FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS – PGIRS, PARA LA REGIONAL DIMAR TUMACO

JUAN CAMILO TORRES SEVILLANO

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE
PROGRAMA INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
POPAYÁN
2021

FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS – PGIRS, PARA LA REGIONAL DIMAR TUMACO

JUAN CAMILO TORRES SEVILLANO

Trabajo de Grado, en modalidad pasantía para optar al título de Ingeniería Ambiental y Sanitaria.

DIRECTORA
Esp. Aura Luz Molano Mulcué

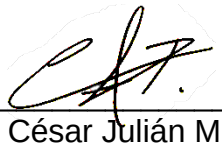
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE
PROGRAMA INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
POPAYÁN
2021

NOTA DE ACEPTACIÓN

Una vez revisado el documento final del trabajo de grado titulado “Formulación del Plan de gestión integral de residuos sólidos – PGIRS, para la regional DIMAR Tumaco”; realizado por el alumno Juan Camilo Torres Sevillano, y asistido a la sustentación del mismo, se da por aprobado el proceso y se autoriza seguir con los trámites para optar al título Profesional en Ingeniería Ambiental y Sanitaria.

Esp. Aura Luz Molano Mulcué
Directora
Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria
Corporación Universitaria Autónoma del Cauca

Mag. Ronald Edinson Cerón
Jurado
Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria
Corporación Universitaria Autónoma del Cauca



Mag. César Julián Muñoz de la Rosa
Jurado
Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria
Corporación Universitaria Autónoma del Cauca

Popayán, junio de 2021

DEDICATORIA

Quiero dedicar mi tesis primeramente a Dios por permitirme vivir esta experiencia tan grata. A mi madre Claudia Sevillano que sin ella nada de esto fuera posible gracias a ella por ser mi guía y el pilar de vida. A mi padre Gerardo Torres por sus sabios consejos, apoyo moral y amor fraternal.

A la memoria de mis abuelos maternos Franco Sevillano y Gabriela Palacios y de mi tía Sandra, quienes siempre supieron brindarme ese ejemplo de superación y perseverancia y que con sus sabios consejos me dieron fuerzas para nunca desistir.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por prestarme la vida y permitirme culminar esta linda etapa de forma satisfactoria, a mis padres por tan incansable amor, a mis hermanos, amigos y demás familiares que siempre creyeron en mí desde el primer momento.

Finalmente agradezco a la universidad CORPORACIÓN AUTONOMA DEL CAUCA a sus directivos y demás docentes por la paciencia y dedicación hacia sus estudiantes y en especial a mi tutora Aura Luz Malcue quien me oriento, acompaño y aconsejo durante este proceso. A las instalaciones de la REGIONAL DIMAR TUMACO por el apoyo y la comprensión durante el desarrollo de mis pasantías.

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

1. PROBLEMA....15
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA....15
1.2 JUSTIFICACIÓN....17
1.3 OBJETIVOS....19
1.3.1 Objetivo General....19
1.3.2 Objetivos Específicos....19
2. MARCO TEÓRICO....20
2.1 ANTECEDENTES....20
2.2 BASES CONCEPTUALES....21
3. METODOLOGÍA....27
3.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO....27
3.2 ETAPA I: DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS....30
3.2.1 Revisión Documental....30
3.2.2 Caracterización de residuos sólidos no peligrosos....30
3.2.3 Almacenamiento colectivo....31
3.2.4 Percepción del personal de la DIMAR....31
3.3 ETAPA II. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES....32
3.4 ETAPA III. FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA EL MANEJO ADECUADO DE LOS RESIDUOS....35
4. RESULTADOS Y ANÁLISIS....36
4.1 DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDIOS SOLIDOS....36
4.1.1 Revisión Documental....36
4.1.2 Caracterización de residuos sólidos:....36
4.1.3 Estado actual del centro de almacenamiento colectivo....41
4.1.4 Percepción del manejo de los Residuos Sólidos....43
4.2 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES....48
4.2.1 Socioeconómico....49

4.2.2 Atmosfera 50
4.2.3 Agua 50
4.2.4 Suelo: 50
4.3 ESTRATEGIAS PARA EL MANEJO ADECUADO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS 51
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 58
5.1 CONCLUSIONES 58
5.2 RECOMENDACIONES 59

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1.Clasificación de los residuos según el tipo de Residuo 21
Tabla 2.Marco legal 25
Tabla 3. Aplicación de lista de chequeo según decreto 2981 de 2013.....41
Tabla 4. Programas de manejo ambiental proyectados 52
Tabla 5. Programa de Educación y Sensibilización Ambiental.....53
Tabla 6. Programa de Almacenamiento.....55
Tabla 7. Programa de Aprovechamiento.....56
Tabla 8. Programa de separación en la fuente. 57

LISTA DE CUADROS

Pág.

Cuadro 1. Modelo de evaluación de impactos 33
Cuadro 2. Rangos para el cálculo de la importancia ambiental.....33
Cuadro 3. Rangos de clasificación de los Impactos.....34
Cuadro 4. Generación de residuos por área.....37
Cuadro 5. Caracterización cuantitativa de los residuos no peligrosos.....39
Cuadro 6. Precios de venta de los residuos aprovechables.....41
Cuadro 7. Matriz de evaluación de impactos 48

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Ubicación de la Dirección General 27
Figura 2. Áreas que corresponden a la DIMAR 28
Figura 3. Plano en Planta de la sede CCCP 29
Figura 4.Método de Cuarteo 31
Figura 5. Residuos generados en la institución 37
Figura 6. Residuos Generados por área 38
Figura 7. Participación de residuos por tipo en la caracterización cuantitativa 40
Figura 8. Porcentaje de participación de residuos aprovechables y orgánicos 40
Figura 9. Centro de almacenamiento de residuos sólidos no peligrosos. 43
Figura 10. Resultados de preguntas 1 y 2. 44
Figura 11. Resultados preguntas 3 y 4. 44
Figura 12. Resultado preguntas 5 y 6. 45
Figura 13. Resultados preguntas 7 y 8. 45
Figura 14. Resultados preguntas 9 y 10 46
Figura 15. Resultados pregunta 11. 47
Figura 16. Resultados pregunta 12. 47
Figura 17. Resultados de la clasificación de los impactos. 49

LISTA DE ANEXOS

Pág.

Anexo 1.Lista de chequeo de impactos 64
Anexo 2. Residuos generados en las áreas de la Dirección General Dimar 65
Anexo 3. Pesaje de residuos 66
Anexo 4. Tipo de residuo generado en el área dependiendo de la actividad. 67
Anexo 5. Ruta de evacuación de residuos sólidos y peligrosos del CIOHP 68
Anexo 6. Ruta de evacuación residuos sólidos del CPO2.....69

RESUMEN

El presente informe de pasantía muestra el proceso de formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS realizado en la Dirección General Marítima regional Tumaco - DIMAR, con el propósito de mejorar las condiciones frente al manejo de los residuos sólidos dentro de la institución, desde su generación hasta la disposición final, en el marco de la legislación colombiana. Para el desarrollo de la misma, se realizó inicialmente el diagnosticó de la situación actual de cada componente de la gestión integral de los residuos sólidos de donde se obtuvo una generación aproximada de 68.9 kg mensuales de residuos sólidos de los cuales el 57.9 % corresponde a material aprovechable. Posteriormente se adelantó la evaluación de impactos asociados y su priorización para finalmente establecer una serie de programas enfocados a la minimización de la generación , la separación en la fuente, el aprovechamiento y la valorización que involucraran activamente todos los colaboradores y fomentando una “cultura sostenible” en ellos, de tal manera que se logre no solo minimizar el impacto generado por el mal manejo de los residuos sólidos, si no promover la responsabilidad ambiental y social de la Dirección, lo que a su vez, permite optimizar los recursos y generar beneficios económicos.

