

**Planteamiento de alternativas para el tratamiento de los residuos sólidos en san andrés isla
residuos sólidos, estrategias de manejo, objetivos de desarrollo sostenible.**

Anthony Brown Steele

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente – ECAPMA

Programa de Ingeniería Ambiental

Bogotá

2022

**Planteamiento de alternativas para el tratamiento de los residuos sólidos en san andrés isla
residuos sólidos, estrategias de manejo, objetivos de desarrollo sostenible.**

Anthony Brown Steele

Trabajo para optar al título de Ingeniero Ambiental

Director

Lersen Andrés Flores Ramos

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente – ECAPMA

Programa de Ingeniería Ambiental

Bogotá

2022

Dedicatoria

El presente trabajo investigativo lo dedicamos principalmente a Dios, por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mis padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ellos he logrado llegar hasta aquí y poder convertirme en lo que ahora soy. Ha sido el orgullo y el privilegio ser su hijo, son los mejores padres.

Al instructor José Hooker quién me animó y enseñó este campo de estudio, a visionar y buscar las mejoras de nuestro entorno con prácticas de sostenibilidad y sobre todo en creer en mí para ser parte de la solución a la problemática que hoy enfrentamos.

Al tutor de grado Lersen Andrés Flórez, su paciencia y constancia a lo largo de trabajo, no lo hubiese logrado sin su ayuda y guía. Sus consejos fueron siempre útiles y oportunos. Usted formó parte fundamental de este proceso con sus asertivos aportes profesionales. Muchas gracias por sus múltiples palabras de aliento, cuando más las necesite. Gracias por sus orientaciones.

Agradecimientos

Mi agradecimiento a la institución educativa UNAD por permitirme formarme y capacitarme y poder cumplir con mi meta de ser profesional.

Y también expresar mi agradecimiento al tutor de grado Lersen Andrés Flórez, me he ha apoyado de forma permanente durante este proceso

Resumen

En la actualidad la Isla de San Andrés experimenta un problema con el manejo de los desechos sólidos. El actual relleno sanitario Magic Garden ya no tiene la capacidad para recibir más cantidades de residuos, lo anterior genera gran acumulación de los mismos, emisiones tóxicas, proliferación de roedores e insectos que llamamos vectores. Todo esto, atenta contra el ambiente, la biosfera de la Isla y la salud de los residentes.

En este proyecto se estableció como objetivo general plantear alternativas para el manejo y gestión integral de residuos sólidos urbanos en la Isla de San Andrés, con el fin de mejorar las condiciones de vida de los habitantes de la Isla. A través de una investigación de campo, de tipo proyectiva y diseño no experimental, por cuanto es basado en categorías, conceptos y variables, que se dan sin la intervención directa del investigador, es decir; sin la alteración o modificación del objeto de estudio, mediante entrevistas y la observación participante, el investigador pudo recolectar información para identificar las diferentes estrategias que se pueden aplicar en la Isla para el manejo de los residuos sólidos. Luego, con base en el diagnóstico realizado, se formularon las acciones viables. Por último, se diseñó una estrategia de educación ambiental y socialización orientada a fomentar el reciclaje.

Palabras clave: Residuos sólidos, Estrategias de manejo, Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Abstract

Currently the Island of San Andrés experiences a problem with the management of solid waste. The current Magic Garden landfill no longer has the capacity to receive more amounts of waste. This generates accumulation of garbage, toxic emissions, proliferation of rodents and insects. All this threatens the environment, the Island's biosphere and the health of the residents.

The general objective of this project was to propose alternatives for the management and comprehensive management of urban solid waste on the Island of San Andrés in order to improve the living conditions of the Island's inhabitants. Through a field research, projective type and non-experimental design, through interviews and participant observation, the researcher was able to collect information to identify the different strategies that can be applied on the Island for the management of garbage. Then, based on the diagnosis made, several viable actions were formulated. Finally, an environmental education and socialization strategy was designed to promote recycling.

Keywords: Solid waste, trash, strategies, sustainable development goals

Tabla de contenido

Lista de tablas	9
Lista de imágenes.....	11
Problema	15
Descripción del problema	19
Planteamiento del problema.....	19
Sistematización del problema	19
Justificación	20
Objetivos	21
Objetivo General	21
Objetivos específicos	21
Marco de Referencia	22
Estado del Arte.....	22
Marco Contextual.....	27
Marco Teórico.....	32
Marco Conceptual	69
Marco Normativo.....	72
Metodología	75
Método	75
Tipo de Estudio	76

Recolección de Datos.....	77
Resultados	85
Conclusiones	117
Recomendaciones	120
Referencias bibliográficas.....	121

Lista de tablas

Tabla 1 Estimación de población de San Andrés Isla (1985- 2022).....	16
Tabla 2 Estrategias que se pueden utilizar en la educación ambiental	25
Tabla 3 Objetivos y componentes de la educación ambiental	26
Tabla 4 Recomendaciones para Reducir (no malgastar recursos)	38
Tabla 5 Recomendaciones para reutilizar	38
Tabla 6 Recomendaciones para reciclar	39
Tabla 7 Instrumentos para la Promoción de la Gestión Ambiental	42
Tabla 8 Tiempo de degradación de algunos productos de consumo frecuente.....	43
Tabla 9 Mecanismo de aprovechamiento de residuos sólidos no tóxicos	44
Tabla 10 Recomendaciones para Reducir (no malgastar recursos)	51
Tabla 11 Recomendaciones para reutilizar	52
Tabla 12 Recomendaciones para reciclar	52
Tabla 13 Estrategias de Sustentabilidad	55
Tabla 14 Iniciativas Voluntarias	58
Tabla 15 Empresas Nacionales que fomentan los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)	62
Tabla 16 Proyectos para el Uso eficiente de los recursos naturales	63
Tabla 17 Aplicación más limpia a nivel de procesos.....	65
Tabla 18 Sistema de Desarrollo Sustentable para la sustentabilidad de las organizaciones.....	67
Tabla 19 Aplicación más limpia a nivel de procesos.....	68
Tabla 20 Sistema de Desarrollo Sustentable para la sustentabilidad de las organizaciones.....	69
Tabla 21 Encuesta sobre el Manejo de Residuos Solidos.....	80
Tabla 22 Recomendaciones para Reducir (no malgastar recursos)	81
Tabla 23 Sexo Encuestados	86

Tabla 24 Rango de Edades.....	86
Tabla 25 Nivel de Escolaridad.....	87
Tabla 26 Socio Económico	88
Tabla 27 Estrategias que se pueden utilizar en la educación ambiental	94
Tabla 28 Matriz DOFA.....	104

Lista de imágenes

Figura 1 Incendio en el Relleno Sanitario Magic Garden.....	17
Figura 2 Botaderos Clandestinos en Áreas Aledañas al Relleno Sanitario	18
Figura 3 Ubicación Geográfica del Relleno Sanitario Magic Garden	22
Figura 4 Ubicación geográfica relleno sanitario Magic Garden.....	23
Figura 5 Equipo de Trabajo Encargado en la Recolección de los Residuos Sólidos.....	23
Figura 6 Horario de Recolección de los Residuos No Aprovechables en la Isla.....	24
Figura 7 Residuos domiciliarios aprovechables	24
Figura 8 Residuos domiciliarios No aprovechables.....	24
Figura 9 Residuos especiales	25
Figura 10 La laguna Big Pond ubicado en el sector Linval and Cove.....	28
Figura 11 Playas de Spratt Bight frente al Hotel Blue Tone.....	28
Figura 12 Cayo Acuario y Haynes Cay	29
Figura 13 Fuente, Tipo y Localización de la Actividad donde se Generan los Residuos Sólidos	36
Figura 14 Manejo Residuos Sólidos en What Waste.....	37
Figura 15 Jerarquía del Manejo de Residuos Solidos.....	47
Figura 16 Etapas del ciclo de vida del producto	53
Figura 17 Vidas sanas y bienestar para todos	56
Figura 18 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).....	59
Figura 19 Dimensiones del Desarrollo Sostenible.....	60
Figura 20 Edificios verdes, resilientes y sostenibles	66
Figura 21 Jerarquía del Manejo de Residuos Solidos	81
Figura 22 Canecas para la recolección de Residuos en las playas de Spratt Bight	84
Figura 23 Población y Muestra Scooner Bight	85

Figura 24 Sexo Encuestados	86
Figura 25 Rango de Edad.....	87
Figura 26 Nivel de Escolaridad.....	88
Figura 27 Socio Económico.....	89
Figura 28 Resultados del encuestado 1	89
Figura 29 Resultados del encuestado 3	90
Figura 30 Resultados del encuestado 4	91
Figura 31 Composición Gravimétrica de los Residuos Sólidos.....	92
Figura 32 Composición Gravimétrica de los Residuos Sólidos en el sector Swamp Grond	92
Figura 33 Áreas o Zonas Clausuradas del Relleno Sanitario Magic Garden.....	97
Figura 34 Ultima Zona Operativa del Magic Garden	98
Figura 35 Ultima Zona Operativa del Relleno Magic Garden.....	98
Figura 36 Planta de Tratamiento de RSU	100
Figura 37 Planta de Tratamiento de RSU	101
Figura 38 Planta de Tratamiento de RSU	101
Figura 39 Planta de Tratamiento de RSU	102
Figura 40 Diagrama Causa - Efecto de los Residuos Solidos.....	103
Figura 41 Incendios en el Relleno Sanitario	106
Figura 42 Acumulación de Residuos Sólidos en Botaderos Clandestinos	107
Figura 43 Talas y Quemadas de Residuos Sólidos en el Área de Loma Cove	107
Figura 44 Acumulación de Residuos Sólidos en el sector de Scooner Bitgh	108
Figura 45 Quemadas de Residuos Sólidos en el Sector de 5 Esquinas	108
Figura 46 Residuos solidos en las playas de Spratt Bigth	109

Introducción

Las Islas de San Andrés Providencia y Santa Catalina, fueron declaradas Reserva de la Biosfera en el año 2000, por el Programa “Man and Biosphere” de la UNESCO. Sin embargo, experimentan un problema con el manejo de los desechos sólidos y la contaminación ambiental. Este proyecto nace de la necesidad de cambiar las costumbres de los habitantes de la Isla en cuanto al mal uso que se les da a los residuos sólidos recolectados en las calles, ya que estos son depositados en el relleno sanitario sin un tratamiento previo y sin un adecuado proceso de reciclado. Todos estos factores han generado una problemática ambiental que se ha salido de control. Acción popular, exp. N°. 88-001-23-00-003-2004-0108-00, Iván Andrés Páez Páez, Departamento Archipiélago y otros: La Magistrada Martha Vargas Herazo en la acción popular el cual el demandante era Iván Andrés Páez Páez y el demandado era el Departamento Archipiélago, menciona que el relleno sanitario Magic Garden empezó su funcionamiento en el año de 1985 con 7 hectáreas de las cuales 5 de ellas estaban destinadas para el tratamiento y disposición de los residuos sólidos. En el año 1996 fueron clausuradas la fase I y II porque ya habían llegado al tope de su vida útil. En el relleno existen 5 áreas de las cuales las zonas 1, 2, 3 y 4 son zonas no activas mientras que la zona 5 se encuentra operando. La capacidad de diseño es de 64500 toneladas, dispuestas 52823, capacidad remante 24576. El relleno Sanitario Magic Garden recibe en promedio 67,56 Ton/día, y maneja una población de 78.413 habitantes.

El uso del relleno sanitario no permite controlar de una forma eficiente los residuos sólidos, y por esta razón es necesario buscar otras alternativas que ayuden a controlar, mitigar y contrarrestar los impactos que se están ocasionando con esta problemática ambiental.

La disposición inadecuada de residuos sólidos es una mala costumbre de personas con deficiente educación ambiental, los cuales posiblemente desconocen que los desechos se convierten en contaminantes que van al ambiente, generan contaminación visual, malos olores, ayudan a la proliferación de moscas y roedores, contaminan los acuíferos y subsuelos, generan microorganismos patógenos, trayendo consigo un sin número de enfermedades que afectan tanto a los niños como a los adultos.

En este orden de ideas, los residuos sólidos se han convertido en un problema de salud pública que repercute sobre todo el entorno natural de la Isla, por tal motivo, una de las alternativas para la solución de esta problemática, la constituye el reciclaje de los residuos sólidos de todo tipo y a todo nivel de participación, incluyendo el sector privado.

Problema

Las basuras ahogan a la isla de San Andrés, portafolio, febrero 15 De 2020: En San Andrés Isla se vive un problema ambiental debido a la mala manipulación de desechos y a la sobrepoblación de personas, que genera más residuos de los que se pueden manejar y reciclar, además la rapidez del crecimiento de la población puede intensificar la presión sobre los recursos naturales no renovables y retardar el progreso del nivel de vida. Los residuos generan lixiviados que llegan al subsuelo contaminando los acuíferos; fuente vital para la vida en la Isla, también generan malos olores, así como la proliferación de ratas, moscas y otros insectos.

En varias ocasiones, las montañas de residuos sólidos se han incendiado debido a que los gases que allí se forman no tienen manera de ser expulsados, ya que no se colocan respiraderos suficientes para que estos puedan ser liberados.

Adicionalmente, estos gases dañan la capa de ozono y afectan la calidad de vida de las personas. “Isla de San Andrés, resumen del problema con la basura en Colombia, El tiempo, 13 de mayo 2021.”

Tabla 1*Estimación de población de San Andrés Isla (1985- 2022)*

Estimaciones de Población 1985-2022 por mil	
AÑO	PROYECCION DE POBLACION
1985	32,28 habitantes
1993	46,25 habitantes
1999	53,15 habitantes
2005	55,42 habitantes
2017	72,60 habitantes
2018	74,51 habitantes
2019	74,67 habitantes
2020	74,66 habitantes
2021	74,81 habitantes
2022	74,99 habitantes

Nota. **Fuente:** (DANE Información para todos, proyecciones de población 2020).

Podemos argumentar por la información que nos suministra esta tabla es que cada año la población se ha ido incrementado al punto de que la isla esta sobrepoblada ejerciendo una fuerte presión sobre los recursos naturales al grado de evidenciar la escases de algunos alimentos esenciales como el pescado, cangrejo, caracol etc, superando la capacidad de carga de la isla, que es un indicador que se viene implementando para establecer cuantas personas pueden vivir en el territorio insular, para evitar que haya un deterioro a mediano y largo plazo sobre los recursos naturales como el agua, el suelo, 75.000 habitantes es una cifra muy alta para una isla de 26 km². San Andrés está considerada como unas de las islas más densamente pobladas del Caribe, Al compararla con otras islas similares a ella en tamaño y población como Bermuda (1.191 hab./km²), St. Thomas (637 hab./km²), St. John (82hab./km²) y Cayman Brac (54 hab./km²).

Figura 1

Incendio en el Relleno Sanitario Magic Garden



Fuente: (Autoría propia

Nota. La mala manipulación de los residuos en los rellenos sanitarios genera incendios.

La empresa Trash Buster, encargada de recolectar y llevar al relleno sanitario Magic Garden los residuos que genera el pueblo sanadresano, no tiene la capacidad para recolectarlos de forma satisfactoria. En consecuencia, algunos habitantes han utilizado lotes baldíos como basureros clandestinos, agudizando aún más la situación problema.

Los residuos sólidos generados en la isla se están convirtiendo en una bomba de tiempo porque está ocasionando problemas respiratorios a la comunidad, generando malos olores y gases contaminantes que deterioran y dañan la capa de ozono.

Figura 2*Botaderos Clandestinos en Áreas Aledañas al Relleno Sanitario*

Fuente: (Autoría propia)

Nota. Falta de compromiso y de educación ambiental está generando botaderos clandestinos.

La Magistrada Martha Vargas Herazo en la acción popular el cual el demandante era Iván Andrés Páez Páez y el demandado era el Departamento Archipiélago el 7 de marzo 2005, menciona el hecho de que cuando no existía el relleno sanitario los residuos sólidos eran arrojados al mar en el área de Morris Landing, contaminando el cuerpo de agua y matando los corales y peces. La situación se está repitiendo hoy día al punto de convertirse en un grave problema ambiental con consecuencias a corto y largo plazo para los habitantes de la Isla, los ecosistemas y el turismo. Por consiguiente, es necesario plantear soluciones y alternativas efectivas para la gestión del relleno sanitario el cual puede colapsar en cualquier momento. Por otra parte, en la zona no hay otro espacio que pueda ser utilizado para almacenar los residuos de forma segura, y que cumpla con la normativa ambiental.

La vida útil del relleno sanitario Magic Garden está proyectada para vencer a finales del presente año es por eso la importancia de implementar este proyecto porque el factor tiempo no está a nuestro favor.

Descripción del problema

La mala manipulación de los residuos sólidos ha conllevado a un sin fin de problemas, una problemática son los incendios producidos por la acumulación de gases en el relleno sanitario, también producen gases tóxicos que ha ocasionado que los pobladores que viven en áreas cercanas presenten problemas de salud y esta situación ha generado molestias entre la población,

Planteamiento del problema

Plantear alternativas para el manejo y gestión integral de residuos sólidos urbanos en la Isla de San Andrés, con el fin de mejorar las condiciones de vida de los habitantes de la Isla.

Sistematización del problema

¿Los cambios en la manera en que se manejan actualmente los residuos sólidos, implementando un manejo de Residuos Sólidos eficiente, beneficiarán la calidad de vida de la comunidad?

Si estos cambios ayudaran no solo a la comunidad, sino que también mejoraran las condiciones ambientales de la isla, abrirá la posibilidad nuevos mercados, se generaran nuevos empleos y garantizaran que la comunidad pueda vivir en condiciones más dignas

Justificación

San Andrés y Providencia en el siglo XXI y la pandemia del COVID-19, Jaime Bonet-Morón Diana Ricciulli-Marín, Daniela Peña, marzo 2021, afirma que la Isla de San Andrés está sobrepoblada, recibe 1,3 millones de visitantes al año y por sus 85.000 habitantes esto genera una presión importante sobre los servicios públicos, entre ellos el de saneamiento ambiental.

Muchas personas, tanto habitantes como visitantes, tienden a generar grandes cantidades de desechos sólidos. Estos no deben ser arrojados al mar porque el impacto a la biosfera sería muy grande.

En consecuencia, deben ser llevados al relleno sanitario. Pero, éste al no ser gestionado de manera correcta, genera acumulación de los desechos, la generación de lixiviados y la proliferación de malos olores, roedores e insectos que son perjudiciales para la salud de las personas. Por otra parte, al no existir una cultura de reciclaje entre los habitantes de la Isla, cada vez más el relleno sanitario se hace insuficiente.

Es necesario que se planteen soluciones viables y factibles para la gestión del relleno sanitario y de los residuos sólidos. De no hacerlo se estaría impactando, aún más de manera negativa el ecosistema de la Isla y la biosfera marina, porque eventualmente muchos residuos serían arrojados al mar. Por otra parte, desde la perspectiva de la ingeniería ambiental, se deben realizar propuestas que permitan un manejo sustentable de los desechos.

Esto tendrá repercusiones en la calidad de vida de las personas y el ambiente, al minimizar la contaminación, la emisión de gases y, la proliferación de roedores e insectos que pueden afectar la salud de los habitantes de la Isla de San Andrés y a sus visitantes.

Objetivos

Objetivo General

Plantear alternativas para el manejo y gestión integral de residuos sólidos urbanos en la Isla de San Andrés.

Objetivos específicos

Realizar el diagnóstico de la situación actual del municipio de San Andrés Isla, frente al manejo de los residuos sólidos.

Analizar estrategias de manejo de los residuos sólidos que sean aplicables a la ciudad de San Andrés Isla.

Diseñar una estrategia de educación y socialización en el manejo adecuado de residuos sólidos para el municipio de San Andrés Isla.

