que se compartan y apliquen estas prácticas a todas las sedes tanto urbana como rurales de

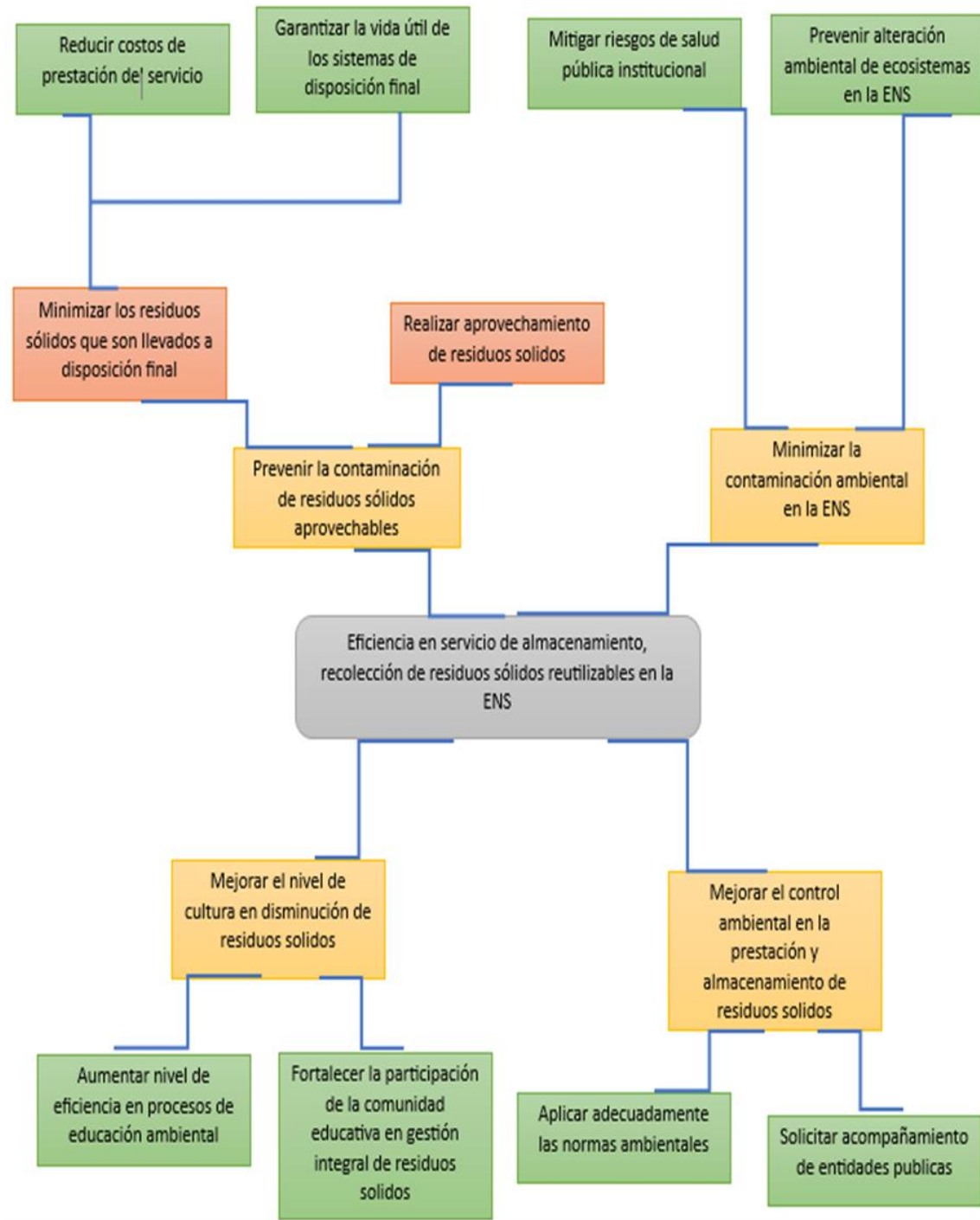
la comunidad educativa. Esto se puede lograr mediante la comunicación efectiva y la demostración de casos de éxito que se puedan replicar en otras instituciones.

Es de relevancia la continuidad de la campaña del PRAES en cuanto a recolección de papel y cartón que se viene realizando en cada salón de clase.

En términos de la gestión de residuos sólidos, se sugiere que ser más exigentes con los procesos que se utilizan. Es importante comenzar la separación de residuos desde las aulas de clase, con todos los estudiantes y todo el personal que estudia y labora en la institución educativa, con el ánimo de no generar una carga extra en el trabajo a los empleados de servicios generales.

Figura 45

Organización eficiente en manejo de residuos solidos



Nota. Organigrama de eficiencia en la recolección y disposición de residuos sólidos para la E.N.S. de San Bernardo.