Palabras claves: Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, diagnóstico, generación, reutilización, reducción.

ABSTRACT

The proposal for the formulation of the Comprehensive Solid Waste Management Plan – PGIRS in the Tumaco Regional Maritime General Directorate, aims to ensure the proper management of solid waste within the institution, from its generation to its final disposal, taking as parameters Colombian legislation. For the development of the PGIRS was initially carried out, diagnosing the current situation of each component of comprehensive solid waste within the institution, from its generation to its final disposal, taking as parameters Colombian legislation. For the development of the PGIRS was initially carried out, diagnosing the current situation of each component of comprehensive solid waste management, resulting in a generation of approximately 68.9 kg per month of solid waste of which 57.9% corresponds to material with potential for reintegration into the economic cycle through harvesting processes (recycling or reuse).

Within the PGIRS, a series of programs were established that are focused on the minimization of generation, separation in source, use and valorization, in order to improve and optimize their management within the institution, actively involving all employees and fostering a "sustainable culture" in them, so that it is achieved not only to minimize the impact generated by the mis management of solid waste , if not to promote the environmental and social responsibility of the Directorate, which in turn, allows to optimize resources and generate economic benefits.

Keywords: Comprehensive Solid Waste Management Plan, diagnosis, generation, reuse, reduction.

INTRODUCCIÓN

La gestión integral de residuos sólidos es un proceso asociado al control de la generación, almacenamiento, recogida, transporte y disposición final de los residuos producidos por el hombre, de manera que se cumpla con los principios de conservación del medio ambiente, y la salud pública de manera sostenible, en donde una comunidad organizada pueda establecer prácticas apropiadas para la reducción en la generación, el aprovechamiento y valorización de los residuos como una alternativa viable para contribuir en preservación del medio ambiente, la reducción del uso de recursos naturales y de la contaminación ambiental [1].

En el complejo de la DIMAR regional Tumaco, se vienen presentando situaciones internas indeseadas, asociadas al mal manejo de los residuos sólidos, el cumplimiento del marco normativo es bastante bajo y los impactos ambientales directos e indirectos generados por esta causa, no se controlan a través de una correcta gestión ambiental; lo que hizo necesario adelantar acciones como la formulación de un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, que se configura en un instrumento de apoyo para el mejoramiento de las condiciones actuales dentro del complejo y en el municipio en torno a la gestión de los residuos, la minimización de los impactos y el incremento de la responsabilidad ambiental de la institución militar.

De acuerdo con lo anterior, este informe pretende mostrar la importancia del manejo adecuado de los residuos sólidos y las posibilidades que se pueden tener para mejorar las condiciones desfavorables ligadas a temas de concienciación, falta de conocimiento y designación de recursos como raíz de la problemática. El trabajo consta de tres fases, la primera aborda la realización de un diagnóstico, caracterización y la identificación de las áreas generadoras, para el dimensionamiento de la problemática actual; la segunda etapa corresponde a la evaluación y análisis de los impactos ambientales a través de métodos validados y finalmente la última etapa establece una propuesta de acciones para una gestión diferencial de los residuos sólidos en la DIMAR Tumaco, tendientes a la minimización de la producción y aumentar los niveles de aprovechamiento, disminuir los riesgos y sensibilizar al personal. Lo anterior teniendo como base, los referentes normativos aplicables. La información recopilada se consignó en registros, fotografías y este informe.

1. PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El manejo de los residuos sólidos a escala global constituye una problemática de gran importancia pues factores como el crecimiento demográfico, la concentración de población en las zonas urbanas, el desarrollo del sector industrial y/o empresarial, los cambios en patrones de consumo y la búsqueda de mejores condiciones de vida, entre otros factores, han incrementado la generación de residuos sólidos,

caso que no es ajeno a la población de Tumaco Nariño, pues de acuerdo a lo indicado por la Corporación Autónoma Regional de Nariño - CORPONARIÑO, este municipio genera la mayor cantidad de residuos sólidos en el departamento con un aporte de 2.951,93 toneladas por mes [8], problemática que se ve agravada por la falta de un sitio de disposición final técnicamente controlado, solo se tiene un botadero a cielo abierto sin capacidad para el recibo de residuos que además no permite la utilización y aprovechamiento de residuos susceptibles a ello.

Este hecho ha propiciado el manejo inadecuado de los residuos por parte de la comunidad que los genera, por desconocimiento y falta de responsabilidad sobre los impactos ambientales derivados, lo que ha ocasionado la disposición de los residuos en zonas no autorizadas, al mar, fuentes hídricas y vías públicas principalmente. Este hecho ha traído consigo, el incremento de vectores, problemas sobre la salud humana, contaminación visual, malos olores, contaminación del recurso hídrico, del suelo, entre otras problemáticas sociales asociadas. De otro modo, se observa una clara ausencia institucional que ejerza mecanismos de regulación y control sobre las disposiciones normativas y políticas para la gestión de los residuos sólidos [1].

La Dirección General Marítima (DIMAR) Regional Tumaco, es una dependencia interna del Ministerio de Defensa Nacional que tiene sus instalaciones en el sector 20 de julio del municipio y los problemas internos que tiene frente al manejo inadecuado de los residuos sólidos, agravan la situación del Distrito de manera directa e indirecta. Al interior del complejo militar se vienen evidenciando deficiencias marcadas en la separación, almacenamiento, recolección interna, aprovechamiento, almacenamiento temporal, debilidad en el control de la producción y desconocimiento de la magnitud del problema.

Estas debilidades se muestran en aspectos tales como, insuficiencia de puntos ecológicos, los recipientes existentes no cuentan con un etiquetado que permita identificar el tipo de residuo que se debe depositar, el centro de acopio temporal ubicado en la zona de ingreso de la sede presenta los residuos en contenedores

colapsados, no diferenciados según su tipo, con una infraestructura en condiciones higiénicas no apropiadas para el almacenamiento y que propicia el desarrollo de microorganismos y vectores, no cuenta con contenedores de capacidad suficiente, no conserva la higiene y la estética adecuadas, entre otros aspectos [10], lo que conlleva a una baja posibilidad para la recuperación y aprovechamiento.

Lo anterior permite advertir otras falencias con respecto al apoyo institucional y compromiso ambiental lo cual se refleja en comportamientos y hábitos no acordes con los propósitos ambientales de la institución en materia de manejo de residuos, existe un claro desconocimiento en las técnicas de separación tanto de los miembros de la DIMAR como de visitantes, lo cual está ligado a aspectos educacionales que claramente se requiere mejorar. Finalmente, no se cuenta con un instrumento de planificación para el manejo de los residuos sólidos al interior de la institución que permita orientar acciones de mejoramiento continuo en este tema de manera que logre impactar de manera positiva el entorno económico, ambiental y social.

1.2 JUSTIFICACIÓN

La aplicación de los Planes de Gestión de Residuos Sólidos -PGIRS- ,es fundamental en el marco del compromiso de la responsabilidad socio-ambiental, buscando el bienestar social y el desarrollo sostenible, frente a la gestión integral de los residuos sólidos, comprendiendo no solo las actividades propias del manejo de los residuos, sino también la implementación, operación, seguimiento y control de estas, para contribuir a la minimización de impactos ambientales y en la salud humana [12].