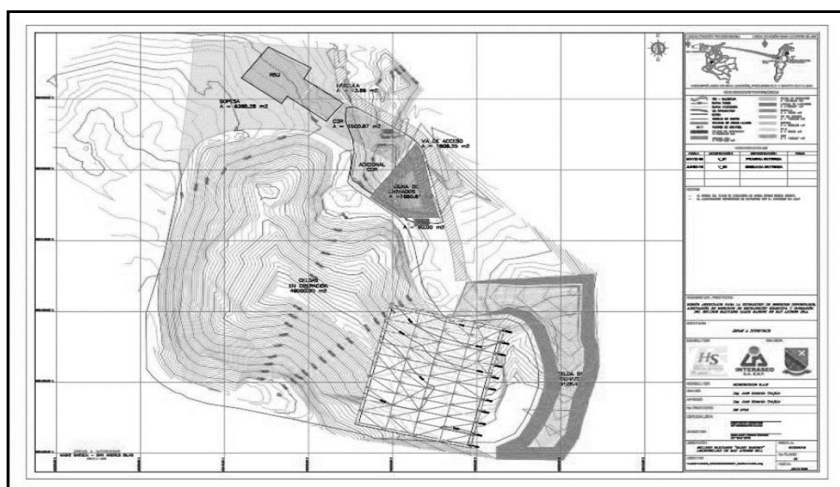
Marco de Referencia

Estado del Arte

El Relleno Sanitario Magic Garden, se encuentra localizado en Evans Point en el Km 6 del sector de la isla denominada Schooner Bight, tiene una extensión aproximada de 7 has., limita con la cárcel Nueva Esperanza y las plantas generadoras de energía de Sopesa, recibe un promedio de 70 Ton., diarias de residuos sólidos que no recibían ninguna clase de tratamiento y que genero una problemática que con el pasar de tiempo se salió de control. Hoy en día se pagan las consecuencias de nuestras malas acciones. El relleno sanitario ya está llegando a su vida útil, y no hay forma de expandir el relleno sanitario o moverlo a otro lugar, por esta razón radica la importancia de buscar alternativas para poder minimizar y contrarrestar los daños ocasionados, dentro de los daños están contaminación de los acuíferas, afectación del suelo, afectación de la salud de la población aledaña entre otras, que han conllevado a que la población este molesta e inconforme.

Figura 3

Ubicación Geográfica del Relleno Sanitario Magic Garden

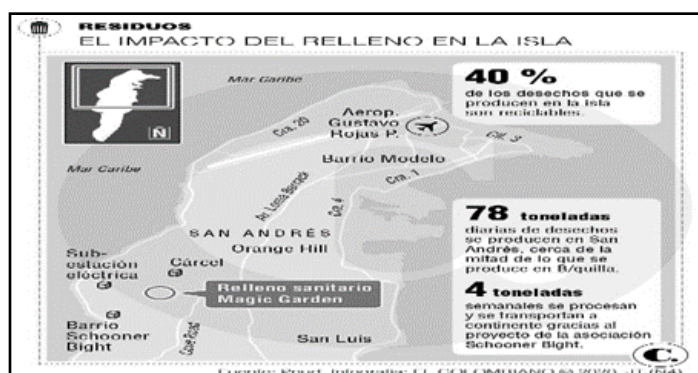


Fuente: Autoría propia

Nota. Ubicación del relleno sanitario con sus diferentes fases

Figura 4

Ubicación geográfica relleno sanitario Magic Garden



Nota. **Fuente:** (PNUD. Infografía. El colombiano (2020).

Recolección y Transporte

En la isla de San Andrés el servicio de aseo es prestado desde el año 1995 por la empresa TRASH BUSTERS S.A. E S P, la cual realiza labores de barrido, recolección y transporte de residuos sólidos domiciliarios hasta el relleno sanitario Magic Garden.

Figura 5

Equipo de Trabajo Encargado en la Recolección de los Residuos Sólidos



Nota. **Fuente:** Trans Burters s.a. (2017).

Figura 6*Horario de Recolección de los Residuos No Aprovechables en la Isla*

RUTA 1	RUTA 2	RUTA 3
Residuos No Aprovechables Lunes y Jueves Zona Comercial y Turística	Residuos No Aprovechables SABADOS	Residuos No Aprovechables MIERCOLES
De 7:00 a.m. a 3:00 p.m.	De 7:00 a.m. a 3:00 p.m.	De 7:00 a.m. a 3:00 p.m.
SECTORES	SECTORES	SECTORES
Centro Punta Hansa Av. 20 de Julio (Desde la Iglesia Mount Zion hasta la Peatonal) Proveedores Av. Newball (SENA) hasta Hotel Sunrise Back Road - School House Av. Juan XXIII desde Pinky hasta Aeropuerto - incluye Black Dog Construmundo Cartagena Alegre - Santiana Cocal - Modelo Calle Juancho González Desde la Fuerza Aérea hasta el Relleno Sanitario	Serie Bay - Cabañas Altamar La Roca - Campo Hermoso - Las Tablitas Circunvalar (Antiguo Hospital hasta Punta Evans) Natanila 1a, 2a, 3a, 4a, 5a y 6a etapa - Serranilla Ciudad Paraíso - Los Bight - Morris Landing Villa Helen - Back Road (Alta y Baja) - Pueblo Viejo Buenos Aires - Atlántico - Hill Well - Vista Hermosa Canteras - Nuevo Bosque - Las Palmas - Modelo 1 SENA - Los Almendros - Barrio Obrero - Zona Industrial Casa del Educador - Las Gaviotas - El Cliff Colegio Sagrada Familia hasta Autoistas - Putty Hill Grandes Productores de San Luis	5 de Noviembre, Sagrada Familia, El Bight, La Paz, Hospital, Simpson Well, Barrio Broad Fruit Tree, Los Cerales, Comando Especifico, San Luis, Nueva Guinea, Rocky Cay, Jinny Bay, Pepper Hill, Four Corners, Tom Hooker, Punta Sur, Voladilla Road, Elly Bay, Circunvalar, Piscina hasta entrada Relleno Sanitario, Loma Perry Hill, Saliquederos, Barkers Hill 1 y 2, Orange Hill, Battle Alley, Court House, Loma Barrack, Little Hill, Harmony Hill, Brooks Hill, Linnal Cove hasta Batallón, Circunvalar desde Hotel Blue Cove, Cueva de Morgan, hasta la Cárcel.
Los residuos que se recogen en estas rutas son: Vidrios, Cerámica y Porcelana (platos, pocillos, tazas), Productos metálicos de menor tamaño (latas de atún, de salsichas, cerveza, entre otros). Dichos residuos deben ir debidamente embalsados y no sueltos. El vidrio preferiblemente entregarlo en cajas o costales. ¡ESPERAMOS CONTAR CON SU COLABORACIÓN, POR UN ARCHIPIÉLAGO MÁS SOSTENIBLE!		

Nota. **Fuente:** Trash Busters S.A. ESP. (2021).

Figura 7*Residuos domiciliarios aprovechables*

Nota. **Fuente:** Trash Busters S.A. E.S.P. (2021).

Figura 8 Residuos domiciliarios No aprovechables

Nota. **Fuente:** Trash Busters S.A. E.S.P. (2021)

Figura 9

Residuos especiales



Nota. **Fuente:** Trash Busters S.A. E.S.P. (2021).

Tabla 2

Estrategias que se pueden utilizar en la educación ambiental

Estrategias que se pueden utilizar en la educación ambiental
Evitar la contaminación en todas sus formas
Fomentar el reciclaje
Evitar la deforestación
No sobre explotar los recursos
Ahorro de energía
Elaborar folletos o boletines para invitar a toda la comunidad educativa a cuidar y proteger el medio ambiente.
Uso de energías alternativas
Conformación de grupos ecológicos
Crear zonas verdes
Fomentar buenas prácticas para cuidar medio ambiente
Respetar las normas ambientales establecidas

Fuente: Autoría propia

Nota. Estas son algunas estrategias encaminadas y enfocadas en un Desarrollo Sostenible.

Tabla 3*Objetivos y componentes de la educación ambiental*

Objetivos	Componentes
Ayudar a adquirir valores sociales y un profundo interés por el medio ambiente.	Conciencia y sensibilidad
Ayudar a adquirir mayor sensibilidad y conciencia sobre el cuidado del medio ambiente, creando soluciones viables para el mantenimiento óptimo del mismo.	
Ayudar a adquirir una comprensión básica del medio ambiente en su totalidad, de los problemas conexos y de la presencia y función de la humanidad en él, lo que entraña una responsabilidad crítica.	Actitudes
Desarrollar actitudes responsables en relación con la protección al ambiente.	Habilidades
Identificar la interacción entre los factores naturales y la intervención humana.	Participación
Reconocer la importancia del impacto que ejercen los diferentes modelos económicos en el ambiente.	

Fuente: Autoría propia

Nota. Acciones que se pueden lograr con una buena educación ambiental a la comunidad.

Marco Contextual

Características geográficas:

El Departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina tiene una superficie de 44 km² y está ubicado en el noroccidente de la costa Caribe colombiana, constituyendo el territorio más septentrional del país (entre los 10° y 18° de latitud norte y los 78° y 82° de longitud oeste). Está conformado por 9 atolones y grandes extensiones de aguas oceánicas que ocupan un área aproximada de 300.000 km², pero sólo cerca del 5% son plataformas insulares y 57 km² corresponden a tierras permanentes emergidas.

El territorio terrestre y marítimo que conforma el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina fue reconocido como la Reserva de Biosfera Seaflower por la UNESCO en el año 2000. Las tres Islas principales: San Andrés, Providencia y Santa Catalina, son las únicas habitadas, con una población nativa y residente multicultural y una creciente actividad turística tanto de nacionales como extranjeros. El turismo es la base de la economía de la isla, la isla posee un sin número de atracciones turísticas como el hoyo soplador, la laguna, Jhony Cay, cayo acuario, pero considero que el turismo adecuado para la isla es el ecoturismo porque son visitantes que buscan admirar, cuidar, compartir y disfrutar de la belleza de todos los ecosistemas que ofrece la isla. Y tratan de mantener los ecosistemas sanos libres de contaminación y son personas que en vez de convertirse en un problema para la isla son parte de la solución.

Aunque el turismo genere impactos positivos como: empleo, mayores ingresos económicos, mejora del nivel cultural de la población, genera también consecuencias negativas tan importantes como las anteriores: incremento del uso del suelo, agua y energía, aumento de la producción de residuos sólidos y sobre explotación de los recursos pesqueros.

Figura 10

La laguna Big Pond ubicado en el sector Linval and Cove



Fuente: Autoría propia

Nota. Principal fuente hídrica de la isla.

Figura 11

Playas de Spratt Bight frente al Hotel Blue Tone



Fuente: Autoría propia

Nota. Las playas de Spratt Bight considerada la mejor playa de la isla

Figura 12

Cayo Acuario y Haynes Cay



Fuente: Autoría propia.

Nota. Cayo que se está viendo amenazado por la erosión y la mala manipulación de residuos.

Características ambientales

De acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud (2017) la zona se caracteriza por: Las dinámicas socioeconómicas del archipiélago han conducido a un desarrollo desequilibrado que profundiza problemas como la insuficiencia y baja calidad de los servicios públicos (agua, alcantarillado, transporte, residuos sólidos y líquidos), la sobreexplotación de los recursos naturales y la contaminación ambiental; del mismo modo en que la sobrepoblación ha provocado otras problemáticas como la falta de oportunidades laborales, condiciones de vida insalubres, violencia, inseguridad y desorden urbanístico. La estructura ambiental del territorio está constituida en su mayoría por zonas de protección ambiental, dada la interrelación entre los diversos ecosistemas que intervienen y que hacen de él una Reserva de Biósfera, lo cual determina el contexto de usos del suelo permitidos.

Las Islas son ecosistemas frágiles y requieren ser considerados con integralidad ambiental y geográfica. Si no se conservan los recursos, en especial los acuíferos, las fuentes de agua y las

zonas de riesgo, las expectativas de subsistencia en el archipiélago son mínimas. Los arrecifes de coral y otros ecosistemas marinos y costeros tropicales tienen un buen desarrollo, llegando incluso a ser no solo los de mayor extensión y biodiversidad del país, sino que también están sujetos a alteraciones naturales y antrópicas principalmente causadas, entre otros, por la elevada densidad poblacional. (p. 8).

En la Isla existe un número importante de habitantes que generan una alta densidad poblacional. Esto ocasiona presiones sobre los servicios públicos y el medio ambiente. Desde el uso del agua, ocupación de áreas protegidas y generación de desechos sólidos y residuos sólidos.

Problemática por manipulación inadecuada

La mala manipulación de los residuos sólidos ha conllevado a un sin fin de problemas, una problemática son los incendios producidos por la acumulación de gases en el relleno sanitario, también producen gases tóxicos que ha ocasionado que los pobladores que viven en áreas cercanas presenten problemas de salud y esta situación ha generado molestias entre la población.

Situación actual

De acuerdo con la Alianza Gaia (2021): Se estima que en la Isla la generación de residuos sólidos es en promedio 0.85 Kg/hab/día. Se destaca el bajo contenido de orgánicos (27.8%) y el alto contenido de plásticos (20.1%) y otros materiales (22.7%), cuando se compara con la composición promedio de los residuos en la región de América Latina que corresponde a 52% de orgánicos, 12% de plásticos y 15% de otros materiales.

La generación diaria de residuos varía con la temporada, llegando a picos de 80 toneladas diarias. La gestión de los residuos sólidos en la Isla es efectuada por dos operadores. Uno de ellos

realiza las actividades de barrido y limpieza de espacios públicos, y también la recolección de los residuos domiciliarios y comerciales. El otro operador se encarga de la disposición final de los residuos en el relleno sanitario.

La recolección de los residuos en la Isla tiene una cobertura reportada de 100% de los habitantes y no se hace de forma selectiva o separada.

No obstante, hay relatos sobre gestión inapropiada y prestación deficiente del servicio con acumulación de residuos en espacios públicos y lotes baldíos. Se sabe que hubo recolección separada de los residuos sólidos en algún momento, pero se detuvo, porque los materiales recuperados se acumulaban al no tener comercialización.

Esto sucedía debido a la ausencia de industria en la Isla y por lo tanto la inexistencia de transformadores y compradores para los materiales reciclables.

Además de eso, no es económicamente viable llevar estos materiales hasta la plataforma continental en donde podrían ser procesados. (pp. 4 – 5).

Marco Teórico

Residuos sólidos: de acuerdo con Galvis (2016) “Se entiende por residuo sólido todo material destinado al abandono por su productor o poseedor, pudiendo resultar de un proceso de fabricación, transformación, utilización, consumo o limpieza” (p. 110). Estos se generan por el consumo y a consecuencia de actividades comerciales e industriales. El problema que se genera por estos es su disposición y el que no se aprovechen desde la perspectiva de la economía circular. Por otra parte, muchos de esos residuos pueden ser altamente tóxicos y requerir mucho tiempo para degradarse en el ambiente.

Say (2009) define los residuos sólidos mal llamados residuos sólidos, pero este término se debe dejar de utilizar para definir a los residuos sólidos.

Todo material considerado como desecho y que se necesita eliminar, es el resultado de la actividad humana doméstica, comercial o industrial, la cual se la considera de valor igual a cero por el desechado. No necesariamente debe ser odorífica, repugnante; eso depende del origen y composición de esta. (p. 8).

En este orden de ideas, Says (2009) realiza una importante aclaratoria respecto a los términos residuos sólidos y desechos sólidos:

(...) Términos frecuentemente mal empleados son "residuos sólidos" y "residuo sólido", pues, aunque tradicionalmente a los residuos sólidos se les ha llamado residuos sólidos, estos dos términos son diferentes; residuos sólidos es todo material que ya no sirve y por lo tanto no hay más remedio que disponerlo en un relleno sanitario. Residuo sólido es todo material que ya no utilizamos pero que aún puede ser usado en otras cosas. Ejemplo: el papel, las botellas de vidrio, las latas de bebidas, las cajas de cartón, etc. (p. 9).

Says (2009, pp. 9-11) clasifica los residuos sólidos de la siguiente manera: Según su composición: Los desechos sólidos se clasifican de acuerdo a sus características, según su origen en la producción, por el tipo y constitución, por el tiempo que sus materiales tardan en descomponerse o degradarse. Residuos Sólidos Orgánicos, Es todo desecho de origen biológico, alguna vez estuvo vivo o fue parte de un ser vivo, por ejemplo: hojas, ramas, cáscaras y semillas de frutas, huesos y sobras de animales, etc. Residuos Sólidos Inorgánicos Es todo desecho de origen no biológico, es decir, de origen industrial o algún otro proceso no natural, por ejemplo: plástico, telas sintéticas, etc.

Según el tiempo que tardan sus materiales en degradarse: Desechos biodegradables Se descomponen en forma natural en un tiempo relativamente corto. Por ejemplo: los desechos orgánicos como los alimentos, tardan poco tiempo en descomponerse. Desechos no biodegradables No se descomponen fácilmente, sino que tardan mucho tiempo en hacerlo. Por ejemplo: el vidrio tarda unos 4.000 años, el plástico tarda de 100 a 1.000 años, una lata de refresco tarda unos 10 años y un chicle unos cinco años.

Clasificación de los residuos sólidos

De acuerdo con Galvis (2016, pp. 111 – 112) los residuos sólidos se clasifican de la siguiente manera: Residuos sólidos orgánicos: Son los materiales residuales que, en algún momento, tuvieron vida, formaron parte de un ser vivo o deriven de los procesos de transformación de combustibles fósiles.

Dentro de ellos se encuentran: Putrescibles: Son los residuos que provienen de la producción o utilización de materiales naturales sin transformación natural significativa; por ello y por su grado de humedad mantienen un alto grado de biodegradabilidad. Entre ellos se pueden

mencionar: residuos forestales o de jardín, residuos animales, residuos de comida, heces animales, residuos agropecuarios y agroindustriales, entre otros.

No putrescibles: Residuos cuyas características biológicas han sido modificadas, al grado en que determinadas condiciones pierden su biodegradabilidad. Comúnmente son los combustibles, entre los cuales se encuentran: Naturales: La condición determinante de la pérdida de biodegradabilidad es la falta de humedad, por ejemplo, el papel, el cartón, los textiles de fibras naturales, y la madera, entre otros. Sintéticos: residuos no biodegradables altamente combustibles, provenientes de procesos de síntesis petroquímica, como por ejemplo los plásticos, las fibras sintéticas, entre otros.

Residuos sólidos inertes: Son aquellos no biodegradables ni combustibles que provienen generalmente de la extracción, procesamiento o utilización de los recursos minerales; por ejemplo, el vidrio, los metales, los residuos de construcción y demolición de edificios, tierras, escombros, entre otros.

Residuos que pueden ser peligrosos o no peligrosos: Están definidos por una o más de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad y biológico infeccioso. Por sus características físicas, químicas o biológicas, pueden o no ser acoplados a procesos de recuperación o transformación, y en casos extremos tratarse para su incineración o confinamiento controlado. De acuerdo con la fuente generadora, los residuos pueden ser: residuos sólidos urbanos, residuos de construcción (residuos sólidos inertes), residuos agropecuarios, residuos clínicos o sanitarios, residuos sólidos depuradoras de agua (lodos), residuos de incineración, residuos industriales.

Residuos sólidos urbanos: Los residuos sólidos urbanos, conocidos popularmente como “residuos sólidos” que se producen en los núcleos de población, constituyen un problema para el hombre desde el momento en que su generación alcanza importantes volúmenes y, como consecuencia, empieza a invadir su espacio vital o de esparcimiento. Se incluyen todos los residuos que se generan en la actividad doméstica, comercial, industrial y de servicios, así como los procedentes de la limpieza de calles, jardines y parques. Según la procedencia y la naturaleza de estos residuos, se pueden clasificar en: domiciliarios (procedentes de la actividad doméstica); voluminosos de origen doméstico (embalajes, muebles); comerciales, procedentes de las actividades empresariales; residuos de limpieza de vías y áreas públicas generadas en la limpieza de calles, arreglo de parques y jardines, entre otros.

Residuos agropecuarios: Son considerados en general de naturaleza orgánica; como tales, comparten características similares con otros residuos de origen agroindustrial y con la parte orgánica de los residuos sólidos urbanos. La diferencia básica radica en que los residuos agropecuarios se producen en su entorno natural, mientras que los de origen agroindustrial son generados en procesos de transformación de los productos agrícolas y, finalmente, los urbanos que se generan en el proceso de consumo.

Los residuos agropecuarios se componen de los siguientes grupos: residuos agrícolas, forestales, ganaderos y de industrias agropecuarias.

Figura 13

Fuente, Tipo y Localización de la Actividad donde se Generan los Residuos Sólidos

Doméstica	Residuos de comida, papel, cartón, restos de jardín, electrodomésticos, residuos domésticos peligrosos.	Viviendas unifamiliares y multifamiliares.
Institucional y comercial	Papel, cartón, latas, residuos de comidas, vidrio, restos orgánicos de jardines.	Escuelas, hospitales, centros gubernamentales, cárceles, tiendas, restaurantes, mercados, hoteles, y talleres, entre otros.
Construcciones	Partículas, escombros, madera, hormigón.	Sitios de construcción o reconstrucción de edificios, autopistas y carreteras.
Servicios municipales	Restos de basura, polvo y escombros.	Limpieza de autopistas, carreteras, calles y jardines, parques y playas.
Plantas de tratamiento	Lodos de tratamiento.	Plantas de tratamiento para el agua potable o aguas residuales.
Agrícolas	Desechos de cosechas, residuos domésticos, y residuos peligrosos: fertilizantes y plaguicidas.	Granjas, haciendas de cultivo intensivo o semi-intensivo, ganadería intensiva.