La presente propuesta tiene como base fundamental, la formulación de programas, planes y estrategias para el manejo integral de los residuos sólidos desde un ámbito institucional en la Dirección General Marítima – DIMAR -, con el fin de contribuir con alternativas que den solución a las problemáticas identificadas. Del mismo modo, con la formulación de este PGIRS, se pretende brindar un manejo adecuado, eficiente y sostenible de los residuos sólidos producidos al interior de la institución, desde la generación de estos hasta la entrega para la disposición final [13].

El Plan de gestión contiene estrategias y actividades que permiten incluir de manera transversal la educación, la sensibilización y la responsabilidad ambiental frente al manejo de los residuos por parte de los miembros de la institución con el fin de incidir de manera positiva en el cambio de actitud que conlleve a una mayor conciencia para la disminución del porcentaje de generación y hábitos de consumo responsable. Este aspecto incide de manera directa en el mejoramiento de las condiciones propias del manejo de los residuos sólidos, separación en la fuente, transporte interno, almacenamiento, aprovechamiento, valorización y entrega para disposición final.

La DIMAR como una institución pública ha presentado un nuevo Sistema de Gestión Institucional cuyos lineamientos pretenden ampliar los conceptos de gestión hacia la responsabilidad y compromiso ambiental, integrando a sus propósitos institucionales, objetivos de gestión integral de los residuos sólidos, que requieren materializarse a través de la formulación PGIRS, cuya implementación contribuirá con la disminución del impacto negativo generado sobre el medio ambiente y la salud humana por el inadecuado manejo y disposición final de los residuos no solo de la institución si no también del municipio de Tumaco, pues de manera directa repercutirá en el mejoramiento de las condiciones ambientales actuales, que presentan una marcada problemática de incremento progresivo de la contaminación ambiental por el vertimiento directo de residuos al mar .

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

Formulación de Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), para la Regional Dimar de Tumaco.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico de la situación actual de cada componente de la gestión integral de los residuos sólidos en la Regional.

- Evaluar los impactos ambientales significativos, asociados al manejo de los residuos sólidos en la Sede.

- Proponer estrategias de educación ambiental y alternativas en el manejo y disposición final de los Residuos Sólidos producidos al interior de la Sede.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES

Espinosa Marín, elaboró un plan de gestión de residuos sólidos para la Universidad Jorge Tadeo Lozano en la sede de Bogotá, en el año 2011, donde se basa en los lineamientos de la normatividad colombiana, diagnóstico y resultados obtenidos en el análisis DOFA, para plantear programas, lo que permitieron dar a la universidad un giro importante en la gestión integral de residuos sólidos, estructurando un sistema eficiente que promovieron el posicionamiento de la institución como promotora de la conservación y preservación del medio ambiente [18].

Viviana Morales en su documento Formulación e implementación de PGIRS en la empresa Agropecuaria La Rivera Gaitán, en el año 2014 en donde fomentan el Ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar) logrando un mejoramiento continuo de su adecuado manejo de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos provenientes de su sistema de producción industrial para la extracción de aceite a partir de la palma africana. Además, se resalta que cada programa planteado en el PGIRS tiene un acompañamiento constante por el área de ambiente, involucrando actividades de mejora continua, tanto para el medio ambiental como para la cultura social del personal, involucrando una mejora continua y que claramente amigable con el ambiente [17].

En el año 2017, se realizó en la ciudad de Bogotá la actualización del plan de gestión integral de residuos sólidos y peligrosos del Club Bellavista, con el fin de ayudar a generar conciencia frente al correcto manejo de estos a los funcionarios y visitantes del club, el plan cuenta con 3 programas posconsumo a través de los cuales se garantiza un mejor manejo de residuos (las pilas, los medicamentos vencidos y las tapas plásticas). Teniendo en cuenta que estos programas se pueden aplicar en cualquier organización que esté dispuesta a contribuir con la conciencia ambiental de la segregación de residuos sólidos, se puede tener en cuenta para el diseño de programas [16].

Como resultado, del análisis comparativo realizado en el marco del estado del arte, se logró evaluar diversos modelos de gestión integral de residuos sólidos, en diferentes ciudades de Colombia, actividad que permitió reforzar el componente argumentativo y referencias necesarias para el proyecto, permitiendo comprender aspectos esenciales para la construcción del presente proyecto, identificando las debilidades, fortalezas y características permitiendo valorar su viabilidad a nivel local.

2.2 BASES CONCEPTUALES

El concepto de residuo no es único, este depende de la necesidad que se tenga para su gestión y manejo, así, para muchos autores, los residuos son una realidad social y cuenta con una connotación sociocultural; se considera residuo a "todo producto, material o elemento que tras su producción, manipulación o uso no posee valor de mercancía en unas condiciones históricas, técnicas y económicas (espacio y tiempo) determinadas" [24]. Estos son consecuencia de las actividades humanas que se llevan a cabo en una sociedad; son los originados por el funcionamiento de principalmente de los centros urbanos, los cuales generan impactos directos e indirectos sobre la salud humana y para el ambiente natural [25].

En este sentido, los residuos pueden clasificarse de acuerdo con su origen como: domésticos, industrial, comercial e institucional; pero también pueden ser clasificados por su composición en: orgánicos e inorgánicos (vidrio, metal, papel, plásticos, etc.); según su nivel de riesgo como peligrosos (tóxico, reactivo, corrosivo, radioactivo, inflamable, infecciosos, entre otros) y no peligrosos. Esto con el fin de encontrar alternativas de manejo, las cuales deben contemplar desde su aprovechamiento y transformación, hasta su disposición final [26]. Sin embargo, para el desarrollo del presente trabajo se tomarán en cuenta la siguiente clasificación:

Tabla 1.Clasificación de los residuos según el tipo de Residuo

MATERIAL	TIPO DE RESIDUO
Orgánico	Son aquellos que provienen de un ser vivo. Por ejemplo: residuos de comida procesada y sin procesar, podas y recortes de jardín, madera, entre otros
Inorgánicos	Tierra, metales, piedras, hormigón, barredura, entre otros.
Incinerables	Todos aquellos que se pueden quemar de manera controlada para ser destruidos sin riesgo para la salud humana o el medio ambiente
No incinerables	Aquellos que, por su peligrosidad, combustibilidad, toxicidad, volatilidad y otras características, no se deben incinerar. Por ejemplo: gasolina, insecticidas, etc.
Reciclables	Aquellos residuos que, luego de ser usados, permiten ser transformados en materia prima para la elaboración de nuevos productos. Por ejemplo: papel, cartón, plásticos (pet), vidrio, metales.
No reciclables	Los que por sus características o porque se encuentran contaminados no son aptos para un proceso de reciclaje que garantice su uso para fabricar nuevos productos. Por ejemplo: papel y cartón sucios o engrasados, icopor, plaguicidas, medicamentos, productos químicos, entre otros.

Fuente: Elaboración Propia.