Cuadro tomado de Tchobanoglous, G; Theisen, H., y Vogel, S. (1998)

Nota. **Fuente:** Cuadro tomado de Tchobanoglous, g; Theisen, H, y Vogel, s. (1998).

En referencia a los desechos sólidos, Galvis (2016) expone: Independientemente de su origen o estructura, los residuos sólidos son factibles de reutilizarse, recuperarse o reciclarse. El nivel de concientización, la voluntad política, los recursos legales y la tecnología disponible, son factores decisivos para llevar a cabo algún sistema de gestión. El recurso económico y su disponibilidad juegan un papel importante, pero no deben ser determinantes para lograr la gestión de los residuos sólidos, de una forma que armonice con el medio ambiente y la salud pública. (p. 112).

Con base en lo anterior, se puede afirmar que los desechos sólidos pueden ser aprovechados en otras actividades de manera que minimicen su impacto negativo. El problema

puede presentarse por los grandes volúmenes de estos que se generan y la baja capacidad que tienen los gobiernos para su adecuado manejo y disposición. En consecuencia, se hace necesaria la búsqueda de alternativas para su efectivo manejo y aprovechamiento.

Figura 14

Manejo Residuos Sólidos en What Waste



Nota. **Fuente:** (Galvis, 2012)

De acuerdo con la Imagen 11, la propuesta del Banco Mundial recomienda el control de las cantidades de residuos sólidos, luego la incineración o la disposición en rellenos sanitarios, pero para generar energía esto en cuanto a la disposición de los residuos sólidos. Para la diversificación en el aprovechamiento de la misma se indica: 1) Recuperar a través de la composta, 2) Reciclar, 3) Reutilizar y 4) Reducción de las cantidades.

Tabla 4*Recomendaciones para Reducir (no malgastar recursos)*

Tabla. Recomendaciones para Reducir (no malgastar recursos)
Acciones
Reducir desechos de embalaje
Elegir productos a granel y frescos que no manejan demasiado embalaje
No utilizar bolsas de plásticos
En la compra de los alimentos usar bolsas de tela, lona o malla para cargar los alimentos
Rechazar el consumo de alimentos de diseño y microondas porque tienen sobre empaques en la presentación
Comprar productos de limpieza sin fosfatos ni tensoactivos, además que sean a granel para recargar en un solo envase el producto
Donar ropa, juguetes, aparatos domésticos
Adquirir ropa de algodón, lino o lonas que son material reciclable.
Usar la ropa inservible en trapos de cocina o limpieza. Donarlos a las ONG la ropa vieja o pasada de moda.
Rehabilitar las viviendas
Reusar las herramientas de bricolaje. Emplear pinturas con base de agua son menos tóxicas. Rechazar el uso de aerosoles.
No usar pilas, de preferencia elegir aparatos automáticos y con conexión a la energía eléctrica

Nota. **Fuente:** Van Hoof, Monroy y Saer, 2008.

Tabla 5*Recomendaciones para reutilizar*

Recomendaciones para reutilizar
Recomendaciones
Reutilizar papel
Imprimir, por ejemplo, sobre papel ya utilizado por una cara
No utilizar ni aceptar objetos de usar y tirar
En particular evitar las bolsas y envoltorios de plástico, papel de aluminio, vasos de papel.
Usar utensilios reutilizables, reparándolos cuando sea necesarios.
Utilizar productos reciclados (papel, tóner) y reciclables
Favorecer la reutilización de ropa, juguetes, objetos domésticos
Reutilizar con frecuencia donaciones de objetos en buen estado

Nota. **Fuente:** Van Hoof et al, 2008.

Tabla 6*Recomendaciones para reciclar*

Recomendaciones para reciclar
Acciones
Separar los residuos para su recogida selectiva
Llevar a puntos limpios (eco puntos y ecoparques) lo que no puede ir en los depósitos ordinarios
Reciclar pilas, bombillas fluorescentes, móviles, computadoras, aceite de cocina, productos tóxicos
No desechar residuos al sanitario ni al desagüe
Comprar productos electrodomésticos de buena calidad y repararlos cuando sea necesario

Nota. **Fuente:** Van Hoof et al, 2008

Gestión y Manejo Integral de Residuos Sólidos (GIRS y MIRS)

Según el Decreto 2981 de 2013, establece que son las actividades definidas para reducir la generación de residuos, para realizar el aprovechamiento teniendo en cuenta sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento con fines de valorización energética, posibilidades de aprovechamiento y posterior comercialización. También incluye el tratamiento y disposición final de los residuos no aprovechables, esto significa que La gestión integral de residuos sólidos se materializa mediante la aplicación del manejo integral de residuos sólidos de una organización tal como lo establece el decreto 1713 de 2002.

Manejo integrado de residuos sólidos

Ponte (2008) señala respecto al manejo integrado de desechos sólidos: El manejo integrado de residuos sólidos (MIRS) se refiere al uso de prácticas combinadas para manipular los residuos sólidos segura y efectivamente. El MIRS incorpora la combinación de tecnologías entre las cuales se mencionan la reducción, el re uso, el reciclaje, el compostaje, la incineración y los rellenos sanitarios. (Tchobanoglous, Theisen, y Vogel. 1998). Reducir la fuente, consiste

en reducir la cantidad de desechos eliminando ítems antes de que ellos entren en la corriente de desechos. Este proceso incluye reducir el empaquetamiento innecesario, reusar o reparar los bienes más durables y comprar ítems más duraderos y grandes. La reducción contribuye con el ahorro de dinero y los recursos naturales. (p. 8).

El manejo de los desechos tiene como finalidad “hacer algo” con esos objetos, más allá de simplemente arrojarlos en un relleno sanitario. En este orden de ideas, la intención es minimizar el impacto negativo a través de estrategias y acciones orientadas a aprovechar los residuos sólidos. De allí la importancia de considerar la perspectiva de la economía circular en cuando al aprovechamiento de estos materiales.

Agrega Ponte (2008), al profundizar en el tema del manejo de los residuos:

El reciclaje y el compostaje son procesos que potencialmente remueven materiales útiles de la corriente de desechos antes que sean incinerados o colocados en el relleno sanitario. Estos ítems pueden ser usados como materia prima para fabricar productos nuevos. El reciclaje tiene cuatro pasos: recuperar lo reciclable, separar los materiales por tipos, procesar los materiales y usar los productos hechos con material reciclado. Por otra parte, el compostaje permite remover los desechos orgánicos de la corriente de desechos y lo transforma en un rico complejo nutritivo (compost) que puede ser usado en los jardines y lechos de flores.

La combustión y los rellenos sanitarios son vías importantes para el manejo de los desechos sólidos que no pueden ser reciclados ni compostados. La combustión de los residuos puede reducir el volumen de desechos y puede ser usada como fuente energética. Los rellenos sanitarios constituyen la opción final para la mayoría de los desechos. (p. 9).

Los desechos se pueden entonces, arrojar en los vertederos o rellenos sanitarios, reciclar, utilizar para elaborar compostados que pueden ser utilizados en labores agrícolas y pecuarias. La finalidad es minimizar el impacto en el medio ambiente.

Efectos de los residuos sólidos sobre la salud

Son muchos los efectos que pueden tener los residuos sólidos tanto para las personas, como para las ciudades en conjunto. También en lo económico e incluso en el ámbito de la política. En este sentido Says (2009, pp. 12-13) señala:

Efectos directos: Los desechos producen condiciones inadecuadas para la vida al degradar el ambiente, aumentando la cantidad de agentes patógenos, es decir, de microorganismos causantes de enfermedades, así como la presencia de materias tóxicas que pueden generar gases que ocasionan daños a la piel, las vías respiratorias, irritación en los ojos y alergias, aparte de los efectos repulsivos a la vista y al olfato.

Efectos indirectos: Los desechos desordenados resultan un buen hábitat para plagas, al brindarles fuentes estables de alimento y condiciones de vida a ratas, mosquitos, cucarachas, moscas y otras alimañas que transmiten al ser humano enfermedades tales como: peste bubónica, tifus, rabia, disentería, enfermedades del tracto digestivo, fiebre amarilla, dengue, encefalitis, tuberculosis, leptospirosis y otras.

Indiscutiblemente los residuos sólidos son un gran problema ante nuestra sociedad, porque nosotros mismos no sabemos cómo controlar separar ni reciclar nuestros desechos.

Sin darnos cuenta nos hemos estado perjudicando a nosotros mismos, trayendo consigo diferentes tipos de enfermedades y plagas. Hemos contaminado nuestros ríos y mares.

El aire que respiramos ya no es tan saludable y lo que es peor aún nuestras ciudades sucias, además uno de los efectos irremediables es el debilitamiento de la capa de ozono que protege a los seres vivos de la radiación ultravioleta del Sol.

Tabla 7

Instrumentos para la Promoción de la Gestión Ambiental

TIPO	DIRECTO	INDIRECTO
Comando control	y Estándares de emisiones	Estándares de tecnologías (requerimiento para utilizar un tipo específico de tecnología) Relocalización de plantas
Incentivos económicos	Impuestos por unidad de emisiones Permisos transables	Impuestos a insumos o productos contaminantes Subsidios a insumos o productos limpios
Inversión de gobierno	de	Desarrollo de tecnologías limpias Instalaciones comunes para el tratamiento de desperdicios
Basados en información	en	Programas educacionales Programas para dar a conocer públicamente el desempeño ambiental de las empresas

Nota. **Fuente:** Van Hoof et al, 2008: 17

Tabla 8*Tiempo de degradación de algunos productos de consumo frecuente*

Tiempo de degradación de algunos productos de consumo frecuente	
Productos	Tiempo de degradación
Cascara de Plátano	2 a 10 días
Papel periódico	2 a 4 semanas
Algodón	1 a 5 meses
Bolsa de papel	2 a 5 meses
Cascara de naranja	6 meses
Colilla de cigarro	1 a 12 años
Envase de leche	5 años
Zapatos de cuero	25 a 40 años
Ropa sintética	30 a 40 años
Toallas sanitarias y pañales desechables	500 a 800 años
Bolsas de plástico	15 a 1000 años
Botellas de vidrio	1.000.000 de años

Nota. **Fuente:** Semarnat, 2016: 6

Según su origen Residuos Sólidos Urbanos (RSU) Son los residuos que producimos diariamente en nuestras casas, tiendas, oficinas, mercados, restaurantes, calles, etc. También las fábricas producen algunos RSU, particularmente en las oficinas, almacenes o comedores (papel, cartón, envases y restos de alimentos. Residuos Tóxicos y Peligrosos (RTP) Son los producidos en procesos industriales y que deben ser gestionados de forma especial. En nuestras casas también tenemos este tipo de residuos (lejía, pinturas, aerosoles, disolventes, pilas...). Se considera RTP tanto la sustancia como el recipiente que lo ha contenido.

Otros Residuos son aquellos que producimos en actividades industriales o de construcción y que no son Tóxicos ni RSU, es decir, no experimentan transformaciones físico- químicas o biológicas una vez vertidos (escombros, embalajes, escorias, etc.).

Tabla 9*Mecanismo de aprovechamiento de residuos sólidos no tóxicos*

Mecanismos de aprovechamiento de residuos sólidos no tóxicos	
Mecanismo	Descripción
Biodigestión	O digestión anaeróbica, consiste en un proceso biológico, el cual es desarrollado por microorganismos anaerobios, es decir, que trabajan en ausencia de oxígeno transformando la materia orgánica.
Compostaje	Es el proceso biológico aeróbico que a través del control de la relación carbono nitrógeno, temperatura y humedad los microorganismos biodegradan la fracción orgánica obteniendo compost o abono para la agricultura.
Lombricomposteo	Es un abono elaborado a base de restos vegetales, sobre los que actúa y trabaja la lombriz roja californiana.
Pirolisis	Descomposición térmica de la materia orgánica en ausencia de oxígeno u otros agentes gasificantes generándose gases
Reciclaje	Proceso por el cual se recupera total o parcial mente La materia prima reutilizable.

Nota. **Fuente:** Autoría propia

Nota: Estas son algunas estrategias que se pueden implementar para minimizar el uso de residuos sólidos.

Ulloa (2006) define el relleno sanitario como una técnica de disposición de residuos sólidos muy utilizada en la región, que consiste en la disposición de capas de residuos sólidos compactadas sobre un suelo previamente impermeabilizado para evitar la contaminación del acuífero y recubiertas por capas de suelo. Una ventaja del relleno sanitario sobre otros métodos de tratamiento de residuos, es la posibilidad de recuperación de áreas ambientalmente degradadas por la minería o explotación de canteras, así como de terrenos considerados improductivos o marginales. Otras ventajas de un relleno sanitario son: baja inversión de capital comparada con otros métodos de tratamiento; generación de empleo de mano de obra no calificada, flexibilidad, en cuanto a la capacidad; para recibir cantidades adicionales de desechos y la posibilidad de utilizar el gas metano producido como fuente alternativa de energía. Los rellenos sanitarios mal ubicados y/o contruidos

pueden generar contaminación ambiental e impactar a la estética, salud pública y ocupacional. (p. 2).

Un relleno sanitario es un espacio, que previamente haya sido acondicionado para recibir los residuos sólidos.

Para esto, el suelo no debe permitir el paso de los líquidos hacia la tierra porque se pueden contaminar acuíferos y grandes extensiones de terreno aptas para cultivos.

Por lo general, los rellenos sanitarios se localizan a las afueras de las ciudades y poblaciones. Pero, debido al crecimiento de estas, con el pasar de los años, se construyen viviendas en sus cercanías, lo que genera problemas a la salud de las personas. Pero, también debido a la gran cantidad de desechos, llega un punto en que el relleno se hace insuficiente.

Ulloa (2006) indica: En los rellenos sanitarios existe el riesgo de accidentes y desastres por explosiones debido a la acumulación del gas metano, producido por la descomposición natural o putrefacción de los desechos sólidos en forma anaeróbica. El gas metano tiende a acumularse en los espacios vacíos dentro del relleno pudiendo migrar a las áreas vecinas con el consiguiente peligro de explosión. Estos riesgos deben evaluarse y abordarse con planes de contingencia apropiados que consideren la construcción de un sistema de drenaje para liberar los gases a la atmósfera. (p. 3).

Es decir, un relleno sanitario no solo genera problemas por la acumulación de residuos sólidos, los roedores y los insectos, sino por el riesgo de explosión. En consecuencia, deben tomarse en cuenta muchos factores para su construcción y gestión. A este respecto Ulloa (2006) expone: Al diseñar un relleno sanitario se debe considerar los aspectos socioculturales del vecindario, especialmente en relación a las dimensiones de las instalaciones, que deben estar en conformidad

con los planes maestros de uso del suelo urbano. Los impactos estéticos y sonoros (ruidos de tránsito) deben ser evaluados especialmente en las áreas próximas a urbanizaciones.

La migración de gases y polvo (olor y humo) según la dirección prevaleciente de los vientos, el flujo de las aguas subterráneas (que pueden contaminar a los pozos de agua potable) y las características de los cuerpos de aguas superficiales son elementos importantes a ser considerados en los proyectos de residuos sólidos. Por ejemplo: "host community fees"; tarifas o impuestos especiales para las comunidades que reciben un relleno sanitario. (p. 4).

Desde una perspectiva sistémica, la participación de los involucrados es necesaria. Se trata de buscar soluciones viables en las que se trabaje por una relación ganar – ganar. En este sentido, Ulloa (2006) señala: Desde el inicio del proyecto la comunidad debe tener la oportunidad de participar, comentar y objetar. Es esencial asegurar el apoyo de los distintos sectores de la comunidad durante todas las fases de selección, diseño, construcción, operación, mantenimiento y uso futuro del relleno sanitario. A menudo, este aspecto es ignorado, lo que crea problemas posteriores; la instalación de un relleno sanitario puede causar rechazo por la comunidad y, por consiguiente, es importante efectuar campañas de información pública y medidas compensadoras. La selección de la alternativa más adecuada no debe implicar impactos irreversibles a la flora nativa o a especies en extinción, en lo posible, se debe preservar la vegetación suprimiendo el mínimo que sea necesario. Para minimizar los impactos negativos en la salud y seguridad de los trabajadores de limpieza urbana, implementando un "Plan para prevención de riesgos" relacionado al manejo de residuos sólidos. (p. 4).

Muchos proyectos fallan porque no integran a todos los actores, habitantes, empresarios, autoridades, entre otros. A este respecto, un relleno sanitario es un espacio que, si bien soluciona

un problema, de los residuos sólidos genera muchas situaciones que impactan el medio ambiente y la calidad de vida de las personas que habitan en áreas aledañas al relleno sanitario.

Figura 15

Jerarquía del Manejo de Residuos Sólidos



Nota. **Fuente:** Ministerio del Ambiente. SINIA, Parte 3. Reciclaje y disposición final segura de residuos sólidos (2014).

Por estar localizado en la zona intertropical, el archipiélago está situado en una zona endémica para diferentes enfermedades transmitidas por vectores, así como dentro del cinturón de huracanes del Caribe presentando altas temperaturas que registran un promedio anual de 27,4°C. La influencia de los vientos alisios, que soplan del noroeste, determina en parte las épocas lluviosas y una humedad relativa similar a lo largo del año con un valor promedio anual del 82% y una oscilación de 78% en marzo a 84% en junio y octubre.

El archipiélago es el único departamento oceánico de Colombia, su jurisdicción tiene una cobertura aproximada de 300.000 km² (alrededor del 10% de la región del Gran Caribe) y su porción de mar representa en extensión 1/3 del territorio continental colombiano. Estos aspectos hacen del archipiélago una zona turística y fronteriza estratégica para Colombia en el Caribe (es el único departamento que limita con siete países), lo cual amerita llevar a cabo acciones de vigilancia

y control de las enfermedades, así como actividades que mejoren las condiciones higiénicas, sanitarias y ambientales de los entornos que ofrecen un atractivo turístico (como lo son las aguas destinadas al uso recreativo y los corales) y aquellas que representan factores de riesgo para la población, de modo que se desarrolle el potencial geopolítico, turístico y comercial del archipiélago.

Biodigestores: De acuerdo con Say (2006): Es un sistema mediante el cual se recicla los residuos sólidos y se la vuelca en una boca de entrada. Los residuos sólidos van a un compartimento anaeróbico en donde produce como resultado final de la descomposición natural, gas metano, por un lado, y fertilizante natural por el otro. Para poder utilizar este método es necesaria una buena disposición económica y un equipo de gente para labores de organización. (p. 16).

En esta alternativa, se requiere una clasificación de los residuos sólidos, en especial de los productos de origen orgánico. La ventaja es que uno de los productos obtenidos puede ser utilizado en labores agrícolas.

Reciclaje: Respecto al reciclaje, Ponte (2008) expone: El reciclaje es un método de manejo de residuos sólidos que disminuye su cantidad ya que de otra manera serían quemados o abandonados en un vertedero de residuos sólidos o relleno sanitario. Por medio del reciclaje los individuos y la sociedad pueden extender el valor y utilidad de los recursos y promover la calidad ambiental.

Los objetos reciclables pueden ser recuperados en una gran variedad de formas incluyendo recogido selectivo, llevándolo al centro de acopio, en programas especiales de reciclaje. La

actividad de reciclaje supone además de un ahorro de recursos, una reducción en el uso de energía, en los procesos de producción y en definitiva una racionalización del uso de los recursos.

El reciclaje de los materiales encontrados en los RSU implica: (a) recuperación de los materiales del flujo de desechos, (b) el procesamiento intermedio, por ejemplo, la selección y la compactación, (c) el transporte y (d) el procesamiento final, para dar origen a nuevos productos.

Los aspectos principales a considerar en el reciclaje de materiales incluyen: (a) la identificación de los materiales que se van desviar de la corriente de desechos, (b) las posibilidades de reutilización y reciclaje y (c) las especificaciones de los compradores de materiales recuperados. (p. 10).

Ruston y Denisson (1995) donde hablan del reciclaje y sus ventajas: Disminuye la contaminación y fortalece la conservación de los recursos naturales.

Favorece la conservación de la energía porque se requiere menos para hacer los productos de materiales reciclados.

Evita los costos de disposición de desechos en los rellenos sanitarios.

Disminuye el volumen de basura que va a los rellenos y prolonga la vida de los rellenos.

Los programas de reciclaje pueden ser competitivos con los costos de los rellenos sanitarios.

Crea trabajos y hace las industrias manufactureras más competitivas.

Suministra a las industrias de fuentes menos costosas de materiales y en términos

De costos traslada las ventajas a los consumidores quienes gastan menos en

Productos y en empaquetamientos.

Fomenta la disciplina social en el manejo de los desechos.

Al respeto por la naturaleza.

Promueve las organizaciones de las comunidades.

Reduce riesgos sanitarios.

Objetivos del reciclaje

Acevedo, et al. (2009) refiere los objetivos del reciclaje, de la siguiente forma:

Evitar olores desagradables,

Dar un mejor aspecto al entorno,

No atraer vectores como las moscas, mosquitos, cucarachas, roedores entre otros transmisores de enfermedades,

Reducir la contaminación del suelo, aire y agua,

Facilitar la labor de quienes recogen materiales en los basureros, denominados pepenadores o recolectores, pues son expuestos a graves problemas de salud tanto a ellos como a sus familias, ya que la solución no es expulsarlos sino mejorar las condiciones de trabajo.

Prevención de residuos.

La prevención de residuos empieza con el fabricante, quien determina las características del producto como la vida útil, la ausencia de sustancias contaminantes y las posibilidades de reciclaje.

La sociedad y las empresas producen, así como consumen productos que generan gran cantidad de desechos que impactan en ocasiones de manera negativa al ambiente, por esta razón se genera una responsabilidad social corporativa que establece valores, principios que son asumidos por la empresa.

Incineración: Es la quema de los residuos sólidos. Los hornos deberían tener sistemas de filtros para minimizar el impacto de las emisiones.

Todas las estrategias expuestas pueden ser puestas en marcha en la Isla. Para llevarlas a cabo es necesario contar con planes y programas, recursos y la participación activa de las personas.

La prevención de la contaminación está enfocada en el incremento de la eficiencia de un proceso para reducir la cantidad de contaminación generada, esta es la idea de la eco eficiencia en donde el sistema actual es ajustado para ser mejor que antes. Esto no toma en cuenta que el diseño actual puede ser mejor o el más apropiado para la aplicación o ejecución del proyecto.

Tabla 10

Recomendaciones para Reducir (no malgastar recursos)

Tabla. Recomendaciones para Reducir (no malgastar recursos)
Reducir desechos de embalaje
Elegir productos a granel y frescos que no manejan demasiado embalaje
No utilizar bolsas de plásticos
En la compra de los alimentos usar bolsas de tela, lona o malla para cargar los alimentos
Rechazar el consumo de alimentos de diseño y microondas porque tienen sobre empaques en la presentación
Comprar productos de limpieza sin fosfatos ni tensoactivos, además que sean a granel para recargar en un solo envase el producto
Donar ropa, juguetes, aparatos domésticos
Rehabilitar las viviendas
No usar pilas, de preferencia elegir aparatos automáticos y con conexión a la energía eléctrica

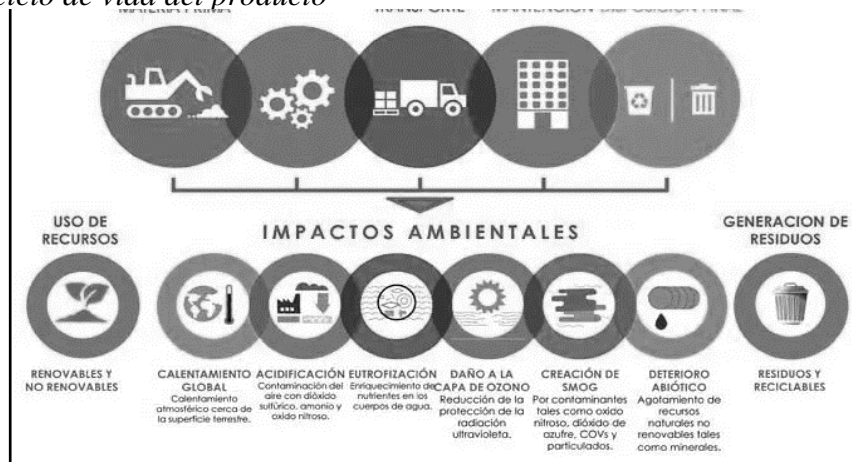
Nota. Fuente: Van Hoof, Monroy y Saer, 2008

Tabla 11*Recomendaciones para reutilizar*

Recomendaciones para reutilizar
Recomendaciones
Reutilizar papel
Imprimir, por ejemplo, sobre papel ya utilizado por una cara
No utilizar ni aceptar objetos de usar y tirar
En particular evitar las bolsas y envoltorios de plástico, papel de aluminio, vasos de papel.
Usar utensilios reutilizables, reparándolos cuando sea necesarios.
Utilizar productos reciclados (papel, tóner) y reciclables
Favorecer la reutilización de ropa, juguetes, objetos domésticos
Reutilizar con frecuencia donaciones de objetos en buen estado
Nota. Fuente: Van Hoof et al, 2008

Tabla 12*Recomendaciones para reciclar*

Recomendaciones para reciclar
Acciones
Separar los residuos para su recogida selectiva
Llevar a puntos limpios (eco puntos y ecoparques) lo que no puede ir en los depósitos ordinarios
Reciclar pilas, bombillas fluorescentes, móviles, computadoras, aceite de cocina, productos tóxicos
No desechar residuos al sanitario ni al desagüe
Comprar productos electrodomésticos de buena calidad y repararlos cuando sea necesario
Nota. Fuente: Van Hoof et al, 2008

Figura 16*Etapas del ciclo de vida del producto*

Nota. **Fuente:** Análisis de Ciclo de Vida de un producto, qué es, objetivo, origen, cómo se realiza, beneficios,

Crecimiento y Desarrollo Económico

Es el proceso a nivel global de modernización de la economía y de la sociedad, cuyo objetivo es elevar las condiciones de vida de la población, capacidad de una economía en producir cada vez más bienes y servicios.

El que exista un crecimiento de la población no representa un crecimiento económico; por el contrario, se reparten los bienes existentes entre un número cada vez mayor de personas, lo cual genera que cada día sea más difícil poder disponer de los recursos del entorno, y eso le damos el nombre de sobre explotación.

Unesco, (2014:8) el aumento de la contaminación y la degradación del medio ambiente, el envejecimiento relativo de la población, las migraciones internacionales y dentro de los países, y una división cada vez mayor entre rural y el urbano. La mitad de la población mundial tiene menos de 25 años. En 2025, el porcentaje de jóvenes en los países en desarrollo aumentara hasta 89.5%.

Estos hombres y mujeres tendrán que hacer frente a las consecuencias de una explotación no sostenible de la tierra y de los recursos.

El Desarrollo

El desarrollo y la igualdad económica implican mejores condiciones de vida para el ser humano y un mejor bienestar para la sociedad a lo largo del tiempo en diferentes clases de configuración estructural.

Sustentabilidad

Para definir sustentabilidad es necesario considerar todas las dimensiones de manera articulada Sociedad, medio ambiente, economía.

Brandt afirma en su página 172 “Hoy en día es imposible sostener que el medio ambiente es un obstáculo al desarrollo ya que por el contrario constituye un aspecto esencial de este”

La definición presentada en el informe Brund Land titulado nuestro futuro común en su página 29 dice “está en manos de la humanidad hacer que el desarrollo sea sostenible es decir asegurar que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias”.

El concepto de desarrollo sostenible no implica límites absolutos sino limitaciones que imponen a los recursos del ambiente.

Conocer el camino hacia la sostenibilidad mediante el uso eficiente de los recursos, nos puede llevar a una doble victoria a un mundo en que tanto los sistemas naturales como la calidad de vida de las sociedades humanas puedan mantenerse en el tiempo.

La sustentabilidad deberá promover cambios cualitativos en el bienestar de las sociedades y afianzar el equilibrio ambiental del planeta, sino que deberá considerar la dimensión social en su más profundo sentido. La sustentabilidad no solo deberá promover la productividad de la base de los recursos y la integridad de los sistemas ecológicos, sino también los patrones culturales y la diversidad cultural de los pueblos. La sustentabilidad ambiental se vincula de modo directo con la capacidad de carga de los ecosistemas, es decir con la magnitud de la naturaleza para absorber y recomponerse de las influencias antrópicas.

Tabla 13

Estrategias de Sustentabilidad

Estrategias de Sustentabilidad	
Sociales	Las reuniones y acuerdos internacionales, Carta de la Tierra, Agenda 21; responsabilidad social, planes de desarrollo nacional, estatal y municipal, programas sectoriales de medio ambiente y recursos naturales; desarrollo social; economía; agricultura; ganadería y pesca; salud; turismo; trabajo y previsión social.
Económicas	El Análisis del Ciclo de Vida (ACV) de los recursos naturales y transformación; producción más limpia; procesos ecoeficientes; enfoque de economía sustentable; eficiencia de recursos; oportunidades de desarrollo regional a partir de los servicios ambientales o recursos naturales.
De Gestión	Los sistemas de gestión ambiental (ISO 14001), mecanismos de desarrollo limpio (MDL), modelos de desarrollo sustentable en los ámbito público y privado y social; ordenamiento ecológico territorial; ciudades sustentables.
Educativas	La evolución de la profesión y los espacios multidisciplinarios, interdisciplinarios y transdisciplinarios, actitudes de índole profesional para la procuración de la sustentabilidad; realización interna, realización política y retroalimentación, educación ambiental.
Normativas	La constitución política de los estados unidos mexicanos; política ambiental; derecho ambiental; legislación y normatividad para el desarrollo sustentable.

Nota. **Fuente:** A partir del programa TESOEM. Tecnológico de Estudios Superiores del Oriente, Estado de México, 2016

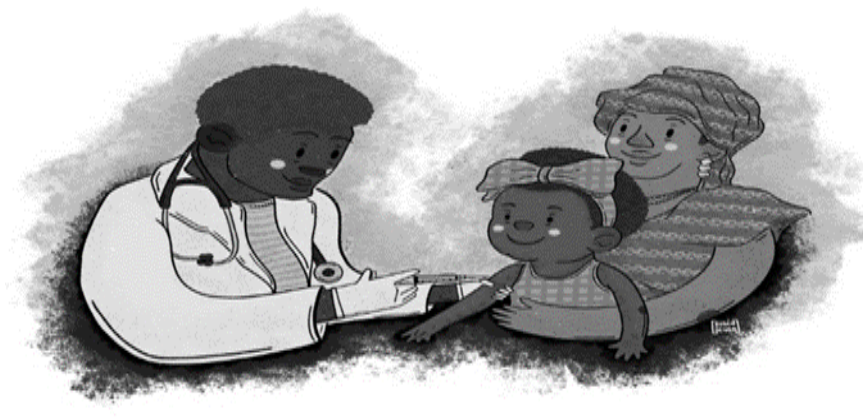
La Agenda 21.

Dio inicio en la conferencia mundial sobre el medio ambiente y desarrollo sostenible originada por la ONU en Rio de Janeiro (Brasil) en el año de 1992, también conocida como la cumbre de la Tierra. Se integra por una serie de iniciativas que construyeran un modelo de desarrollo sostenible para el siglo XXI (Sanz, 2010).

Entre los temas abordados mediante la agenda 21 sobresalen los medioambientales, entre los que se encuentran la protección de la atmosfera, la planificación y la ordenación de los recursos de las tierras, la lucha contra la deforestación, contra la desertificación y la sequía, el desarrollo sostenible de las zonas de montaña, el fomento de la agricultura y del desarrollo rural sostenible, la conservación de la diversidad biológica, la protección de los océanos y de los mares, así como de las zonas costeras, la calidad y el suministro de los recursos de agua dulce, la gestión racional de los productos químicos tóxicos, de los desechos peligrosos, sean o no radioactivos, y de los desechos sólidos.

Figura 17

Vidas sanas y bienestar para todos



Nota. **Fuente:** ODS3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos y todas, en todas las edades, agua de coco, 25/mayo/2021.

Objetivos de Desarrollo Sostenible

Los objetivos de desarrollo Sostenible están encaminados en el manejo y conservación de la base de los recursos naturales y la orientación del cambio tecnológico e institucional de tal manera que asegure de forma eficaz la continua satisfacción de las necesidades humanas para las generaciones presentes y futuras.

Los objetivos de desarrollo sostenible ofrecen soluciones reales y duraderas que refuerzan el futuro de las generaciones actuales y futuras, brinda un mejor bienestar a las actuales.

El concepto de desarrollo sostenible fue formulado en respuesta a una creciente conciencia por las relaciones que se presentan en la actualidad entre el desarrollo humano, económico y los problemas ambientales globales y locales con el aumento de la población, la pobreza y los cambios en la estructura política del mundo. Estas relaciones han generado cambios en el estado de la calidad ambiental y las funciones del ecosistema.

Esta situación, a nivel mundial, ha puesto en evidencia la necesidad que tiene la humanidad por establecer sistemas de información ambiental que permitan tomar acciones y decisiones políticas para detener y comprender los cambios ambientales en los diferentes territorios en este contexto el capítulo 40 de la agenda 21 insta a la elaboración de indicadores ambientales para el desarrollo sostenible a nivel empresarial y municipal.

En este sentido un indicador de interés corporativo en sostenibilidad es el número de iniciativas voluntarias como las herramientas, enfoques y normas, desarrollados por y para las empresas.

Tabla 14*Iniciativas Voluntarias*

Iniciativas voluntarias
Producción más limpia
Ciudadanía Corporativa
Responsabilidad Social Empresarial
Diseño para el medio ambiente (Ecodiseño)
Ecoeficiencia
Etiquetado Ecológico
Sistemas de Gestión Ambiental
Contabilidad Ambiental y Social
Factor X
Química verde

Nota. **Fuente:** Adaptado de (Lozano, 2012).

Objetivo 3. Asegurar vidas sanas y promover el bienestar para todos en todas las edades.

Objetivo 6. Asegurar la disponibilidad y el manejo sustentable del agua y el saneamiento para todos.

Objetivo 7. Garantizar el acceso a energía asequible, confiable, sustentable y moderna para todos.

Objetivo 11. Hacer que las ciudades y asentamientos sean inclusivos, seguros, resilientes y sustentable.

Objetivo 12. Asegurar los patrones de Consumo y Producción Sustentable.

Objetivo 13. Adoptar las medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus impactos.

Figura 18*Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)*

Nota. **Fuente:** La Asamblea General adopta la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

Desarrollo Sostenible

Es la acción directa que ejerce el hombre para producir bienes y servicios, el crecimiento económico y/ o equidad ambiental, cuando se trata de afrontar una tarea colectiva y de interés común como lo es la búsqueda del desarrollo Sostenible, es necesario que los diferentes actores estén de acuerdo sobre los significados de las ideas y conceptos básicos con el fin de que se utilice un lenguaje común y familiar y se cree la comprensión general necesaria para actuar con armonía.

El desarrollo sostenible tiene como exigencia mínima el desarrollo duradero no debe poner en peligro los sistemas naturales que sostienen la vida en la tierra, y también un señalamiento explícito de límites después de los cuales se presenta el desastre ecológico. La satisfacción de las necesidades de la presente generación sin comprometer la disponibilidad de las futuras generaciones para lograr satisfacer sus propias necesidades. El Desarrollo Sostenible es una actividad continua en el tiempo sin separación entre el pasado y el presente.

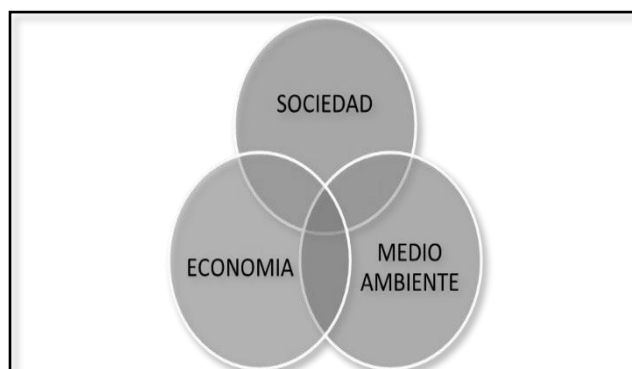
Después de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CMMAD), surgió en 1987 el documento “Nuestro Futuro Común”, más conocido como informe Brundtland, el cual

mantiene la idea de que los conceptos de medio ambiente y desarrollo no pueden ser separados, pues avanzan en pro de un mismo objetivo y se encuentran inevitablemente ligados. El documento afirma que “El desarrollo no se mantiene si la base de recursos ambientales se deteriora; el medio ambiente no puede ser protegido si el crecimiento no toma en cuenta las consecuencias de la destrucción ambiental” (Pierri, 2001, p.60)

Jorge Riechmann (1995, p.18-19), por su parte, manifiesta que para la consecución del desarrollo sostenible se requiere un crecimiento económico en los lugares donde aún no se satisfacen las necesidades básicas, el control demográfico y un uso más austero de los recursos naturales. Incluso, lo define a partir del informe Brundtland como: Un proceso sociopolítico y económico cuyo objetivo es la satisfacción de las necesidades y aspiraciones humanas cualificado por dos tipos de constricciones: ecológicas (porque existen límites últimos en nuestra biosfera finita) y morales (porque no ha de dañarse la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades). (1995, p. 18-19).

Figura 19

Dimensiones del Desarrollo Sostenible



Nota. **Fuente:** Autoría propia.

Nota. Los tres pilares a tener en cuenta para tener un desarrollo sostenible.

Funciones

Los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) son una llamada a la acción a todos los países para erradicar la pobreza y proteger el planeta, así como garantizar la paz y la prosperidad.

Impulsar la implementación del cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (ODS).

Promover la definición, impulsar y apoyar el marco de políticas públicas tendientes al cumplimiento de los ODS.

Proponer la definición del lineamiento de monitoreo a ser implementados por el país en cumplimiento de los ODS.

Proponer la definición, desarrollar e implementar herramientas tecnológicas que permitan el acceso a la información respecto al seguimiento de los ODS.

Promover la suscripción de Alianzas Estratégicas que permitan alcanzar los objetivos y las metas para avanzar en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030.

Tabla 15*Empresas Nacionales que fomentan los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)*

Empresas Nacionales que fomentan los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)
Alimentos y bebidas (6): EW Tech, Ecosistema Jaguar, Páramo Snacks, Ecoflora, Lohas Beans, Heincke.
Tecnología y comunicaciones (4): Valopes, Symplifica, Teate, Elepha.
Energías alternativas y renovables (5): SunColombia, Hybrytec, Emergente Energía Sostenible, Ambiente Soluciones, Azimut Energía.
Salud (2): Bive, SaludTools.
Financiero (5): Quipu Market, Agrapp, Finamiga, Finaktiva y Sempli.
Infraestructura (2): Mueblea y Gaia Vitare.
Servicios y educación (2): Coschool y Awake Travel.

Nota. **Fuente:** Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2021).[_](#)

Swisscontac (2013) fomenta la gestión sostenible y transparente de recursos naturales para reconocer e identificar potencialidades de negocios sostenibles y de aprovechamiento e implementación con una visión empresarial, la creación de empleos permiten la integración de las personas en un sistema económico local, lo que genera bienestar para diversos sectores de la población, sin la necesidad de sobreexplotar los recursos naturales; también considera necesario se realicen ciertos proyectos en diferentes áreas que cada comunidad requiere.

Tabla 16*Proyectos para el Uso eficiente de los recursos naturales*

Proyectos para el uso eficiente de los recursos naturales			
Gestión de la calidad del aire	Residuos y reciclaje	Industria y producción	Proyectos varios
Aire limpio Bolivia, 2003-2013	Eco vecindarios	Eficiencia energética en ladrillera artesanales (EELA)	Construye (construcción y vivienda seguras y sostenibles)
	Bolivia, 2009-2016	Perú, Bolivia, Ecuador, Colombia, Argentina, Brasil, México, 2010- 16	Colombia, 2010-2014
Aire limpio	Microempresas para la gestión integral de residuos	Horno vertical para ladrilleras (vertical shaft brick klin, VSBK)	Agua limpia para Achocalla
Perú, 2003-2009	Bolivia 2011-2014	Sudáfrica, 2009-2013	Bolivia, 2011- 2013
Aire limpio Vietnam, 2004- 2008	Biogás Cochabamba	Reducción de sustancias agotadoras de ozono usadas en refrigeración	Eficiencia energética en el sector turismo
	Bolivia, 2012-2013	Bolivia, 1999- 2008	República Dominicana 2010- 2012
Aire limpio Indonesia, 1997-2006	Gestión de residuos hospitalarios	Emisiones de fuentes fijas	Solar
	Perú, 2009- 2012	Costa Rica, El Salvador, 2003- 2007	Costa Rica, El Salvador 1993- 2001
Aire limpio	Reciclaje de botella PET	Equipos de refrigeración no contaminantes HIDECOR	
Costa Rica, 2002-2005	Guatemala, 2008- 2009	India, 2001- 2004	
Aire limpio	Reciclaje de botellas PET	Reducción de sustancias agotadoras de ozono usadas en refrigeración	
Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá 1993-2003	Costa Rica, El Salvador, Bolivia 2006- 2008	Costa Rica, 1993- 1998	
Aire limpio	Gestión de residuos en el sector salud		
Lima-callao, Perú 2000- 2001	Bolivia, 2001-2008		

Nota. **Fuente:** Swisscontac, 2013:18-21

Producción Más Limpia

La política de este programa se dirige a promover la producción limpia en los sectores dinamizadores de la economía y con mayor impacto ambientales.