Para la realización de este trabajo se tendrá en cuenta la clasificación que establece
el Decreto 2676 de 2000, el cual reglamenta la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares. Cabe anotar que, aunque no se habla de residuos hospitalarios ni peligrosos en este trabajo, se tomará este decreto como referencia para la clasificación de los residuos sólidos peligrosos. De acuerdo con este decreto, se establece la siguiente clasificación de los residuos peligrosos y no peligrosos como se puede apreciar en la tabla 1:

Residuos No Peligrosos: Son aquellos producidos por el generador en cualquier lugar y en desarrollo de su actividad, que no presentan riesgo para la salud humana y/o el medio ambiente. Es importante aclarar que cualquier residuo no peligroso sobre el que se presuma el haber estado en contacto con residuos peligrosos debe ser tratado como tal. Los residuos no peligrosos se clasifican en:

Biodegradables: Son aquellos restos químicos o naturales que se descomponen fácilmente en el ambiente. En estos restos se encuentran los vegetales, residuos alimenticios no infectados, papel higiénico, papeles no aptos para reciclaje, jabones y detergentes biodegradables, madera y otros residuos que puedan ser transformados fácilmente en materia orgánica

Reciclables: Son aquellos que no se descomponen fácilmente y pueden volver a ser utilizados en procesos productivos como materia prima. Entre estos residuos se encuentran: algunos papeles y plásticos, chatarra, vidrio, telas, radiografías, partes y equipos obsoletos o en desuso, entre otros.

Inertes: Son aquellos que no se descomponen ni se transforman en materia prima y su degradación natural requiere grandes períodos de tiempo. Entre estos se encuentran: el poliestireno (icopor), algunos tipos de papel como el papel carbón y algunos plásticos. Ordinarios o comunes: Son aquellos generados en el desempeño normal de las actividades. Estos residuos se generan en oficinas, pasillos, áreas comunes, cafeterías, salas de espera, auditorios y en general en todos los sitios del establecimiento del generador.

De otro modo, según el Decreto 1713 de 2002 la gestión de residuos sólidos es “el conjunto de operaciones y disposiciones encaminadas a dar a los residuos el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final”. Las actividades asociadas a la gestión de los residuos sólidos desde la generación

hasta la disposición final se agrupan en seis elementos que comprenden el manejo de los residuos: 1). generación, 2). almacenamiento, 3). recolección, 4). reciclado, 5). transferencia y transporte y 6) disposición final

El propósito general de la gestión de los residuos sólidos es el de minimizar los efectos negativos sobre el medio ambiente producidos por la disposición inadecuada. Para el manejo integral de los residuos sólidos es necesario considerar la reducción de la cantidad de materia prima, a través de la optimización de los procesos industriales, la disminución de los residuos, la reutilización y recuperación de los materiales y la energía.

Gestión ambiental de residuos solidos

La gestión ambiental es un proceso que está orientado a resolver, mitigar y/o prevenir los problemas ambientales provocados por la relación del hombre con la naturaleza. Todo planteamiento en pro de mejorar el entorno se realiza con el propósito de lograr un desarrollo sostenible y sustentable que permita el crecimiento económico, mejoramiento de calidad de vida y el bienestar social sin agotar los recursos naturales, disminuyendo las afectaciones al medio ambiente y protegiendo el derecho de nuevas generaciones a un medio conservado [27]. En relación con lo anterior, los residuos sólidos deben ser gestionados y manejados de forma integral, en donde las operaciones y disposiciones posean un proceso ambientalmente sostenible y en lo posible sustentable, siempre teniendo en cuenta sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final [28].

Los residuos sólidos a través del tiempo se han convertido en un reto de política pública para su disposición y la gestión de estos, debido a que en los residuos urbanos se acumulan a diario en grandes volúmenes que son difícilmente de ser reintegrados a los procesos naturales, ocasionando desequilibrio en los ecosistemas. Por lo tanto, deben existir metodologías para la racionalidad del uso, aprovechamiento y disposición final, a través de procesos de reducción, reciclaje y reutilización, que permita evitar la aglomeración de residuos para proporcionar una calidad de vida saludable para la población [29].

Plan de Gestión Integral de Residuos Solidos

El plan de gestión integral de residuos sólidos es la unión de objetivos, metas, programas, proyectos y actividades para la prestación del servicio de aseo; estos son planteados respetando los lineamientos definidos en los planes de ordenamiento territorial. Los PGIRS son estrategias que contribuyen a la mejora de la salud colectiva y a la preservación del medio ambiente; estos se respaldan

en educación ambiental para tratar el manejo de residuos desde la separación en la fuente hasta su disposición final, permitiendo avanzar en las metas de desarrollo sostenible a través de la vigilancia y control de las entidades gubernamentales, y de la población en general [30].

En este sentido, es importante para los municipios velar por la correcta construcción de estos instrumentos en las plazas de mercado para lograr influir en la adecuada prestación del servicio público de aseo, garantizar la disminución en la generación de residuos, además de promover el aprovechamiento, valorización, tratamiento y disposición final de los mismos [31]. Donde es de gran importancia la implementación en la plaza de mercado Alfonso López para mejorar las buenas prácticas de comercialización, brindando salubridad y así desarrollar un potencial de competitividad del lugar; logrando contribuir al municipio reduciendo la carga contaminante en el relleno sanitario integrando comunidades participativas en el aprovechamiento de residuos disminuyendo costos en las tarifas de recolección, la creación de nuevas fuentes de empleo [32].

Evaluación de Impacto ambiental

La evaluación de impacto ambiental EIA es una herramienta que permite reconocer los impactos al ambiente originados por actividades humanas o por el desarrollo de un proyecto. La EIA permite proponer acciones necesarias para combatir impactos antrópicos y reducir los efectos sobre el entorno natural, social y económico; también permite evaluar enfoques alternativos para diseñar e incorporar medidas preventivas, mitigadoras, de gestión y monitoreo en el desarrollo y/o ejecución de proyectos [34].

En la EIA la expresión de los problemas o impactos ambientales se reflejan por medio de la aplicación de listas de chequeo, las cuales varían de acuerdo con los factores ambientales, sociales, económicos y culturales que afectan [34]. Las actividades impactantes y factores afectados seleccionados con las listas de chequeo son evaluadas en su magnitud e intensidad de impacto por medio de matrices de interacciones, así, la valoración del impacto considera para este trabajo una escala de 0 a 4, donde el mayor considera un impacto irreversible y el menor
valor es tomado con un impacto irrelevante, esto depende del criterio del evaluador- Finalmente, la EIA se considera que debe ser llevar acabo objetivamente sin valoraciones y sin corrección de datos durante la aplicación de los métodos, para la identificación y valoración de impactos ambientales por el tipo de actividad y grado de significancia, de ese modo no se debe tener subjetividad y generar calificaciones de impacto por debajo de su valor real, debido a que no se llevara un proceso efectivo y el impacto pude generar pérdida de patrimonio ambiental y disminución del bienestar humano [36].

Programas de Gestión Integral de Residuos Sólidos

Los programas de gestión integral de residuos sólidos son una herramienta para establecer e implementar alternativas para el aprovechamiento, trasformación y disposición final de los residuos sólidos urbanos. Estos programas se caracterizan por intentar convertirse en una fuente potencial de ingresos, en donde se desarrollen procesos de transformación socio ambiental con el fin de minimizar y/o mitigar efectos adversos a la comunidad y el ambiente por medio de la disminución de los residuos en los rellenos sanitarios [33].

Los programas contemplan procesos de separación en la fuente, reciclaje y disposición final. La primera integra una alternativa de educación y sensibilización para la clasificación de los residuos sólidos en su sitio de generación; esta tiene como objetivo dar un valor de uso indirecto para identificar cuales residuos pueden ser reincorporados al ciclo económico y productivo por medio de la reutilización, además de dar una buena presentación para aquellos que no lo tienen. La segunda se dedica a la recuperación de materiales para la fabricación de nuevos productos, incineración para generación de energía, compostaje, entre otros, para así apoyar la mitigación de impactos ambientales y el desarrollo de actividades que beneficien a la sociedad en general. Finalmente, el programa de disposición final es el proceso de aislamiento y especialmente tratamiento de los residuos para evitar la contaminación en otros ecosistemas debido a su descomposición, para así mitigar los impactos o riesgos para la salud humana y el ambiente [33].