El concepto de producción más limpia en gestión ambiental surge a partir de los principios establecidos por la prevención de la contaminación y la ecoeficiencia, es decir la producción más limpia toma los elementos de estos dos principios de gestión ambiental y se apropia mediante una estructura para la implementación de proyectos de minimización en 5 fases definidas y recopiladas por granada (2007).

La producción más limpia se entiende como la aplicación continua de una estrategia ambiental, preventiva e integrada a los procesos productivos para aumentar la ecoeficiencia y reducir los riesgos relevantes a los seres humanos y al medio ambiente.

Tabla 17*Aplicación más limpia a nivel de procesos*

Aspectos	Medidas
	Control de consumo de salidas de aguas, energía y materia prima
	Control de condiciones de operaciones unitarias (temperaturas, presiones, dosificaciones, tiempos, velocidades, control de calidad de los insumos, etc.)
Administración de procedimientos de producción	Recoger derrames o desechos en el transporte de partes o productos Optimizar las configuraciones de las maquinas Minimizar desechos en cambio de operaciones Prevenir y optimizar el manejo de las materias primas y los escapes Optimizar mantenimiento (aislamiento térmico, válvulas, recambios, limpieza, etcétera). Programación de la producción (inventarios, arranque, paro de máquinas, etcétera).
Cambios de tecnología	Limpieza mecánica en vez de limpieza con solventes o detergentes Utilizar pintura en polvo en vez de pintura tradicional Verter químicos en un proceso de forma automática y no manual Reciclaje interno del agua empleada en el proceso
Aprovechamiento de residuos	reciclaje interno de los desechos del proceso Separación de empaques obsoletos Reusó como subproductos en otros procesos productivos

Nota. **Fuente:** Van Hoof et al, 2008: 51

Residuos Sólidos Cero

Los rellenos sanitarios siguen siendo una de las alternativas de disposición final más utilizadas por las administraciones municipales, empresas y demás actores sociales, debido a que brindan una medida rápida de control sanitario, la cual no representa una solución ambiental sostenible, más utilizada no significa que sea la más adecuada y la más eficaz, la Basura Cero es un programa y plan de acción, cuyo objetivo es lograr que los residuos sólidos aprovechables no sean enterrados o incinerados, sino reciclados y devueltos al ciclo productivo en un 100%. Basura

Cero promueve la cultura de consumo consciente y responsable y el aprovechamiento de las riquezas naturales, la comercialización de los diferentes productos recolectados.

Empresas y Mercados Verdes

Esta política está dirigida a incentivar la producción de bienes y servicios ambientalmente sanos y a incrementar la oferta de servicios ecológicos comprometidos en los mercados nacionales e internacionales, incentivar el bienestar social.

Figura 20

Edificios verdes, resilientes y sostenibles



Nota. **Fuente:** Mosingenieros.com (2010).

Mejorar la gestión de los recursos e impulsar la productividad, al ser más eficiente en el uso de los recursos disponibles y considerando el ciclo de vida de los productos en todas sus etapas desde la extracción de la materia prima, diferentes procesos de elaboración, distribución, transporte, consumo, uso y disposición final para ser aprovechados de la mejor manera y de esta manera reducir los impactos generados para poder agregar el producto un valor agregado al producto y al servicio.

Se entiende por empresas verdes todas aquellas que son responsables de los efectos ocasionados por la realización de sus procesos. Espino, 2009., recomienda a estas empresas que formulen un sistema de desarrollo sustentable, en el cual se involucren a los grupos de interés como directivos, clientes, proveedores y empleados.

En el mundo, muchas empresas han asumido que la aplicación del concepto de desarrollo sostenible no es fácil, pero que es necesario responsabilizarse con pequeñas acciones, de los efectos negativos que estas producen en el ambiente, mismas que si suman impactaran de manera significativa. (Robbins y Coulter, 2005).

Tabla 18

Sistema de Desarrollo Sustentable para la sustentabilidad de las organizaciones

Sistema de Desarrollo Sustentable para la sustentabilidad de las organizaciones

Manuales de política de desarrollo sustentable
 Normatividad interna relativa al desarrollo sustentable
 Graficas de flujo, para el seguimiento y revisión del sistema
 Establecimiento de los sistemas internos de reciclado de agua o generación de sistemas de ahorro de energía.
 Planes de ahorro y reciclado de productos de consumo de la empresa
 Planes de ahorro y reciclado de papelería y equipos de oficina
 Programas de capacitación del personal de la organización

Fuente: Autoría propia

Nota. Organizaciones y sus estrategias encaminadas a la sustentabilidad y el Desarrollo Sostenible

Etiquetas ecológicas y sustentables

Son símbolos que se otorgan a aquellos productos que tienen un menor impacto sobre el ambiente, debido a que de forma ideal deben cumplir con una serie de criterios ecológicos (algunos considerando el ciclo de vida del producto y otros basados en propiedades más específicas). “Su

principal característica es la impresión de un sello sobre el producto que permite al consumidor diferenciarlo de otros similares en el mercado” (Cegesti, 2016).

Tabla 19

Aplicación más limpia a nivel de procesos

Aspectos	Medidas
	Control de consumo de salidas de aguas, energía y materia prima
	Control de condiciones de operaciones unitarias (temperaturas, presiones, dosificaciones, tiempos, velocidades, control de calidad de los insumos, etc.)
Administración de procedimientos de producción	<p>Recoger derrames o desechos en el transporte de partes o productos</p> <p>Optimizar las configuraciones de las maquinas</p> <p>Minimizar desechos en cambio de operaciones</p> <p>Prevenir y optimizar el manejo de las materias primas y los escapes</p> <p>Optimizar mantenimiento (aislamiento térmico, válvulas, recambios, limpieza, etcétera).</p> <p>Programación de la producción (inventarios, arranque, paro de máquinas, etcétera).</p>
Cambios de tecnología	<p>Limpieza mecánica en vez de limpieza con solventes o detergentes</p> <p>Utilizar pintura en polvo en vez de pintura tradicional</p> <p>Verter químicos en un proceso de forma automática y no manual</p> <p>Reciclaje interno del agua empleada en el proceso</p>
Aprovechamiento de residuos	<p>reciclaje interno de los desechos del proceso</p> <p>Separación de empaques obsoletos</p> <p>Reusó como subproductos en otros procesos productivos</p>

Nota. Fuente: Van Hoof et al, 2008: 51

Tabla 20

Sistema de Desarrollo Sustentable para la sustentabilidad de las organizaciones

Sistema de Desarrollo Sustentable para la sustentabilidad de las organizaciones
Manuales de política de desarrollo sustentable
Normatividad interna relativa al desarrollo sustentable
Planes de ahorro y reciclado de productos de consumo de la empresa
Planes de ahorro y reciclado de papelería y equipos de oficina
Planes para el tratamiento de residuos sólidos generados en la planta
Programas de mantenimiento del sistema de sostenibilidad en la empresa

Fuente: Autoría propia

Nota. Organizaciones y sus estrategias encaminadas a la sustentabilidad y el Desarrollo Sostenible.

Marco Conceptual

Acuíferos: Formación geológica subterránea porosa de la corteza terrestre en la que se acumula el agua infiltrada en cantidades recuperables, y abastece a manantiales y pozos. Existe otra capa inferior e impermeable que le sirve de lecho.

Antropogénico: Producido o relativo al impacto provocado por la acción del hombre en el medio ambiente.

Aprovechamiento de recursos: Procesos dirigidos a recuperar o transformar los recursos contenidos en los residuos.

Auditoría de residuos y emisiones orientada a la minimización: Análisis de una instalación industrial que tiene como objetivo identificar la totalidad de flujos de residuos y emisiones que se generan (sólidos, líquidos y gaseosos), las fuentes y las causas de su generación y el coste de su gestión.

Basura: Residuos sólidos, sean urbanos, peligrosos, etc.

Biogás: Conjunto de gases provenientes de la digestión anaerobia de residuos orgánicos.

Compost: Material tipo humus, bioquímicamente estable, constituido por materia orgánica, mineral y cerca del 40% de agua y pH neutro o poco alcalino. Resulta de la descomposición de la materia orgánica por procesos anaeróbicos o aeróbicos.

Compostaje: Reciclado completo de la materia orgánica mediante el cual se la somete a fermentación controlada (aerobia) para obtener un producto estable de características definidas y útiles para la agricultura.

Desarrollo sostenible: Política y estrategia de desarrollo económico y social continuo que no vaya en detrimento del medio ambiente ni de los recursos naturales de cuya calidad dependen la continuidad de la actividad y del desarrollo de los seres humanos.

Desecho: Cualquier sustancia sólida, líquida o gaseosa, que no puede usarse por un organismo o por cualquier sistema que lo produce, debiéndose diseñar métodos para su eliminación.

Disposición de protección del medio ambiente: Un conjunto articulado de medidas de carácter diverso dirigidas a la protección del medio ambiente.

Efecto invernadero o calentamiento global: Aumento de la temperatura de la tierra debido al incremento de concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono y otros gases conocidos como “gases de invernadero” (metano, óxidos de nitrógeno, CFC y ozono).

diversos del cambio climático: Se entiende los cambios en el medio ambiente físico o en la biota resultantes del cambio climático que tienen efectos nocivos significativos en la composición, la

capacidad de recuperación o la productividad de los ecosistemas naturales o sujetos a ordenación, o en el funcionamiento de los sistemas socioeconómicos, o en la salud y el bienestar humanos.

Evaluación medioambiental: Análisis preliminar global y exhaustivo de los problemas, efectos y resultados en materia de medio ambiente de las actividades realizadas en un centro, incluyendo, en especial, los aspectos que se mencionan en el anexo I.

Evaluación de impacto ambiental: Técnica que permite introducir la dimensión medioambiental en los procesos de toma de decisión respecto a las opciones relativas a proyectos de obra o instalaciones, a fin de asegurar la mejor utilización de los recursos naturales en pro de la defensa del medio ambiente.

Potencial de reciclaje o de recuperación: Posibilidad de someten un flujo de subproductos o unas emisiones a procesos de reciclaje o recuperación.

Marco Normativo

DECRETO 4741 DE 2005: Aprovechamiento y/o valorización. Es el proceso de recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos o desechos peligrosos, por medio de la recuperación, el reciclado o la regeneración.

DECRETO 1713 DE 2002: Aprovechamiento Derogada por el art. 10, Decreto Nacional 1505 de 2003. Es el proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración con fines de generación de energía, el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales y/o económicos.

Adicionado por el Art. 1, Decreto Nacional 1505 de 2003 con las siguientes definiciones: Aprovechamiento en el marco de la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Es el proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración con fines de generación de energía, el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales, sociales y/o económicos.

Aprovechamiento en el marco del servicio público domiciliario de aseo. Es el conjunto de actividades dirigidas a efectuar la recolección, transporte y separación, cuando a ello haya lugar, de residuos sólidos que serán sometidos a procesos de reutilización, reciclaje o incineración con fines de generación de energía, compostaje, lombricultura o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales, sociales y/o económicos en el marco de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos.

Resolución 0754-25 noviembre de 2014; Decreto 596 del 11 de abril del 2016: Presentación de residuos para aprovechamiento. De conformidad con el numeral 3 del artículo 2.3.2.2.4.2.109 del presente decreto, es obligación de los usuarios presentar los residuos separados en la fuente con el fin de ser aprovechados y entregados a la persona prestadora de la actividad de aprovechamiento, que será la responsable de su recolección y transporte hasta la Estación de Clasificación y Aprovechamiento (ECA), y del pesaje y clasificación en la Estación de Clasificación y Aprovechamiento.

Los Artículos 79 y 80 de la Constitución Política de Colombia, consagran el deber del Estado de proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia de planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales con miras a su desarrollo sostenible, conservación, restauración o sustitución, al tiempo que le atribuyó la obligación de prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental e imponer las sanciones a que haya lugar.

Resolución No. 847 del 30 de septiembre de 2005, la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina- CORALINA, modificó la Resolución No. 329 del 2002. Esta Corporación estableció medidas para la minimización de los residuos sólidos en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, para hacer efectivas las medidas de minimización de generación de residuos sólidos en la reserva de biosfera Seaflower es necesario que se implemente, por parte de los diferentes actores de la comunidad, programas de reciclaje.

Resolución 283 22 de 22 junio 2021, por medio de la cual se implementa la ley 1973 del 2019 en el departamento Archipiélago de San Andrés Providencia y Santa Catalina y se dictan

otras disposiciones, regula y controla la comercialización de las bolsas plásticas, uso de platos, pitillos y vasos de plástico y poliestireno en todo el departamento esto con el fin de contrarrestar la problemática de contaminación con residuos plásticos.

La Política Nacional para la gestión integral de residuos sólidos, establecida en el Documento CONPES 3874 de 2016, tiene como objetivo la implementación de la gestión integral de residuos sólidos como política nacional de interés social, económico, ambiental y sanitario, para contribuir al fomento de la economía circular, desarrollo sostenible, adaptación y mitigación al cambio climático.

La Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina- CORALINA, profirió la Resolución No. 329 del 5 junio de 2002, " Por medio de la cual se establecen medidas para la minimización de los residuos sólidos en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, que dentro de los factores de deterioro ambiental que ofrecen mayores dificultades para su mitigación, corrección o control, se encuentran los relacionados con la recolección y disposición de basuras o desechos sólidos, que los problemas derivados del inadecuado manejo de los residuos sólidos repercuten también en forma negativa en el valor turístico del Archipiélago, afectando las fuentes de ingresos más promisorias para el Departamento Archipiélago, que una de las formas para que la disposición de residuos sólidos sea más manejable, es la minimización del ingreso al Archipiélago de materiales y productos no degradables o difícilmente reciclables o reutilizables".

Metodología

Método

Diseño de la investigación

Para Hernández, Fernández y Baptista (2010) el término diseño “se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea” (p. 120). Con base en la naturaleza de esta investigación, se establece que el diseño es **No Experimental**.

De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2010), el diseño no experimental: Podría definirse como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios donde no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para posteriormente analizarlos. (p. 149).

Los datos primarios se obtuvieron a través de entrevistas con los habitantes de la Isla, personas conocedoras del tema ambiental y de la observación directa. Estos datos nos dieron una base para la ejecución de nuestro proyecto, porque a través de esta información pudimos identificar el inconformismo, falencias de la población en cuanto al manejo y disposición final de los residuos sólidos y buscar alternativas más favorables que podemos implementar para la isla.

Técnicas e instrumentos de investigación

Hurtado (2012) afirma que “las técnicas tienen que ver con los procedimientos utilizados para la recolección de los datos, es decir, el cómo. Estas pueden ser de revisión documental, observación, encuestas y técnicas sociométricas, entre otras”. (p. 161). En este trabajo de grado se utilizaron la técnica de la revisión documental, la observación no participante y el cuestionario.

Tipo de Estudio

De acuerdo con Palella y Martins (2012), el tipo de investigación “se refiere a la clase de estudio que se va a realizar. Orienta sobre la finalidad general del estudio y sobre la manera de recoger la información o datos necesarios”. (p. 88). Con base en esta aseveración, puede afirmarse que este trabajo de grado es una Investigación de Campo.

Como explican Palella y Martins (2012), acerca de este tipo de investigación: La investigación de campo, consiste en la recolección de datos directamente en la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variables. Estudia los fenómenos sociales en su ambiente natural. El investigador no manipula variables debido a que esto hace perder el ambiente de naturalidad en el cual se manifiesta y desenvuelve el hecho. (p.88).

Para esta investigación, se hizo necesario realizar visitas de campo al relleno sanitario para identificar fortalezas, falencias y través de entrevistas a personas relacionadas con el tema ambiental y La comunidad aledaña poder ver el grado de aceptación o rechazo frente a la problemática generada. Y de esta manera buscar la alternativa o las alternativas más acorde a las necesidades de la comunidad en general.

Nivel de la investigación

Arias (2012), especifica que “el nivel de investigación se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio”. (p. 23). Con base en esa definición y de acuerdo con el criterio expuesto por Hurtado (2012), se establece que la presente investigación de campo, tiene un nivel **proyectivo**.

Al respecto, expone Hurtado (2012): Este tipo de investigación propone soluciones a una situación determinada a partir de un proceso de indagación. Implica explorar, describir, explicar y proponer alternativas de cambio, mas no necesariamente ejecutar la propuesta. (p. 122).

En este proyecto, se busca de acuerdo con el Objetivo General, plantear alternativas para el manejo y gestión integral de residuos sólidos urbanos en la Isla de San Andrés, con el fin de mejorar las condiciones de vida de los habitantes.

Recolección de Datos

Revisión documental

La revisión documental requirió, en primer lugar, realizar un arqueo de información con la finalidad de ubicar los textos y las referencias electrónicas relacionadas con el tema de estudio. Luego se procedió a leer con detenimiento el material seleccionado para extraer los elementos que sirvieron de base para la redacción de los apartados que integran el proyecto. En este sentido, esta técnica permitió identificar los antecedentes del estudio y las teorías que dan sustento al tema. Ávila y otros (2012) señalan: “La revisión documental permite extraer los elementos básicos de la bibliografía que se consulta para así obtener la información que permita acumular de manera ordenada los diversos datos e ideas que servirán de apoyo para la realización de esta investigación” (p. 34).

Observación participante

Palella y Martins (2012) establecen que la observación “es fundamental en todos los campos de la ciencia. Consiste en el uso sistemático de nuestros sentidos orientados a la captación de la realidad que se estudia” (p. 115). **En este marco referencial, la observación fue directa.**

De acuerdo con Palella y Martins (2012) la “observación directa es cuando el investigador se pone en contacto personalmente con el hecho o fenómeno a investigar”. (p. 118).

Esta técnica permitió al investigador observar el relleno sanitario y situaciones que se dan en la Isla con el manejo de los desechos.

Cuestionario

En relación con la entrevista, Palella y Martins (2012) afirman que “la entrevista es una técnica que permite obtener datos mediante un diálogo que se realiza entre dos personas cara a cara: El entrevistador “investigador” y el entrevistado, la intención es obtener la información que posea este último”. (p. 131). A través de las entrevistas el investigador pudo recabar datos relacionados con el problema. Metodología

El procedimiento utilizado comprende las siguientes fases: Fase de Revisión Documental: Implicó la revisión en detalle de todas las referencias (documentales y electrónicas) relacionadas con el tema de la investigación.

Fase de Diseño Metodológico: En esta fase se determinó la metodología a utilizar en el proyecto.

Fase de Recolección de los datos: Trabajo de campo en el que se realizaron las entrevistas y los recorridos por zonas afectadas con la finalidad de realizar el registro fotográfico.

Fase de Análisis: En esta fase, se analizaron los datos para generar la información necesaria, y avanzar en el logro de los objetivos de la investigación.

Fase de Proyección: Es esta fase se plantean las alternativas para el manejo y gestión integral de residuos sólidos urbanos en la Isla de San Andrés.

Arias Galicia, citado por Tamayo y Tamayo (2014), afirma que “no basta con recolectar los datos ni cuantificarlos adecuadamente.

Una simple colección de datos no constituye una investigación. Es necesario analizarlos, compararlos y presentarlos de manera que realmente llevan a la confirmación o al rechazo de la hipótesis”. (p. 192).

Si bien en esta investigación no se formuló una hipótesis, es necesario procesar los datos de manera adecuada para obtener la información requerida para el logro de los objetivos establecidos.

Tabla 21*Encuesta sobre el Manejo de Residuos Sólidos*

Nº	ENCUESTA SOBRE EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS		SI	NO
1	Sabe usted que son los residuos sólidos			
2	Separa y dispone de manera adecuada los residuos sólidos generados por usted y su familia			
3	Tiene claro el concepto de reciclaje			
4	Tiene claridad cuáles son los residuos sólidos que se pueden reciclar			
5	Tiene algún conocimiento de los beneficios que trae tener un ambiente sano			
6	Considera usted que en la isla se está manejando de manera eficiente los residuos sólidos			
7	Cree usted que se debería cambiar las alternativas de manejo de residuos sólidos utilizados en la isla			
8	Usted estaría dispuesto a manejar de manera eficiente los residuos sólidos generados en su hogar			
9	Tiene conocimiento si en el relleno sanitario, se realiza algún proceso de reciclaje			
10	Cree usted en el Aprovechamiento Integral de Residuos y la utilización de las tecnologías limpias			
11	Tiene los conceptos claros de: Desarrollo Sostenible, Producción más Limpia, Basura O, Mercados Verdes			
12	Usted considera que la estrategia a implementar en el manejo de residuos sólidos debe estar encaminadas en tecnologías limpias o de reciclaje.			
13	Usted consumiría los productos de una planta de tratamiento de reciclaje: como abonos, biogás, calefacción y electricidad			
14	Usted considera que la isla tiene un problema de residuos sólidos			
15	Estaría usted dispuesto a asistir a campañas de sensibilización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos			

Fuente: Autoría propia

Nota. Encuesta que se utilizó para conocer diagnóstico, la aceptación y pensamiento de la comunidad frente a la problemática ambiental

Tabla 22*Recomendaciones para Reducir (no malgastar recursos)*

Tabla. Recomendaciones para Reducir (no malgastar recursos)

Acciones
Reducir desechos de embalaje
Elegir productos a granel y frescos que no manejan demasiado embalaje
No utilizar bolsas de plásticos
En la compra de los alimentos usar bolsas de tela, lona o malla para cargar los alimentos
Rechazar el consumo de alimentos de diseño y microondas porque tienen sobre empaques en la presentación
Comprar productos de limpieza sin fosfatos ni tensoactivos, además que sean a granel para recargar en un solo envase el producto
Donar ropa, juguetes, aparatos domésticos
Adquirir ropa de algodón, lino o lonas que son material reciclable. Usar la ropa inservible en trapos de cocina o limpieza. Donarlos a las ONG la ropa vieja o pasada de moda.
Rehabilitar las viviendas
Reusar las herramientas de bricolaje. Emplear pinturas con base de agua son menos toxicas. Rechazar el uso de aerosoles.
No usar pilas, de preferencia elegir aparatos automáticos y con conexión a la energía eléctrica

Nota. **Fuente:** Van Hoof, Monroy y Saer, 2008

Figura 21*Jerarquía del Manejo de Residuos Sólidos*

Nota. **Fuente:** Ministerio del Ambiente. SINIA, Parte 3. Reciclaje y disposición final segura de residuos sólidos (2014).

Por su parte Galvis (2016) expone sobre lo señalado por el Banco Mundial en 2012 para la gestión integral de residuos sólidos: La gestión integral de residuos sólidos (ISWM, por sus siglas en inglés) refleja la necesidad de un acercamiento muy cuidadoso a la selección y aplicación de una tecnología apropiada, condiciones de trabajo y el establecimiento de una licencia social entre la comunidad; así como el diseño de una política de una autoridad local que haga efectiva la gestión de los residuos sólidos. ISWM está basado en diferentes grados de apreciación y participación, como el rol crítico de la comunidad, trabajadores y ecosistemas locales que son efectivos en la gestión de los residuos sólidos. Asimismo, la gestión integral debe conducir a la formulación y consecución de claros objetivos basados en la jerarquía: reducir, reusar-reutilizar, reciclar y a menudo agregando una cuarta “R” para la recuperación. Después de utilizar esta estrategia, quedarán como opciones finales la incineración, los rellenos sanitarios u otras opciones de disposición. (pp. 112 – 113).

Manejo eficiente de Residuos sólidos

En relación con los residuos sólidos, la Organización Panamericana de la Salud (2017), señala: Los problemas ambientales asociados con el inadecuado manejo de los residuos sólidos en la Isla de San Andrés se han venido acrecentando en los últimos años, en la proliferación de botaderos a cielo abierto donde se vierten todo tipo de residuos, especialmente llantas, residuos voluminosos y chatarra acumuladas en diferentes lugares de la Isla (predios, orillas de carreteras, entre otros); los cuales se convierten en grandes tensores afectando las condiciones ambientales, la salud pública, el deterioro paisajístico y el aseo en la Isla. (p. 10).

En este orden de ideas, la Organización Panamericana de la Salud (2017) añade lo siguiente: Del total de residuos producidos en la Isla de San Andrés (1941 Ton/mes ó 64,7

Ton/día), tan solo el 63,75% (1237,4 ton/mes ó 41,24 Ton/día) son recolectados y dispuestos por el servicio de aseo y el restante 36,25% (703,6 Ton/mes ó 23,4 Ton/día) son dispuestos en botaderos ilegales. De un total de 102 puntos, 16 corresponden a sitios de disposición de llantas, 44 de chatarras, 29 combinados, 7 de escombros, 51 línea blanca y uno de residuos tecnológicos. La persistencia de los botaderos de Residuos Sólidos clandestinos ha degenerado en otras situaciones irregulares y nocivas como las quemas. (p. 11).

Con base en lo anterior, queda en evidencia que el tema de los residuos sólidos constituye un problema para la Isla y sus habitantes. No se trata solo de la contaminación, sino de los efectos a largo plazo que esta situación puede tener en el medio ambiente y las personas.

Prevención de la Contaminación Diseño para el Ambiente

Se podría argumentar que, durante el siglo XX, la ingeniería se enfocó mucho más en estrategias de diseño para lidiar con los desperdicios como el tratamiento o disposición, en lugar de tecnologías innovadoras disruptivas basadas en eficiencias. En respuesta a los reglamentos, subsidios, leyes y capital invertido se hizo mucho más importante hacer que los procesos ineficientes e insustentables existentes continuaran a través de su uso de intervenciones tecnológicas elegantes y caras en lugar de entablarse en el diseño fundamentalmente eficiente y sustentable. El resultado de propuesta sesgada es un extenso portafolio de ingeniería sobre las maneras de monitorear, controlar y remediar el desperdicio.

La ingeniería verde pretende reenfocar estos esfuerzos en diseños eficientes y sustentables. Esto significa evitar el desperdicio en primer lugar en donde quiera que sea practicable y eliminar el concepto de desperdicios en donde quiera que sea posible.

La prevención de la contaminación está enfocada en el incremento de la eficiencia de un proceso para reducir la cantidad de contaminación generada. Esta es la idea de la eco eficiencia, en donde el sistema actual es ajustado para ser mejor que antes. Esto no toma en cuenta que el diseño actual puede no ser el mejor o el más apropiado para la aplicación actual.

Evita la generación de contaminantes antes de que estos se emitan a la salida de un contenedor de residuos. La prevención es un principio según el cual vale más prevenir que curar (Granada, 2006). Según Granada (2007) el principio de prevención de la contaminación implica acciones como: técnicas de conservación y emisión, cambio de materias primas, reciclaje y reutilización, actualización de tecnologías y modificación de procesos productivos. Aunque el principio de prevención de contaminación es fácil de entender no lo es tanto el establecimiento de los límites de lo que es y de lo que no es prevención de la contaminación.

Figura 22

Canecas para la recolección de Residuos en las playas de Spratt Bight



Fuente: Autoría propia

Nota: Se evidencia la mala manipulación de los residuos sólidos en el sector de las playas de Spratt Bight

Resultados

Población: La población que será objeto de estudio para el programa de concientización, aprovechamiento y manejo adecuado de Residuos Sólidos, corresponde a los pobladores del Sector de Schooner Bight

Muestra: Técnicamente se realizó de forma aleatoria, al azar donde el tamaño de la muestra se aplicará a 90 personas del Sector de Schooner Bight, entre rangos de edad que comprende: a partir de los 18 años hasta más de 60 años de edad, teniendo presente que las personas que integran la muestra son: madres cabeza de familia, amas de casa y estudiantes.

Tabla 17

Población y Muestra

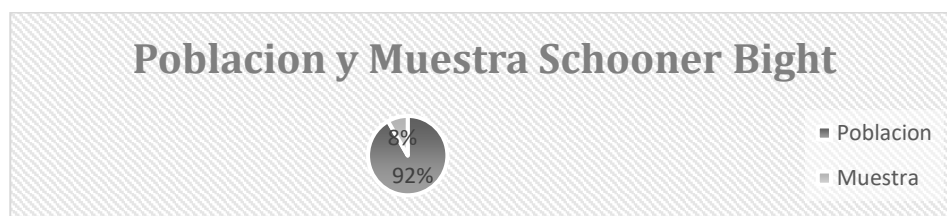
Población y Muestra		
Población	1000	92%
Muestra	90	8%

Fuente: Autoría propia.

Nota. Resultados de la población y muestra del sector encuestado de Schooner Bight

Figura 23

Población y Muestra Scooner Bight



Fuente: Autoría propia

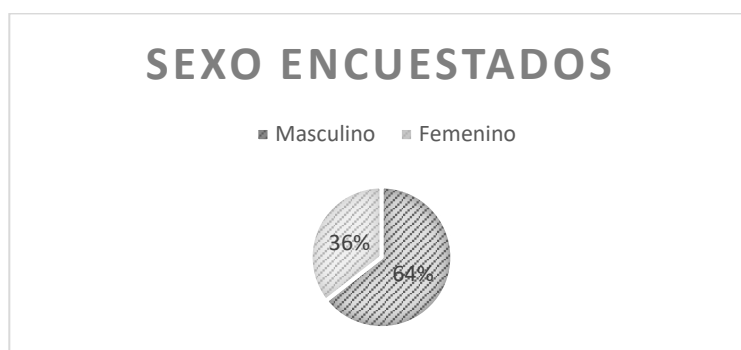
Nota. Resultados de la población y muestra del sector encuestado de Schooner Bight

Tabla 23*Sexo Encuestados*

Sexo Encuestados		
Sexo	Nº Personas	% Encuestados
Masculino	58	64
Femenino	32	36
Total	90	100

Fuente: Autoría propia

Nota. En esta tabla se identifica el sexo de las diferentes personas encuestadas en el área de Scooner Bight

Figura 24*Sexo Encuestados*

Fuente: Autoría propia.

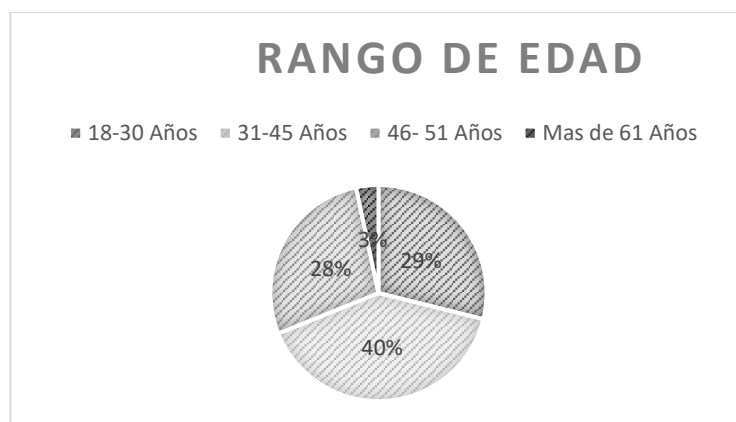
Nota. Sexo de las personas encuestadas en el sector Schooner Bight

Tabla 24*Rango de Edades*

Rango de edad de la encuesta		
Años	Personas	% Encuestados
18-30 Años	26	29
31-45 Años	36	40
46- 51 Años	25	28
Más de 61 Años	3	3

Fuente: Autoría propia

Nota. Rango de edades de las personas encuestadas en el sector de Schooner Bight

Figura 25*Rango de Edad***Fuente:** Autoría propia.

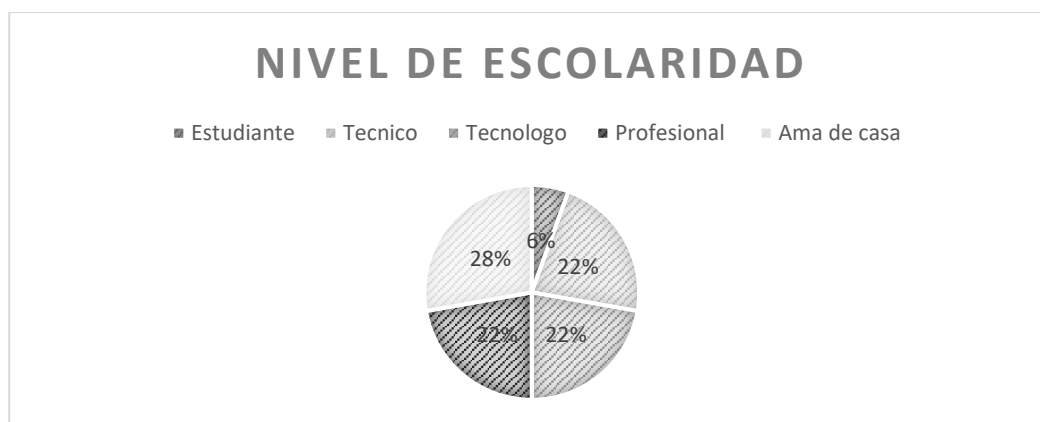
Nota. Rango de edades de la población encuestada del sector de Schooner Bight

Tabla 25*Nivel de Escolaridad*

Nivel de Escolaridad		
Profesión	Cantidad	Porcentaje
Estudiante	5	6%
Técnico	20	22%
Tecnólogo	20	22%
Profesional	20	22%
Ama de casa	25	28%
TOTAL	90	100%

Fuente: Autoría propia

Nota. Nivel de escolaridad y profesión de la población encetada del sector de Schooner Bight

Figura 26*Nivel de Escolaridad***Fuente:** Autoría propia.

Nota. Nivel de escolaridad y profesión de la población encuestada del sector de Schooner Bight

Tabla 26*Socio Económico*

Socio Económico		
Ingresos	N° personas	Porcentaje
Salario Mínimo	29	32%
Salario Medio	28	31%
Desempleo	33	37%
Total	90	100%

Fuente: Autoría propia.

Nota. Nivel socio económico del sector encuestado de Nivel de escolaridad y profesión de la población encetada del sector de Schooner Bight

Figura 27*Socio Económico***Fuente:** Autoría propia.

Nota. Nivel económico del sector de Schooner Bight

Figura 28*Resultados del encuestado 1***Fuente:** Autoría propia.

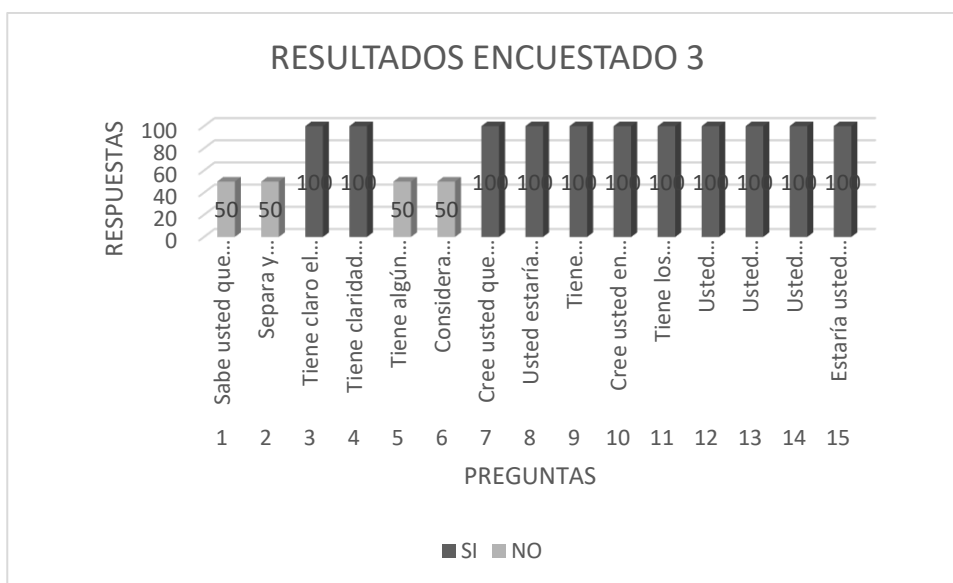
Nota. Resultados del primer encuestado del sector de Schooner Bight.

El entrevistado 1 y en entrevistado 2 manejan las mismas respuestas y analizando las respuestas podemos notar que en las casas no está separando de manera adecuada los residuos sólidos, y no se tiene una claridad de todos los elementos que se pueden reciclar, se identifica, que

la comunidad tiene la mente abierta para buscar otras alternativas de manejo de los residuos y es consciente de la problemática.

Figura 29

Resultados del encuestado 3



Fuente: Autoría propia

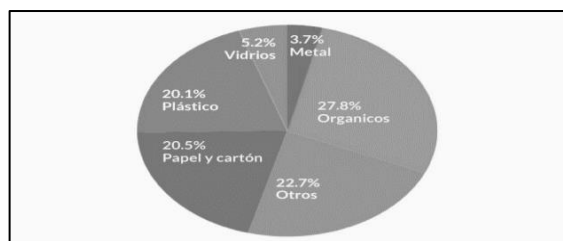
Nota. Resultados del tercer encuestado del sector de Schooner Bight

En este encuestado notamos que no posee conocimientos básicos y esenciales, porque no tiene claridad en la terminología de residuos sólidos, y en el proceso de reciclaje y sus beneficios, de tener un ambiente sano y que debemos hacer para tener estos la obtención de estos beneficios, pero si es consciente de la mala recepción y disposición final de los residuos sólidos.

Figura 30*Resultados del encuestado 4***Fuente:** Autoría propia.

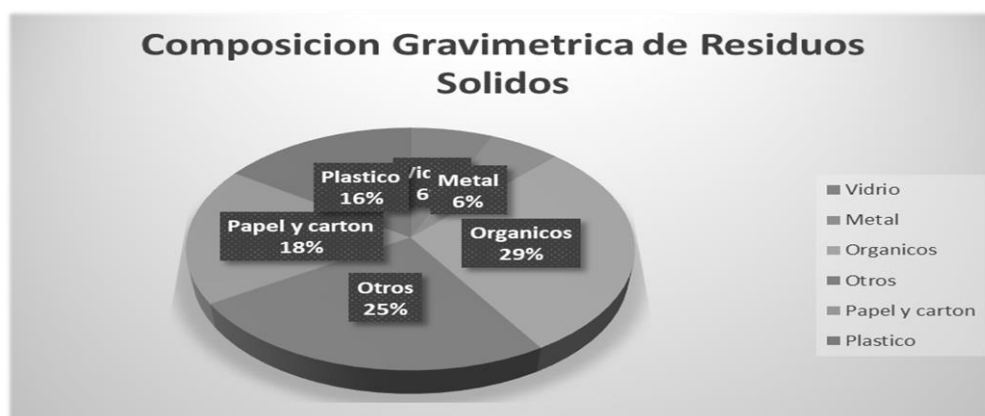
Nota. Resultados del cuarto encuestado del sector de Schooner Bight

Este entrevistado tiene similitud en las respuestas del encuestado 5,6,7,8,9,10 y también tiene un poco de similitud al encuestado 1, no maneja el reciclaje en su casa y no tiene claridad que se maneja en el relleno sanitario algún tipo de proceso de reciclaje. Las respuestas que se manejan en estas encuestas son muy similares identifican la problemática de los residuos sólidos y que las alternativas empleadas actualmente no están sirviendo para tratar adecuada mente los residuos sólidos, y están de acuerdo en buscar otras alternativas de esta manera se le está dando viabilidad a nuestro proyecto para buscar alternativas más acordes y más beneficiosas para la isla, pero también deja un espacio abierto para poder realizar charlas, conferencias y capacitaciones sobre educación ambiental para crear conciencia de la problemática.

Figura 31*Composición Gravimétrica de los Residuos Sólidos*

Nota. **Fuente:** (Alianza Gaia, 2021, p. 4).

Se realizó en el sector de Swamp Ground un estudio similar al de la Alianza Gaia para poder comprobar si hay un cambio en la cantidad de residuos identificados y observamos que no hubo muchos cambios, pero si hay la posibilidad de reciclar los residuos generados.

Figura 32 Composición Gravimétrica de los Residuos Sólidos en el sector Swamp Grond

Fuente: Autoría propia

Nota. Valores arrojados de la muestra que se tomó de los residuos recolectados en el sector Scooter Bight

Estrategias aplicables a la Isla

Con base en la revisión de la literatura existente, existen varias estrategias que pueden ser aplicadas para el manejo de los residuos sólidos en la Isla. Entre estas: Educación Ambiental: La educación es un proceso que si bien, los resultados no pueden verse a corto plazo, puede cambiar hábitos y

fomentar valores orientados a la protección del medio ambiente. A este respecto Ponte (2008) señala: Hungerford y Volk (1990) establecen que la Educación Ambiental y los programas de Interpretación Ambiental, han sido considerados como vehículos que incrementan la toma de conciencia acerca de los problemas ambientales y establecen la base para el uso y conservación del ambiente. Muchos investigadores han argumentado que el último objetivo de estos programas es desarrollar un sentido de responsabilidad hacia el ambiente. En consecuencia, para desarrollar acciones positivas hacia la conservación y la solución de problemas ambientales, La investigación ha identificado que el locus de control, el conocimiento, la responsabilidad y la intención para actuar están relacionadas con el desarrollo de comportamientos ambientalmente

responsables. (Boerschig y De Young, 1993; Hines, Hungerford y Tomera, 1986; Sia, Hungerford y Tomera, 1985/86). Además, ellos sugieren que el comportamiento puede ser cambiado, puesto que el objetivo de máximo nivel en la Educación Ambiental es moldear los comportamientos humanos. Las teorías de comportamiento han sido ampliamente utilizadas para explicar el proceso de formación de comportamientos ambientales como resultado de la Educación Ambiental. (p. 11).