2.3. MARCO LEGAL

En Colombia hay un amplio marco jurídico para la gestión de residuos sólidos, que ha llevado un proceso de cambio permanente en respuesta a las falencias e inadecuadas condiciones de manejo de los residuos desenmascaradas con cada estudio. La legislación ha intentado dirigir este proceso, el cual en los últimos años ha seguido las directrices planteadas por la Política para la Gestión Integral de Residuos Sólidos y su Plan de Acción para su Implementación ver (Tabla 2).

Tabla 2.Marco legal

NORMA		OBSERVACIONES
	2811 de 1974	Por el cual se dicta el código nacional de los recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente
	2104 de 1983	Reglamentación en cuanto a residuos sólidos
	838 de 2005	Disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones
	4741 de 2005	Sobre manejo de residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
	3200 de 2008	instrumento para lograr la armonización integral de

DECRETO		los recursos. Representa la fuente de recursos más importante para el desarrollo de proyectos de residuos sólidos.
	3695 de 2009	Por medio del cual se reglamenta la Ley 1259 de 2008 y se dictan otras disposiciones.
	2981 del 2013	instrumento de planeación municipal o regional que contiene un conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos, actividades definidos para el manejo de los residuos sólidos, basado en la política de gestión integral.
	351 de 2014	Se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades.
RESOLUCIÓN	1045 de 2003	Por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones
	0477 de 2004	plazos para iniciar la ejecución de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS
	1397 de 2018	Se adiciona la Resolución 668 de 2016 sobre uso racional de bolsas plásticas
LEY	511 de 1999	Por la cual se establece el Día Nacional del Reciclador y del Reciclaje
	1259 de 2008	Establece el comparendo ambiental, como instrumento de cultura ambiental para el adecuado manejo de escombros y residuos sólidos.
GTC	86: 2008	Guía para la implementación de la gestión integral de residuos sólidos
	24: 2009	Gestión Ambiental Residuos Sólidos, guía para la separación en la fuente de los residuos sólidos.

Fuente: elaboración Propia, 2020.

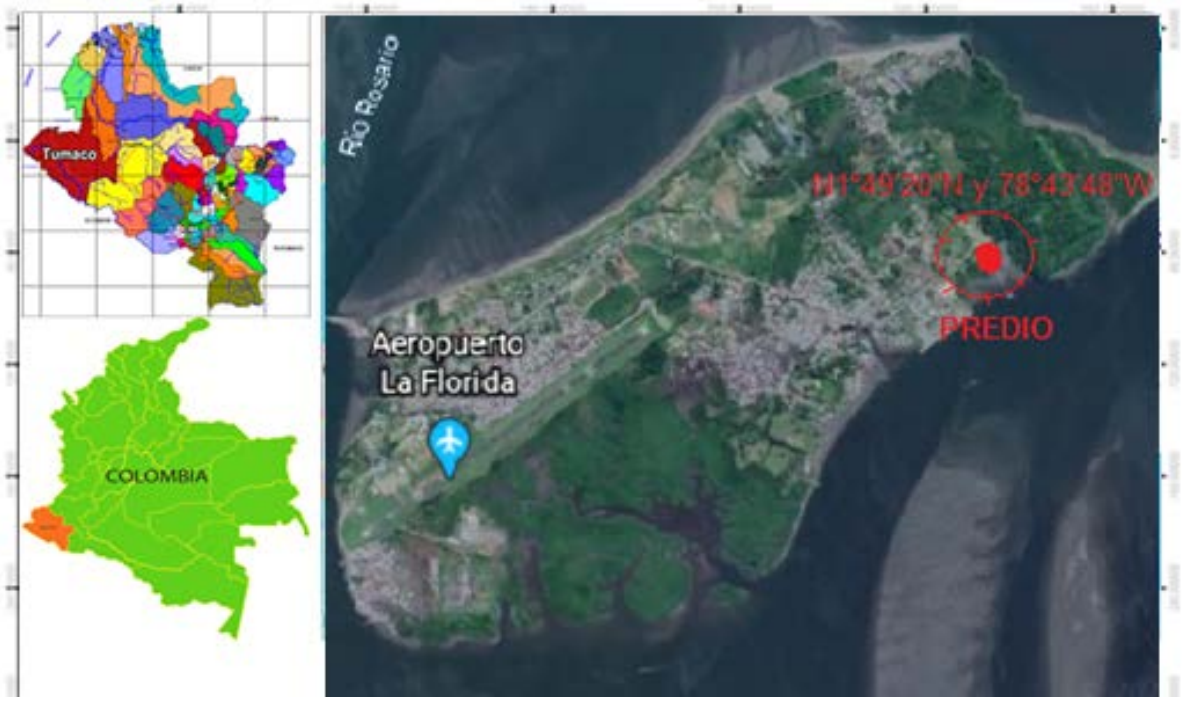
3. METODOLOGÍA

El siguiente capítulo presenta la metodología usada para la Formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), para la Regional Dimar de Tumaco. Para dar cumplimiento metodológico, se propuso llevar a cabo una ejecución por etapas como se describe a continuación*:*

3.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), en la Regional Dimar de Tumaco, se desarrolló en el municipio de san Andrés de Tumaco, ubicado al sur occidente de Colombia en la costa pacífica del departamento de Nariño, específicamente en el barrio 20 de Julio viaducto a la playa del Morro bajo las siguientes coordenadas geográficas 78.7300ºW; 1.8194ºN como se puede observar en la Figura 1. La regional, puntualmente está situada en una zona de uso de suelo para la protección, específicamente en la reserva natural El Faro y al Este la sede limita con la bahía interna de Tumaco.