La educación ambiental proporciona a las personas los conocimientos, las competencias, las actitudes y los valores necesarios para superar los desafíos y las problemáticas ambientales mundiales interrelacionados a los que debemos hacer frente, fundamentalmente el cambio climático, la degradación medioambiental, la pérdida de biodiversidad, la pobreza y las desigualdades etc.

La educación ambiental, según Pérez Po y Merino (2009), se sustenta en cuatro pilares que son los fundamentos ecológicos, la concienciación conceptual, la investigación y la evaluación de problemas, así como la capacidad de acción.

La educación ambiental es la pedagogía para la concientización, sensibilización para obtener las herramientas necesarias para mejorar nuestro entorno, acciones que necesitamos para poder enfrentar las problemáticas que actualmente nos afectan ya sea de forma directa o indirectamente. Son muchas las actividades y acciones que se pueden llevar a cabo para poder preservar el ambiente donde puede participar todos.

La educación ambiental a través de la pedagogía ecológica busca mejorar y mantener los ecosistemas sanos y se puede convertir en la clave para la recuperación económica, cultural y social del archipiélago en general, y nos da la posibilidad de buscar alternativas encaminadas en el desarrollo sostenible donde todos tengamos la posibilidad de disfrutar los recursos de forma continua, pero de forma responsable.

Tabla 27

Estrategias que se pueden utilizar en la educación ambiental

Estrategias que se pueden utilizar en la educación ambiental
Evitar la contaminación en todas sus formas
Fomentar el reciclaje
Evitar la deforestación
No sobre explotar los recursos
Ahorro de energía
Elaborar folletos o boletines para invitar a toda la comunidad educativa a cuidar y proteger el medio ambiente.
Uso de energías alternativas
Conformación de grupos ecológicos
Crear zonas verdes
Fomentar buenas prácticas para cuidar medio ambiente
Respetar las normas ambientales establecidas

Fuente: Autoría propia

Nota. Estrategias utilizadas en la educación ambiental para poder obtener un Desarrollo Sostenible.

La educación ambiental hace referencia al “proceso permanente de carácter interdisciplinario, destinado a la formación, cuyas principales características son el reconocimiento de los valores, desarrollo de conceptos, habilidades y actitudes necesarias para una convivencia armónica entre seres humanos, su cultura y su medio biofísico circundante” (Valera y Silva, 2012, p. 196).

Muñoz (1998, p: 34), afirma que la naturaleza es ambiente del hombre, que lo rodea y donde él puede vivir, presenta unas pautas, es el espacio de acción-reacción pero que el hombre no debe avanzar por encima de las cosas, sino que debe haber una interacción con ellos. Y como se han realizado diferentes Políticas a nivel mundial para dar solución a esta problemática que desde años se viene presentando a nivel mundial. El Principio 19 de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, celebrado en Estocolmo en 1972, habla que es necesario educar en temas ambientales, a jóvenes y adultos, ayudando a la población menos privilegiada a que tomen conciencia. Los medios de comunicación deben contribuir a dar información educativa sobre el medio ambiente y coloca al hombre como el centro del desarrollo en todos los aspectos.

El autor concluye que el análisis hecho a esta investigación llega a concluir como la década de los setenta permitió, además de precisar el concepto de E.A. como una dimensión y no como una asignatura más y sus aspectos interdisciplinarios, ampliar el concepto de medio ambiente, hasta ahora muy asociado al medio natural, incorporando los aspectos sociales.

La educación ambiental tiene una serie de principios que debe cumplir (Valera y Silva, 2012). Así, la educación ambiental: Es considerada como un proceso continuado, está integrada por todas las materias del saber y corriente científica, debe fomentar la participación, prevención y el trabajo de búsqueda de soluciones, tiene como base el pensamiento crítico e innovador en

cualquier tiempo y lugar, es individual o colectiva, pretende formar ciudadanos con conciencia local y global acerca de las problemáticas medio ambientales que nos rodean, es un derecho de todas las personas, debe ser ejercida por todos los ciudadanos, es holística.

Integra conocimientos, actitudes, aptitudes y valores para convertir cada oportunidad de experiencia educativa en un eje transformador de la sociedad hacia una competencia amigable con la naturaleza, requiere la participación de los medios de comunicación y sus compromisos en la defensa de la naturaleza y el medio ambiente, debe capacitar a las personas para resolver conflictos de manera justa y humana, divide las situaciones ambientales en pasadas, presentes y potenciales, clasifica los problemas medio ambientales desde los puntos de vistas locales, regionales, naciones e internacionales.

Debe ayudar a desarrollar una ética en la interacción con todas las formas de vida existente en el planeta.

Situación en el relleno sanitario Magic Garden

En el informe de la Alianza Gaia (2021) se señala que la situación del vertedero es la siguiente: Por más de 35 años Magic Garden ha funcionado como sitio de disposición final de los residuos sólidos de San Andrés. El relleno se localiza en el costado opuesto de la zona hotelera y comercial de la Isla, ocupando una extensión aproximada de 7 hectáreas, de las cuales 5 hectáreas son destinadas para la disposición de los residuos, divididas en 5 zonas. Las falencias operativas presentes en el relleno con relación a la confinación técnica de residuos sólidos y la imposibilidad de expansión o construcción de celdas de disposición, llevaron a la tercerización del servicio público de aseo, en su componente de disposición final y actividades de aprovechamiento, siendo que el predio es propiedad del Departamento de San Andrés.

Figura 33

Áreas o Zonas Clausuradas del Relleno Sanitario Magic Garden



Fuente: Autoría propia

Nota. Montañas de residuos en el relleno sanitario Magic Garden.

De las 5 zonas que componen el vertedero, 4 ya alcanzaron el límite de su capacidad y se encuentran fuera de operación. La zona 5 fue proyectada con una capacidad remanente de 57.300 m³ y en 2018 reportó una capacidad remanente de 21.500 toneladas, lo que cubriría la operación del relleno sanitario hasta octubre de 2019. Cabe resaltar que en los informes de seguimiento del relleno se reportan inconsistencias de los valores y de las fechas indicadas y generan alerta sobre la posible emergencia sanitaria que podría ocurrir en la Isla en caso de que la puesta en marcha de la Planta de Incineración de RSU, adquirida e instalada en 2012, no suceda en los tiempos planeados en cronograma, reportados para octubre de 2019, teniendo en cuenta que el sitio actual no contará con más espacio para disponer los residuos. Sin embargo, el Informe Nacional de Disposición Final de Residuos Sólidos de 2019 reporta que se iniciaron adecuaciones para evitar una crisis ambiental y el relleno tiene una vida útil cuyo término se calcula para finales del año 2022. (pp. 5-6).

Con base en esta información, el relleno sanitario ya llegó a su capacidad límite. En consecuencia, es necesario tomar acciones urgentes para el manejo adecuado de los residuos sólidos.

Figura 34

Ultima Zona Operativa del Magic Garden



Fuente: Autoría propia

Nota. Montañas de residuos generados en la isla de san Andrés.

Figura 35

Ultima Zona Operativa del Relleno Magic Garden



Fuente: Autoría propia

Nota. Relleno sanitario Magic Garden llegando a su vida útil.

Situación de Incinerador

Alianza Gaia (2021) en el informe sobre la Isla San Andrés, expone sobre el incinerador lo siguiente: Como se proyectaba que el relleno de la Isla llegaría a su capacidad límite, desde el año 2000 apareció la propuesta de la Planta RSU (Residuos Sólidos Urbanos). El proyecto comenzó su construcción en 2010 y en 2012 terminó su instalación. El contrato de concesión suscrito para la construcción de la planta RSU establecía que la misma debió iniciar operaciones en febrero de 2011, posteriormente se acordó aplazar su apertura para agosto, luego para abril de 2012 y finalmente para junio del mismo año, pero la operación no se efectuó.

La Planta de RSU se encuentra instalada en el relleno Magic Garden y está compuesta por un sistema de recolección de residuos con máquina de pulpo, banda transportadora para conducción de los residuos a 2 cámaras de combustión rotativas a 850°C. Posteriormente, los gases pasan al sistema de calderas para generar el vapor que pasa por las turbinas de generación eléctrica. Finalmente, los gases pasan por 2 reactores de enfriamiento y filtros de manga. La capacidad receptiva de residuos es de 52,5 ton/día con los cuales se esperaba generar 1,2 MW.

La Planta de RSU operada por la Sociedad Productora de Energía de San Andrés y Providencia (SOPESA) no se ha puesto en funcionamiento debido a que los residuos necesitan la separación y preparación previa al ingreso al horno incinerador. La separación incluye la retirada de materiales cerámicos como el vidrio, de metales ferrosos y no ferrosos, que no se alcanzan a degradar en las temperaturas de combustión de 850°C, y de elementos de PVC que liberan dioxinas y furanos. El tamaño de los materiales no debe exceder 5 cm de diámetro, por lo tanto, los residuos necesitan ser triturados, disminuyendo su tamaño para incrementar el área de contacto, garantizar la combustión completa y evitar el deterioro de la estructura interna de la cámara de combustión

rotativa. La humedad de la mezcla debe ser controlada y mantenida en niveles por debajo de 20% para garantizar que el poder calorífico de los residuos esté de acuerdo con los parámetros mínimos de operación del horno incinerador. (pp. 6-7).

En poner en ejecución la planta de tratamiento de residuos sólidos urbanos puede ayudar a reducir la cantidad de residuos sólidos que son generados en toda la isla, y de esta manera se minimizan los impactos generados, también ayudan a reducir el uso de las energías fósiles una de las principales fuentes de contaminación.

Figura 36

Planta de Tratamiento de RSU

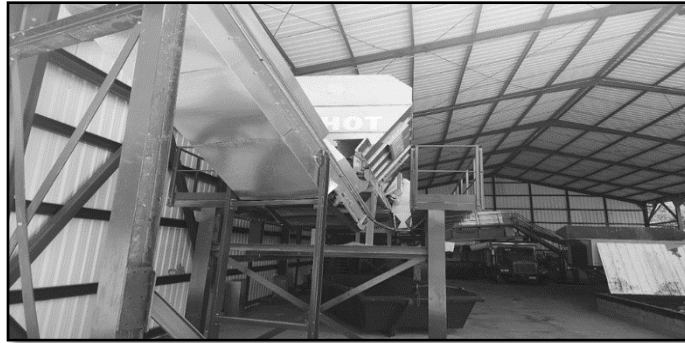


Fuente: Autoría propia

Nota. Planta de tratamiento de residuos se convertirá en la salvación de la isla de san Andrés.

Figura 37

Planta de Tratamiento de RSU



Fuente: Autoría propia.

Nota. Estructura de la Planta de tratamiento de residuos sólidos.

Figura 38

Planta de Tratamiento de RSU



Fuente: Autoría propia

Nota. Proceso de separación en la fuente en la planta de tratamiento de residuos sólidos.

Figura 39

Planta de Tratamiento de RSU



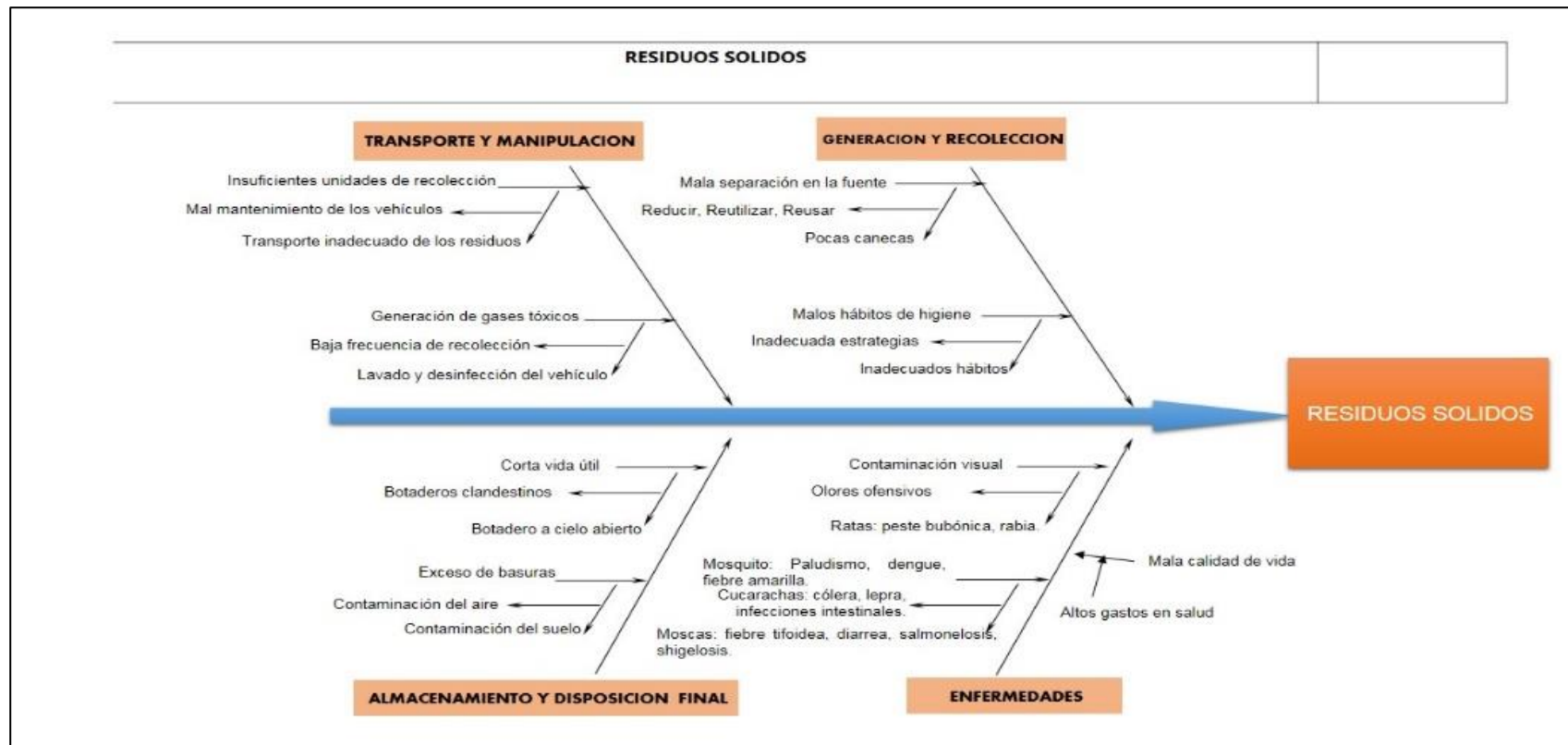
Fuente: Autoría propia

Nota. Proceso de separación en la fuente en la planta de tratamiento de residuos solidos

Diagrama causa efecto de los Residuos Sólidos

Figura 40

Diagrama Causa - Efecto de los Residuos Solidos



Fuente: Autoría propia

Nota. Evidencia de lo que se esta viviendo con la problemática de los residuos solidos

En el Diagrama de causa – efecto (o de espina de pescado) que se muestra en la Imagen 20, se puede establecer como posibles causas del problema el almacenamiento y disposición final, el transporte y manipulación; y la generación y recolección.

¿Qué puede generar una inadecuada disposición de los desechos sólidos? Enfermedades por la proliferación de roedores e insectos, Malos olores y gases tóxicos, Afectación del paisaje, Afectación de la biosfera y el medio ambiente. Disminución de la calidad de vida de las personas.

Tabla 28

Matriz DOFA

Oportunidades	Amenazas
<ol style="list-style-type: none"> 1. La posibilidad de obtener recursos para proyectos ambientales en organismos multilaterales. 2. La posibilidad de generación de empleos directos e indirectos a través de la gestión adecuada de los desechos sólidos. 3. La cantidad de personas desempleadas en la Isla. 4. Recuperación y transformación de residuos 5. Ayuda a mitigar la contaminación ambiental generada a través del tiempo. 6. Fomenta la posibilidad de crear nuevas técnicas de almacenamiento, disposición final y aprovechamiento de los residuos sólidos. 7. Impulsando el reciclaje y las campañas posconsumo. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Crecimiento poblacional. 2. Desastres naturales. 3. Presencia de vectores y roedores. 4. Emisión de partículas. 5. Efectos y problemas ambientales que deterioran el medio. 6. Incumplimiento en la legislación vigente. 7. Conflictos y enfrentamientos con la comunidad. 8. Alteración de las actividades cotidianas de la población. 9. Contaminación de los acuíferos. 10. Generación de malos olores.
Fortalezas	Debilidades
<ol style="list-style-type: none"> 1. Existe consciencia en gran parte de los habitantes de la magnitud del problema con los desechos sólidos. 2. Grupos sociales con ánimos de participar en la búsqueda de soluciones. 3. La Isla cuenta con un incinerador. 4. Manejo adecuado de los residuos a través del reciclaje. 5. Evita la contaminación a través de las tecnologías limpias. 6. La producción de bienes de consumo y su ciclo de vida, con mínimo impacto sobre el ambiente. 7. Minimizar el impacto ambiental producto de las actividades humanas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. El no haber puesto en marcha el incinerador. 2. La capacidad del vertedero. 3. El que los desechos no puedan ser trasladados a tierra firme para su procesamiento. 4. El que no se reciclen los desechos. 5. Falta de personal. 6. Falta de procedimientos en el manejo de separación en la fuente 7. Carencia de responsabilidad social por parte de las entidades gubernamentales y comunidad.

Fuente: Autoría propia

Nota: Lo positivo y negativo de los residuos sólidos en nuestro entorno

Estrategia para el manejo adecuado

Al diseñar una estrategia el primer paso es la formulación del objetivo estratégico. Es decir que se quiere lograr a consecuencia de la ejecución de las estrategias. En este orden de ideas, el objetivo debería ser: Implementar un sistema de gestión de residuos sólidos en la Isla de San Andrés que contemple el reciclaje y la disposición adecuada de los residuos sólidos para minimizar el impacto en el medio ambiente.

Estrategias Fortalezas – Oportunidades:

Formular un proyecto para obtener recursos de organismos multilaterales y poner en funcionamiento el incinerador.

Establecer un programa de reciclaje en toda la Isla mediante la clasificación de los desechos sólidos.

Estrategias Fortalezas – Amenazas:

Poner en marcha el incinerador.

Implementar un programa de educación ambiental.

Estrategias Oportunidades – Debilidades:

Establecer un programa de reciclaje.

Generar empleos en labores de clasificación de los desechos sólidos en el incinerador.

Estudio a profundidad de alternativas para el vertedero actual.

Estrategias Amenazas – Debilidades:

Implementar programa de educación ambiental.

Formular plan para el manejo de desastres naturales.

Reciclaje.

Con base en las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas identificadas, en la Isla se pueden ejecutar varias estrategias para minimizar el impacto de los desechos sólidos y mejorar la gestión de estos. Es imprescindible implementar la clasificación de los desechos sólidos y el reciclaje de estos y también poner en marcha el incinerador. Para lograr las estrategias es posible obtener recursos vía organismos multilaterales. Por último, y no menos importante, la educación ambiental de los residentes de la zona.

Figura 41

Incendios en el Relleno Sanitario



Fuente: Autoría propia

Nota. La mala manipulación de los residuos también ha fomentado que se crean botaderos clandestinos en diferentes áreas de la Isla

Figura 42*Acumulación de Residuos Sólidos en Botaderos Clandestinos*

Fuente: Autoría propia

Nota. Mala manipulación de residuos en diferentes sectores de la isla.

La quema de residuos es una práctica de algunos de los habitantes realizan porque algunas veces la recolección de los residuos no es permanente en áreas rurales de la Isla y por tal motivo prefieren realizar esta práctica que es perjudicial para el entorno.

Figura 43*Talas y Quemadas de Residuos Sólidos en el Área de Loma Cove*

Fuente: Autoría propia.

Nota. Se realizan quemadas de residuos indiscriminadamente en varios lugares de la isla

Figura 44

Acumulación de Residuos Sólidos en el sector de Scooner Bitgh



Fuente: Autoría propia.

Nota. Por la mala manipulación de residuos se están generando botaderos clandestinos en diferentes lugares de la isla.

Figura 45

Quemas de Residuos Sólidos en el Sector de 5 Esquinas



Fuente: Autoría propia.

Nota. Incendios producidos por la mala manipulación de los residuos sólidos.

La contaminación de las playas se evidencia una significativa cantidad de plásticos afectando la flora y fauna del área costera. Es por esta razón que se debe aplicar este proyecto para poder mitigar los daños causados al medio.