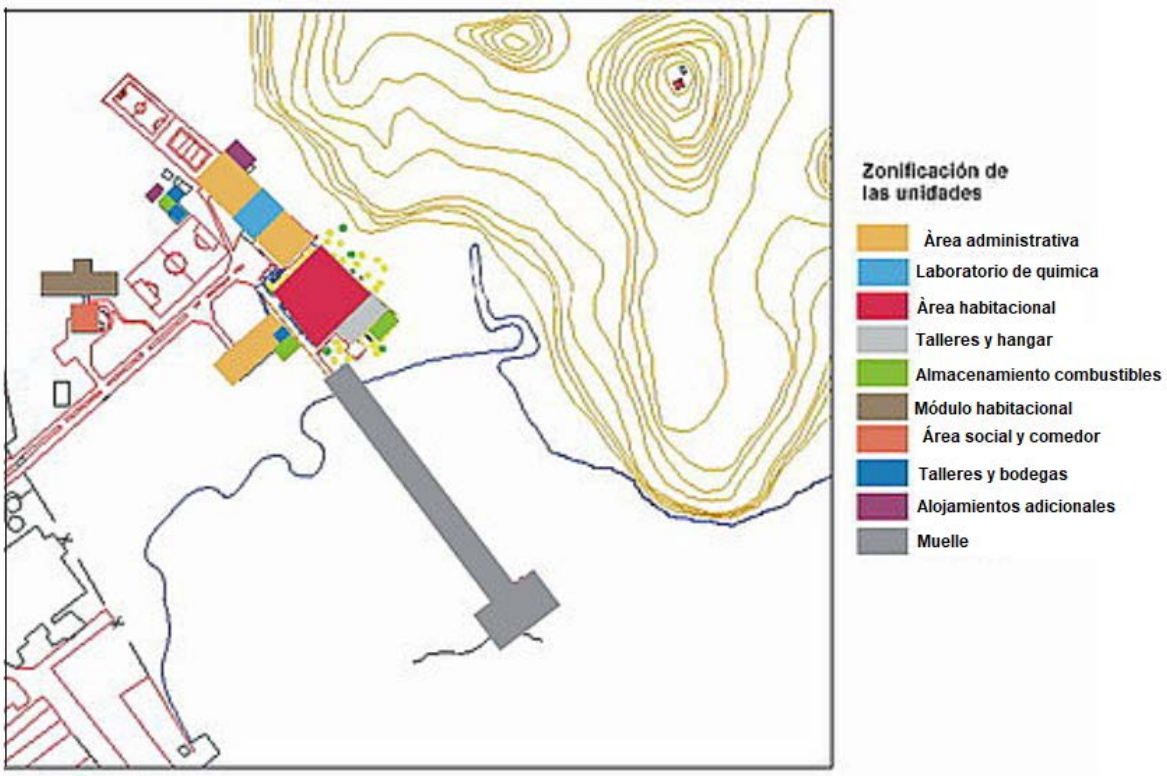
Figura 1. Ubicación de la Dirección General



Fuente: Imagen adaptada de Google earth ,2020.

En la Figura 2 se presenta la sede de la DIMAR que cuenta con un área total de 5,6 Ha de terreno. 1.4 Ha son ocupadas por construcciones como el edificio del Centro de Investigaciones Oceanográficas del Pacífico, edificio de capitanía de puerto de Tumaco, muelle de la unidad de guardacostas, Planta de Tratamiento de Agua Potable – PTAP, dos módulos habitacionales, un gimnasio, ensenada, parqueaderos, restaurante y el centro de acopio de residuos sólidos [24].

Figura 2. Áreas que corresponden a la DIMAR



Fuente: Dirección General Marítima, 2019.

La Dirección General Marítima (DIMAR), a través del Servicio Hidrográfico Nacional, que opera desde el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe (CIOH); es la entidad encargada de elaborar y publicar la cartografía náutica nacional. Desde la década de los años setenta, DIMAR realiza esta labor en forma sistemática y organizada, dando inicio a la elaboración de las cartas náuticas de papel en forma tradicional, lo cual permitió la proyección y reconocimiento del SHN de Colombia. A la fecha, ésta ha experimentado cambios importantes en cuanto al manejo, organización de la información y, principalmente, en lo que se referente a la presentación e integración de los datos, como consecuencia los avances tecnológicos en los sistemas de navegación y posicionamiento [25].

Cabe resaltar que el edificio del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacifico - CCCP, y la Capitanía de Puerto de Tumaco - CP02 son los lugares donde realizan gran parte de los procesos de la regional, y están compuestos por diferentes áreas internas de trabajos, administrativas y operacionales como se muestra a en la Figura 3.

Figura 3. Plano en Planta de la sede CCCP

Fuente: Dirección General, 2020.

3.2 ETAPA I: DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

La verificación de la situación actual de la regional se realizó inicialmente con una revisión documental, la aplicación de listas de chequeo según los lineamientos normativos del decreto 2981 de 2013 y la caracterización de los residuos, de la cual se logra identificar el tipo de residuos que se generan y su potencial de aprovechamiento.

3.2.1 Revisión Documental

En esta sección se realiza una revisión basada en los documentos disponibles en la regional, la cual es facilitada por los encargados de la gestión ambiental, dando cuenta de los avances realizados frente a la gestión de los residuos sólidos y demás relacionados. En este sentido, la DIMAR proporcionó documentos como el PUEAA (Programa de uso eficiente de ahorro de agua), el plan de aplicación de técnicas de homogenización de series de tiempo de variables oceanográficas, el programa de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, la evaluación de parámetros fisicoquímicos de los datos obtenidos en los últimos cruceros realizados en el Pacífico colombiano, como producto de trabajo de grado enmarcado en la gestión ambiental costero-marina entre otros.

3.2.2 Caracterización de residuos sólidos no peligrosos

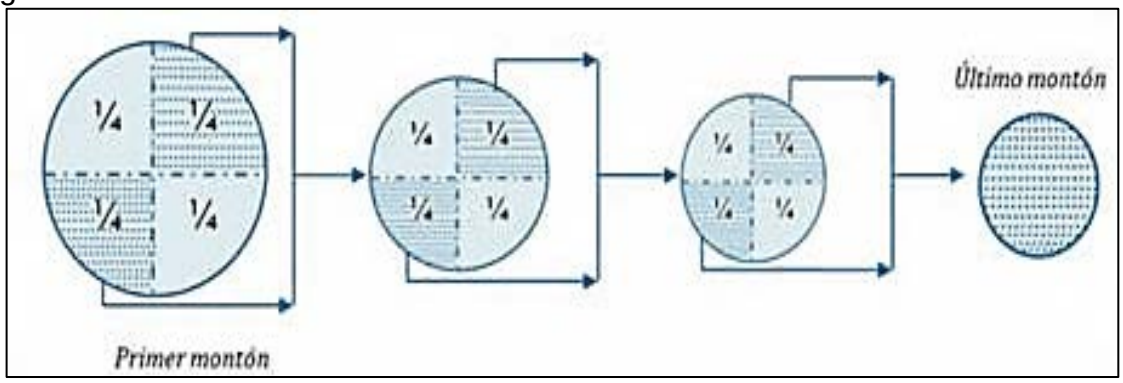
La caracterización de los residuos sólidos en la dirección general se desarrolló bajo los criterios establecidos en la guía para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) de la Resolución 754 de 2014 [25], los cuales se refieren a la determinación de propiedades cuantitativas como peso y cualitativas como la clasificación por tipo de residuos así: aprovechables y no aprovechables clasificados en inorgánicos (cartón, papel, vidrio, plástico, etc.), y orgánicos (productos agrícolas).

Para la caracterización de los residuos sólidos se realizaron dos (2) actividades, la cuantificación de los residuos y la identificación de mismos, para la primera actividad se homogenizo una muestra de todos los residuos almacenados en una semana en la entidad, luego se procedió a dividir la muestra en cuatro partes iguales desechando dos de ellas y las otras dos se mezclaron y homogenizaron para realizar nuevamente otro cuarteo (ver figura 3).

De las cuatro muestras nuevas, dos se desechan y dos se utilizan para realizar su respectiva identificación, la cual consistió en separar y clasificar los residuos en:

orgánicos, plástico, cartón, papel, metales, icopor, vidrio, y otros. Una vez separados los residuos, se realiza el pesaje de acuerdo con su clasificación para así poder determinar su porcentaje con respecto a la muestra total, para el pesaje se utilizó una balanza de colgar de 200 kg con una precisión de 1kg. Estos datos fueron registrados en un formato de caracterización cuyo contenido da cuenta de los datos del establecimiento, ubicación y NIT; además de espacios para diligenciar el tipo y la cantidad de los residuos muestreados.[26].

Figura 4.Método de Cuarteo



Fuente. Cantanhede, Sandoval, Monge y Caycho, 2009.

3.2.3 Almacenamiento colectivo

Basados en el decreto 2981 de 2013, de definió las condiciones en las que se encuentra el centro de almacenamiento colectivo de los residuos, para lo cual se diseñó una lista de chequeo, que tuvo en cuenta aspectos de la infraestructura y sus características físicas como acabados, ventilación, acceso, ubicación, recipientes de almacenamiento, métodos de pesaje, señalización, la facilidad en la limpieza, la existencia de ciertos equipos en caso de que se puedan presentar incendios, una vez obtenida la información de la lista se procede a verificar el cumplimiento o incumplimiento de la empresa con referencia al manejo integral de los residuos sólidos desde su generación hasta su disposición final [27].

3.2.4 Percepción del personal de la DIMAR

La caracterización del manejo de los residuos sólidos por parte de los miembros de la institución a través de la percepción que ellos tienen se realizó mediante el método de encuestas cerradas y la población objeto se seleccionó aplicando la ecuación 1.

$$n = \frac{N * Z_{\propto}^2 * p * q}{d^2 * (\boldsymbol{N} - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q} \qquad ecuación\ (1)$$

Dónde: n = número de encuestas; N = población; Z = desviación estándar, nivel de confiabilidad del 95%, que equivale a 1.96; e = 0.05; P = proporción de 0.5 por no tener datos previos se estima una proporción de cumplimiento del 50%.

Las encuestas fueron usadas como instrumento de indagación directa, y fueron aplicadas de manera aleatoria a través de correo institucional a tres grupos de personas entre los cuales se encuentran los empleados, los usuarios y los representantes legales de la institución, el cuestionario contiene 12 preguntas las cuales están relacionadas con dos aspectos, el primero hace referencia a los procesos de gestión ambiental que se llevan dentro de la empresa, y el segundo a la responsabilidad social de las personas involucradas frente a los procesos de generación, manejo, separación, clasificación y almacenamiento de los residuos sólidos. Una vez aplicada la encuesta los resultados obtenidos fueron se organizaron, digitalizaron y analizaron gráficamente haciendo uso de las herramientas ofimáticas del software Microsoft Excel 2010. Las respuestas obtenidas permitieron visualizar la problemática relacionada al comportamiento de los miembros de la unidad marítima ubicando razones del porque no se realiza una buena gestión de los residuos sólidos, definiendo así responsabilidades y acciones tendientes a mejorar y lograr la minimización y control dentro de la entidad [29].

3.3 ETAPA II. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para la evaluación de impacto ambiental primero se elaboró una lista de chequeo, la cual fue estructurada teniendo en cuenta cada una de las instalaciones de la dirección general en las que se realizan diferentes actividades y que pueden generar en su interior algún tipo de residuo sólido, ejemplo de estas actividades se pude mencionar la preparación de alimentos en los restaurantes, que originan residuos orgánicos como es la cascara del plátano, papa, etc. En el área administrativa la impresión de documentos que luego se desechan y generan la producción de papel sin ser reutilizado. De igual manera se identifican los impactos asociados a los aspectos ambientales [32].

Una vez identificados los impactos y los componentes que se relacionan de forma directa o indirecta se procedió a realizar la valoración de los mismos a través del método de Vicente Conesa simplificado y ajustado al proyecto, que permite ponderar los impactos o características ambientales y destacar los más significativos, se presenta el siguiente modelo de matriz en el cuadro 1.

Cuadro 1. Modelo de evaluación de impactos

FACTOR	IMPACTO		PARAMETROS							SIGNIFICANCIA
		N	I	M	E	P	A	R	CA	

Fuente: Vicente Conesa, 1997.

El modelo de evaluación aplicado establece 7 atributos principales como es la naturaleza (N), es decir si es positivo o negativo; intensidad (I) o grado probable de destrucción; magnitud (M) relacionada con el entorno y sus efectos sobre este; extensión (E) corresponde al área de afectación del impacto; persistencia (P) o permanencia del efecto provocado por el impacto; la acumulación (A) evalúa la posibilidad del incremento progresivo; reversibilidad (R) referida a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales, la valoración de estos atributos se realizará conforme a los siguientes criterios (cuadro 2).

Cuadro 2. Rangos para el cálculo de la importancia ambiental.

Naturaleza del impacto (N)			
Define el perfil del impacto	Positivo	+	Impacto Beneficioso
	Negativo	-	Impacto perjudicial
Intensidad (I)			
La intensidad tiene relación con el grado de afectación que puede producir la acción sobre el factor en consideración	Baja	1	El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12, donde12 expresará la destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre estos dos rangos reflejan situaciones intermedias.
	Media	2	
	Alta	3	
	Muy Alta	8	
	Total	12	
Magnitud (M)			
Se refiere al grado de incidencia del impacto sobre el medio ambiente. Trata sobre la gravedad de las consecuencias	Baja	1	Efectos ambientales inexistentes, no se causan o no son significativos.
	Moderada	2	El efecto no es suficiente para poner en grave riego los recursos naturales; pérdida ambiental o económica mínima (menos de 100SMLMV)
	Media	3	El efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales; pérdida ambiental o económica mínima (menos entre 100 y 300SMLMV)
	Alta	4	El impacto afecta gravemente los recursos naturales, o causa pérdidas económicas significativas (más de 100SMLMV)
Extensión (E)			
Corresponde al área de influencia del impacto, es decir al área hasta donde se manifiestan las consecuencias del suceso	Puntual	1	El impacto se localiza en un espacio reducido, dentro de las instalaciones.
	Parcial	2	El impacto se manifiesta dentro de la instalación sin salir de ella, pero en un área más amplia.
	Extenso	4	El impacto tiene manifestaciones fuera de la instalación
Persistencia (P)			
Corresponde al tiempo de permanencia del impacto	Fugaz	1	Las manifestaciones tienen duración inferior a un año
	Temporal	2	Duración entre 1 y 3 años

	Prolongado	3	El impacto dura entre 4 y 5 años.
	Permanente	4	Las consecuencias permanecen por más de 5 años.
Acumulación (A)			
Incremento progresivo	Simple	1	Cuyo efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental
	Acumulativo	4	El efecto se prolonga en el tiempo y se incrementa progresivamente su gravedad y carece de mecanismos de eliminación
Reversibilidad (R)			
Es una medida del retorno a las condiciones originales, sin el uso de tecnología	Corto plazo	1	El retorno a condiciones originales toma menos de 1 año.
	Mediano plazo	2	Se requieren de 1 a 5 años
	Largo plazo	4	El retorno a condiciones originales toma más de 5 años

Fuente: - Vitora, V., Conesa Ripoll, V., Conesa Ripoll, L. A., & Estevan Bolea, M. T, 2010.

Una vez valorados los atributos se procede a definir el riesgo ambiental a través del cálculo de la importancia ambiental de cada uno de los impactos (CA) para lo cual se aplicará la ecuación 2 [2]. Una vez obtenido los resultados se clasifican según el valor obtenido en severo, moderado, irrelevante o crítico considerando los criterios de clasificación del cuadro 3.

$$\mathrm{CA} = 3\mathrm{I} + 2\mathrm{E} + \mathrm{M} + \mathrm{P} + \mathrm{A} + \mathrm{R} \qquad ecuacion\,(2)$$

Dónde: CA: Calificación Ambiental; I: Intensidad; E: Extensión, M: Magnitud; P: Persistencia; A: Acumulación; R: Reversibilidad.