Figura 46

Residuos solidos en las playas de Spratt Bigth



Fuente: Autoría propia.

Nota. La mala manipulación de los residuos está llegando a nuestro mar afectando el habitat de peces, y vida marina

PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

Propuesta final (Plan de acción)

Estrategia de educación y socialización en el manejo de residuos

Con base en la metodología propuesta por Wood y Walton, citada por Subero et al. (2006), la estrategia de educación ambiental y socialización en el manejo de residuos contempla las siguientes etapas:

Evaluación de la realidad ambiental.

Identificación del público meta.

Estructuración del mensaje.

Diseño de actividades educativas.

Evaluación del proceso.

El componente educativo del plan ambiental comunitario resulta de vital importancia dada la toma de conciencia y sensibilización de la comunidad de la isla, para controlar mitigar y contrarrestar los problemas ambientales generados por el mal manejo de los residuos sólidos. La educación ambiental es un compromiso para mejorar las condiciones de los habitantes de la isla creando o innovando estrategias para proteger conservar la reserva de biosfera Seaflower y sus recursos naturales. La educación ambiental representa una gran ayuda y una herramienta puntual en la sensibilización de las personas y en los aspectos de participación comunitaria referentes a la preservación ecológica.

La educación ambiental a través de la pedagogía ecológica busca mejorar y mantener los ecosistemas sanos y se puede convertir en la clave para la recuperación económica, cultural y social del archipiélago en general, y nos da la posibilidad de buscar alternativas encaminadas en el desarrollo sostenible donde todos tengamos la posibilidad de disfrutar los recursos de forma continua, pero de forma responsablemente.

Para ejecutar la educación ambiental en este proyecto, se puede considerar que es la base fundamental para poder alcanzar los objetivos trazados, necesaria para los fines de preservación ecológica, se deben llevar a cabo actividades que conlleven a un cambio de actitud y comportamiento cívico de la comunidad.

Estrategias de educación ambiental

Colocar avisos publicitarios y señalización sobre el buen uso de las canecas en diferentes partes de la isla, separación en la fuente, manejo adecuado de residuos sólidos.

Realizar folletos alusivos a las buenas prácticas de recolección, reciclaje y tratamiento de residuos sólidos, repartirlos a toda la población tanto turistas y residentes para que todos estén involucrados para poder generar un cambio.

Realizar charlas y conferencias en las instituciones educativas de sostenibilidad ambiental y a cerca de la problemática de los residuos sólidos, porque los niños son el futuro de la isla y de esta manera poder crear una conciencia ambiental y que ellos también contribuyan a mejorar las condiciones del medio.

Implementar un turismo sostenible con el fin de disminuir los problemas creados con el crecimiento del comercio y la industria turística, como aumento en la producción y generación de residuos sólidos.

Realizar un plan integral de gestión de riesgo, y que todos tengan conocimiento de este para poder prevenir algunas problemáticas ambientales que hemos ocasionado por mejorar nuestra calidad de vida.

Realizar campañas comunitarias de limpieza y recolección de residuos sólidos, estas campañas ayudan a involucrar a toda la comunidad y Seminarios y talleres ambientales.

Salidas de campo.

Producción me material didáctico ambiental.

Uso de los medios de comunicación, para poder transmitir los avances y generar

En este orden de ideas, la realidad ambiental ya ha sido expuesta en los apartados anteriores. El público meta, en principio, estaría integrado por amas de casa. El mensaje es el del reciclaje y la forma como se deben clasificar los residuos sólidos. Pero esto requiere previamente la colocación de los contenedores para la colocación de los materiales por tipo (papel, cartón, vidrio, entre otros).

Las actividades educativas pueden realizarse en escuelas, centros comunitarios, salones de reuniones. Para incentivar la participación se pueden sortear premios. Allí se darían las charlas y el ejemplo de cómo realizar las actividades de reciclaje. La evaluación del proceso se llevaría a cabo luego de varias semanas, a través de una pequeña encuesta y a través de la observación del uso de los contenedores con los materiales reciclados.

Los ingenieros ambientales y los futuros ingenieros ambientales tienen una responsabilidad muy grande en sus manos, para la preservación, minimización, eliminación y conservación del ambiente, porque debe tratar de crear un binomio entre el ser humano y el medio ambiente, crear una conciencia de sustentabilidad. Los ingenieros deben entender los riesgos ambientales para poder proteger a todos habitantes de la sociedad y el ecosistema, trabajar para minimizar o eliminar.

Albert Einstein decía, “no podemos resolver problemas usando el mismo tipo de pensamiento que empleamos cuando los creamos” y es una afirmación muy cierta y en este caso muy acertada para el desarrollo de este proyecto. El ingeniero ambiental a medida que la población y su consumo per cápita se incrementan, también incrementan los problemas, y el ingeniero ambiental debe diseñar y administrar el futuro, debe estar a la vanguardia para poder minimizar y

contrarrestar las diferentes situaciones con soluciones sustentables para poder utilizar los recursos de una forma adecuada en donde no se ponga en peligro los recursos y la calidad de vida del ser humano.

El ingeniero ambiental debe estar en la vanguardia y actualizando sus conocimientos acerca de la implementación más acorde y eficaz para implementar y ejecutar en el entorno, esta no es una acción que se debe de tomar a las ligera porque de estas acciones depende el futuro de la población actual y futura y así mantener bajo control la degradación y deterioro medioambiental.

La solución de los problemas ambientales es la utilización de los avances tecnológicos que resuelvan los problemas de los recursos finitos, que cada día son más difíciles de obtener.

Beneficios del reciclaje y del aprovechamiento de los residuos para generar energía

Generación de empleo: El reciclaje puede generar empleo directa e indirectamente, mejorar la economía de la isla

Mejora la contaminación visual: Se mantendría la isla más limpia y sin tantos residuos en las calles y la isla estuviera más organizada.

Evita que los residuos lleguen al mar, en especial los plásticos: que en la actualidad se está convirtiendo en unos de los principales contaminantes del mar

Reciclar ayuda a evitar la explotación de los recursos naturales primarios: al reciclar los residuos sólidos generados se estaría evitando la explotación de los recursos

Permite ahorrar energía: Este proyecto nos puede permitir un ahorro significativo en las facturas de luz.

Evitar el uso de combustibles fósiles: los combustibles fósiles son la principal fuente de contaminación ambiental y evitar su uso por otras energías más limpia nos garantiza mejorar la calidad de vida de los habitantes de la isla.

Ayudan a reducir significativamente los residuos que llegan al relleno sanitario.

Permite alargar la vida útil del relleno sanitario Magic Garden significativamente.

Ayudamos a mejorar la calidad de vida de la comunidad en general.

Ayuda a mejorar las condiciones socioeconómicas de la comunidad

Ayuda a controlar y reducir la proliferación de ratas y moscas.

Fomenta un consumo responsable y sostenible

Ayuda a enfocar un desarrollo sostenible, mercados verdes y una producción más limpia

Ayuda a mantener ecosistemas sanos.

Son alternativas que ayudan a disminuir en gran medida los problemas causados por la acumulación de residuos sólidos.

Plan para implementar la educación ambiental

Para ejecutar la educación ambiental en este proyecto, se puede considerar que es la base fundamental para poder alcanzar los objetivos trazados, necesario para los fines de preservación ecológica, se deben llevar a cabo actividades que conlleven a un cambio de actitud y comportamiento cívico de la comunidad.

Colocar avisos y señalización en las diferentes áreas a proteger

Colocar avisos publicitarios de concientización y protección del medio ambiente

Realizar folletos alusivos a las buenas prácticas de recolección, reciclaje y tratamiento de residuos sólidos.

Realizar charlas y conferencias en las instituciones educativas de sostenibilidad ambiental y a cerca de la problemática de los residuos sólidos.

Implementar un turismo sostenible con el fin de disminuir los problemas creados con el crecimiento del comercio y la industria turística, como aumento en la producción y generación de residuos sólidos.

Realizar un plan integral de gestión de riesgo.

Realizar campañas comunitarias de limpieza y recolección de residuos sólidos.

Seminarios y talleres ambientales, para toda la comunidad para poder transmitir a la comunidad el estado y avances de los procedimientos realizados para poder involucrar activamente a la comunidad.

Realizar salidas de campo al relleno sanitario y la planta de RSU, para que la comunidad conozca de primera mano la información y vea el estado del relleno sanitario y de esta manera poder convertirse en parte de la solución de la problemática.

Aporte como ingeniero ambiental

Como futuro ingeniero ambiental tengo como prioridad ayudar desde mi profesión, conocimientos y posibilidades, a frenar el deterioro de la naturaleza y el ambiente provocado por las acciones del hombre, esto, a través de la búsqueda de alternativas que propendan por mejorar

la calidad de vida de todos los habitantes en este caso de la Isla de San Andrés, mediante el aprovechamiento de los residuos de una forma organizada, moderada, continua, responsable y sostenible.

A través de la estrategia de Educación Ambiental, se busca fomentar una conciencia de sustentabilidad en todos los habitantes, mediante hábitos responsables encaminados siempre a la preservación de todo nuestro medio.

Se plantea explicar los riesgos ambientales que podemos enfrentar si tomamos malas decisiones frente a la problemática.

También se proyecta, gestionar los recursos necesarios para implementar el proyecto de manera que se logre impactar de manera positiva nuestro entorno, ir a la vanguardia de los avances tecnológicos que ayuden a contrarrestar los impactos negativos de los procesos humanos.

Conclusiones

Es muy importante para la Isla crear una estrategia orientada al desarrollo sostenible y duradero en donde se pueda proteger el entorno de manera efectiva. En este orden de ideas, es necesario para la Isla de San Andrés llevar a cabo acciones encaminadas a minimizar el impacto ambiental de los residuos sólidos. Más aún cuando el vertedero ya llegó al máximo de su capacidad.

Este desarrollo planteado desde la perspectiva de la propuesta reserva de biosfera debe ser en primer lugar equitativo socialmente favoreciendo a los distintos grupos humanos tales como etnias, grupos de edad u sexo implicados en el enfoque de género en lo ambiental conservando los diversos ecosistemas, recursos y ambientales en la región, especies en peligro crítico de extinción y endémicas ambientales acuático marinos y terrestres y en lo económico permitiendo espacio para las diferentes actividades productivas.

En cuanto a las estrategias que se pueden aplicar en la zona, están la incineración, los biodigestores, el reciclaje y la educación ambiental. El incinerador existe, pero hace falta establecer el reciclaje de los desechos sólidos y la clasificación de estos de manera de que las instalaciones puedan operar de manera efectiva.

Es necesario implementar el reciclaje de los desechos sólidos. Esto permitirá generar empleo, recircular materiales y minimizar los elementos a incinerar.

Por último, es necesario iniciar un programa de educación ambiental para iniciar un cambio de actitudes y de comportamientos.

De acuerdo con el alcance el estudio, debe desarrollar un modelo que permita establecer la viabilidad técnica, ambiental, financiera y económica por medio de la generación de energía y de

biogás a partir de los residuos sólidos urbanos para su posible aplicación en proyectos replicables en diferentes sectores, municipios, regiones con diversos tipos de residuos, todo de conformidad con lo señalado en el estudio previo y en la propuesta, documentos que forman parte integral de este contrato.

Hoy en día el gran desafío es cerrar la brecha entre las formas de vida tradicionales y las expectativas de una isla en vía de modernización. El desarrollo y la igualdad económica implican mejores condiciones de vida y un mayor bienestar para una sociedad a lo largo del tiempo, el desarrollo económico sustentable y sostenible está comprendido en cuatro ejes fundamentales: económico, social, ambiental y de modo indirecto requieren de la vinculación institucional.

En el proceso de entrevistas y encuestas se pudo constatar el inconformismo de los habitantes con el proceso actual de los residuos sólidos y abiertos a búsqueda e implementación de estrategias y alternativas más eficientes, y la gran aceptación del proyecto.

La generación excesiva de residuos sólidos rebasa por mucho la capacidad de recolección de las empresas encargadas de dicha actividad y sumado el manejo inadecuado de los residuos que son depositados en el relleno sanitario han creado una problemática ambiental que si no se controla de manera oportuna la isla está condenada a vivir nadando en los residuos generados y una alternativa para poder controlar, contrarrestar y mitigar la problemática es el uso del incinerador de residuos para generar energía, porque esta alternativa trae grandes beneficios para la comunidad ayuda a reducir el volumen de residuos y el espacio empleado para la disposición final del relleno sanitario se va reduciendo, mejora la belleza paisajística, puede reducir el consumo de energías fósiles principal fuente de contaminación, puede ayudar a reducir el pago de las facturas de energía, cabe aclarar que los residuos antes de ser incinerados deben pasar por un proceso reciclaje para

poder darle una nueva vida útil y con estas acciones estamos garantizando un mejor futuro tanto como para la generación actual y futura.

La educación ambiental: El cuidado del medio ambiente debe ser una preocupación de todos los habitantes del archipiélago dado que a todos no compete y afecta ya sea de una manera directa o indirecta las afectaciones que el medio sufre, la educación ambiental contribuye a la generación de valores, sensibilización de actitudes y principios ecológicos en las personas, la educación ambiental debe estar encaminado como una estrategias de desarrollo sostenible, la educación ambiental en sus diferentes formas y dirigidas adecuadamente a los diferentes ámbitos conducen a una efectiva gestión ambiental y mejora nuestra calidad de vida brindando protección a los recursos naturales y del medio.

Recomendaciones

Nuestro planeta necesita cada vez más soluciones ofrecidas por ingenieros ambientales, cada población y comunidad tienen sus propios problemas ambientales y los ingenieros ambientales tienen la responsabilidad de identificar y ejecutar las mejores estrategias para mejorar la calidad de vida de los habitantes y seres vivos que habitan en el entorno.

Proveer personal idóneo para una buena recolección y transporte seguros y adecuados que no haya derrames de lixiviados y lavarlos periódicamente.

Desarrollar una infraestructura adecuada para la disposición de residuos de forma segura y un proceso de reciclado de materiales.

Importante y fundamental que todos los trabajadores usen en todo momento los elementos de bioseguridad para evitar accidentes que pongan en riesgo la vida y la integridad del personal.

Referencias bibliográficas

Alianza Gaia. (2021). San Andrés, Colombia. 10 años de un incinerador sin estrenar y una isla que se desborda en residuos. Disponible: <https://www.no-burn.org/wp-content/uploads/estudio-de-caso-san-andre%cc%81s-final-14-07.pdf>. Recuperado: 2021, septiembre.

Arias, f. (2012). El proyecto de investigación. Caracas: Editorial Episteme.

https://www.researchgate.net/publication/301894369_el_proyecto_de_investigacion_6a_edicion

Ávila y otros (2012). La investigación cualicuantitativa. Colombia: Editorial Thomsom.

Basura Cero en América Latina: Ocho estudios de caso confirman que no es utopía.

<https://zerowasteworld.org/es/basura-cero-en-america-latina-ocho-estudios-de-caso-confirman-que-no-es-utopia/#>

Congreso de Colombia (2001). Ley 698 de 2001. Diario Oficial 44537 del 31 de agosto de 2001.

Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=4633>.

Congreso de Colombia (1994). Ley 142 de 1994. Diario Oficial 41.433 del 11 de julio de 1994.

Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=2752>.

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa

Catalina (coralina), Resolución 283, 22 junio 2021.

https://www.acoplasticos.org/images/boletines/resolucion_plastico_coralina.pdf

Desarrollo Sostenible: Enfoques desde las ciencias económicas, Carlos Andrés Vergara Tamayo,

5 de abril de 2016. <http://www.scielo.org.co/pdf/cenes/v35n62/v35n62a02.pdf>

Galvis, J. (2016). Residuos sólidos: Problema, conceptos básicos y algunas estrategias de solución.

En: Revista gestión y región n° 22 (julio-diciembre de 2016); pp. 7-28.

<file:///c:/users/usuario/downloads/149-texto%20del%20art%c3%adulo-253-1-10-20190525.pdf>

Hawkins, S. Plan de Desarrollo “Todos por un nuevo comienzo 2020 – 2023” del Departamento

Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

<https://www.sanandres.gov.co/index.php/gestion/planeacion/plan-de-desarrollo/plan-de-desarrollo-anuales/11524-plan-de-desarrollo-todos-por-un-nuevo-comienzo-2020-2023/file>

Hernández, R.; Fernández, C.; y Baptista, P. (2010). Metodología de la Investigación. México: Mc

Graw-Hill Interamericana Editores. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/investigacion.pdf>

Horvath, a. 2004. “Construction materials and the environment” Annual Review of Environment

and Resources 29: 181-204.

<https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.energy.29.062403.102215>

Hurtado, J. (2012). El proyecto de investigación. Caracas: Ediciones Quirón.

http://emarketingandresearch.com/wp-content/uploads/2020/09/kupdf.com_j-hurtado-de-barrera-metodologia-de-investigacioacuten-completo-1.pdf

Instituto de Recursos Mundiales (WRI) en colaboración con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUE) y el Banco Mundial. 2005. “Word Resources 2005: The Wealth of the por Managing Ecosystems to Fight Poverty” Washington. D.C.

Mata Subero, Ana María, Pellegrini Blanco, Nila, & Reyes Gil Rosa. (2006). Programa de Educación Ambiental para la Gestión de los Desechos Hospitalarios. Universidad, Ciencia y Tecnología, 10(41-especial), 286-300. Recuperado en 25 de septiembre de 2021, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1316-48212006000500006&lng=es&tlng=es.

Ministerio del Medio Ambiente, 2019. Ley 1973 de 2019
<https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/leyes/d9ley%201973%20de%202019.pdf>

Organización Panamericana de la Salud. (2018). Plan de Acción Intersectorial de Entornos Saludables San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Disponible: https://www.paho.org/col/dmdocuments/paies_sapysc_ajustado.pdf. Recuperado: 2021, septiembre.

Palella, S.; y Martins, F. (2012). Metodología de la Investigación Cuantitativa. Caracas: Fedupel.
<https://issuu.com/originaledy/docs/metodologc3ada-de-la-investigacic3b>

Ponte de Chacín, Carmen. (2008). Manejo Integrado de Residuos Sólidos: Programa de Reciclaje.

Instituto Pedagógico de Caracas. Revista de Investigación, 32(63), 173-200. Recuperado de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1010-29142008000100010&lng=es&tlng=es.

Resolución 0251 del 29 de enero de 2021. Gobernación Archipiélago de San Andrés Providencia

y Santa Catalina.

<https://www.sanandres.gov.co/index.php/gobernacion/normatividad/resoluciones/13362-resolucion-0251-de-2021/file>

Resolución 0251 del 29 de enero de 2021. Gobernación Archipiélago de San Andrés Providencia

y Santa Catalina.

<https://www.sanandres.gov.co/index.php/gobernacion/normatividad/resoluciones/13362-resolucion-0251-de-2021/file>

Revista Semana, 2020. Incendio en Basurero de San Andrés afecta a 125 familias.

<https://www.semana.com/medio-ambiente/articulo/incendio-en-basurero-de-san-andres-afecta-a-125-familias/49772/>

Revista: DELOS Desarrollo Local Sostenible ISSN: 1988-5245, Educación Ambiental: Concepto,

Origen e Importancia. El caso de República Dominicana, Francisco Orgaz-Agüera
Universidad Tecnológica de Santiago República Dominicana.
<https://www.eumed.net/rev/delos/31/francisco-orgaz.html>

Romo, C. Aprovechamiento de residuos sólidos urbanos (rsu), 2015.

<https://www.ineel.mx/boletin022015/tenden02.pdf>

Ruston J, y Denison R. (1995). Advantages recycle assessing the full cost and benefits of curbside recycling.pdf. Disponible: <http://www.edf.org>

Say, a. (2006). Manejo de los residuos sólidos y su clasificación. Disponible:

http://biblioteca.usac.edu.gt/eps/07/07_1989.pdf. Recuperado, 2021, septiembre.

Tamayo y Tamayo, M. (2014). El proceso de la investigación científica. México: Limusa

Editores.https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/227860/el_proceso_de_la_investigacion_cientifica_mario_tamayo.pdf

Ulloa, J. (2005). Los rellenos sanitarios. La Granja. Revista de Ciencias de la Vida, (4),2-17.[fecha de consulta 26 de septiembre de 2021]. issn: 1390-3799. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=476047388001>.

Vitalis (2012). Reciclaje documento en línea. Disponible: <http://www.vitalis.net>

What a waste 2.0: A global snapshot of solid waste management to 2050, ababsa, myriam.

<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>

World bank, 2018. What a waste 2.0: A global snapshot of solid waste management to 2050, p.

102. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/30317/211329ov.pdf>

Zero Waste International Alliance, 2018. Zero Waste Definition.

<https://zwia.org/zero-waste-definition/>