Cuadro 3. Rangos de clasificación de los Impactos

IMPACTO	VALOR	COLOR	Descripción
Irrelevante	<25		Son generalmente puntuales, de baja intensidad reversibles en el corto plazo. El manejo recomendado es control y prevención
Moderado	26-50		Son impactos generalmente de intensidad media o alta, reversibles en el mediano plazo y recuperable en el mismo plazo. Las medidas de manejo son de control, prevención y mitigación
Severo	51-75		Son generalmente de intensidad muy alta o total, extensión local e irreversibles (>10 años). Para su manejo se requieren medidas de control, prevención, mitigación y hasta compensación
Critico	>76		Son generalmente de intensidad alta o muy alta, persistentes, reversibles en el mediano plazo. Las medidas de manejo son de control, prevención, mitigación y hasta compensación
Leve (+)	<45		Leves, sin modificaciones significativas al ambiente
Alto (+)	46-75		Altos con mejoras significativas a los factores ambientales
Muy alto (+)	>75		Con mejoras totales de las condiciones ambientales

Fuente: Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental: Conesa Fernández - Vitoria, Vicente (4a. ed.), 2010.

3.4 ETAPA III. FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA EL MANEJO ADECUADO DE LOS RESIDUOS

Para la formulación de las estrategias de control se establecieron mediante fichas de manejo ambiental una serie de acciones preventivas o correctivas que contribuyen a mitigar y prevenir cada uno de los componentes afectados, las estrategias se formularon con base en la identificación de los impactos generados durante el desarrollo de las diferentes actividades de la dirección general que generan algún tipo de residuo. Las fichas de manejo ambiental permiten considerar por separado cada una de las actividades con sus elementos característicos, la cual ayuda a entender sus relaciones para orientar la gestión a desarrollar en este proyecto. La ficha consta de cinco componentes principales [34]

1. Objetivos: determina la orientación de las actividades.

2. Impactos ambientales: Identifica los posibles impactos ambientales que se pueden generar.

3. Acciones a desarrollar: Describe las acciones encaminadas al manejo de los impactos ambientales como alternativas de solución.

4. Tipo de medida: Especifica la tipología o clasificación de las medidas asumidas

5. Fase de aplicación: Establece por principio el momento más indicado para actuar y manejar de manera adecuada los procesos y las operaciones. La ficha de medidas destaca los impactos ambientales, los recursos naturales más afectados y describe en forma adecuada las principales medidas de prevención, mitigación y control a desarrollar.

4. RESULTADOS Y ANÁLISIS

4.1 DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDIOS SOLIDOS

Para esta fase se muestran los resultados obtenidos en la realización de las siguientes actividades; la revisión documental el aforo a los residuos para su posterior caracterización, la aplicación de una encuesta de conocimiento al personal de la organización y aleatoriamente a algunos asociados y usuarios de la institución, además de la evaluación del estado del cuarto de almacenamiento de residuos sólidos a través de una lista de chequeo como se describe a continuación:

4.1.1 Revisión Documental

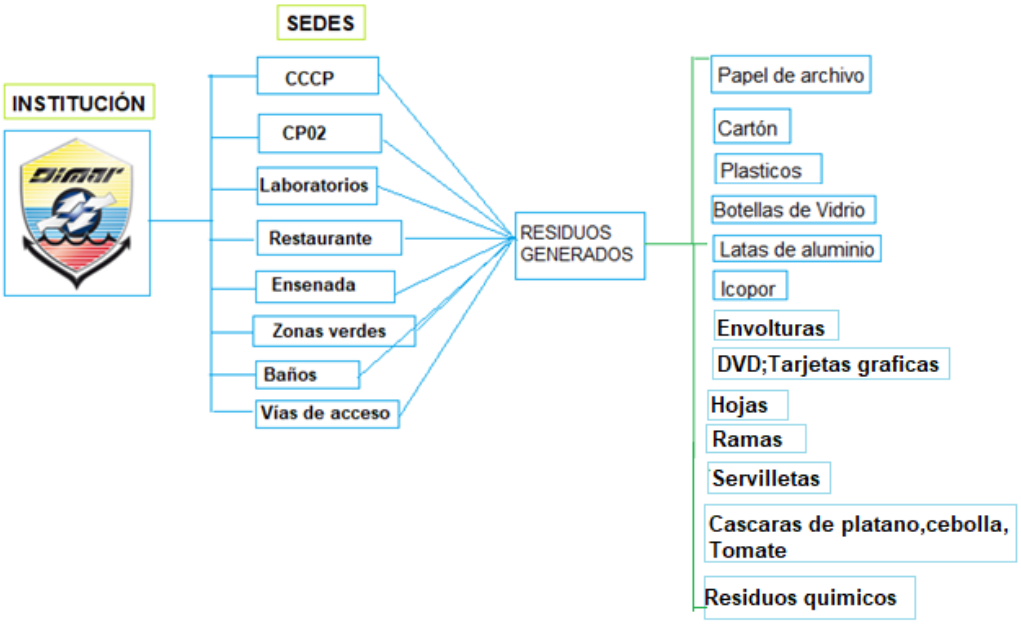
En cuanto a los documentos con relación en materia ambiental la Dirección General cuenta con: Trabajos de ingeniería de diseño y de explotación de recursos, montaje y construcción, mantenimiento y desmantelamiento de infraestructura fija y móvil marítima en cualquier espacio marítimo, estudios, diseños y desarrollo de Investigación técnico – científica en los espacios marítimos jurisdiccionales colombianos, en cualquier disciplina, el plan sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, además de 3 diferentes Programas como es el manejo de Aguas Residuales, el uso eficiente de ahorro de agua y el de reutilización de botellas plásticas para toma de muestras en los laboratorios.

4.1.2 Caracterización de residuos sólidos:

La caracterización de los residuos que genera la Dirección general se llevó a cabo de manera cualitativa y cuantitativa, de acuerdo con el procedimiento establecido en la metodología. Se observa que la institución no tiene registros de los residuos generados anteriormente, los recipientes ubicados en diferentes áreas no cumplen con la codificación de color respectiva que permita visualmente la identificación del recipiente donde se debe depositar los residuos según el tipo. El número de recientes o puntos ecológicos es escaso y no alcanza a cubrir todos los espacios requeridos. Los residuos generados son dispuestos en un espacio para el almacenamiento temporal, pero este no cumple con las condiciones mínimas, a los alrededores se observa desordenado con acumulación de residuos sin separación. La recolección interna la realiza el servicio de aseo contratado, con una frecuencia diaria. No se realiza separación ni aprovechamiento de los residuos y estos en su mayoría son enviados al relleno sanitario autorizado en el municipio.

Caracterización cualitativa: Como se puede apreciar en la Figura 4, en la actualidad hay 9 áreas que conforman la Dirección General Marítima y que son generadores de residuos sólidos al interior de la entidad; entre estos sitios se encuentran principalmente el Centro de Investigaciones Oceanografía e Hidrográficas del Pacifico – CCCP, la Capitanía de Puerto de Tumaco – CP02. Se identificaron 13 tipos de residuos clasificados en 5 grupos principales a saber, ordinarios, peligrosos, inertes, inorgánicos y orgánicos. De los residuos generados se destacan el icopor, cartón, plástico, aparatos electrónicos etc, como producto de las diferentes actividades que allí se desarrollan.

Figura 5. Residuos generados en la institución



Fuente: Elaboración Propia, 2020.

A continuación, se muestran los residuos encontrados en las diferentes áreas de la DIMAR (cuadro 3), de igual manera en la figura 5 se observa la distribución de residuos generados por área.

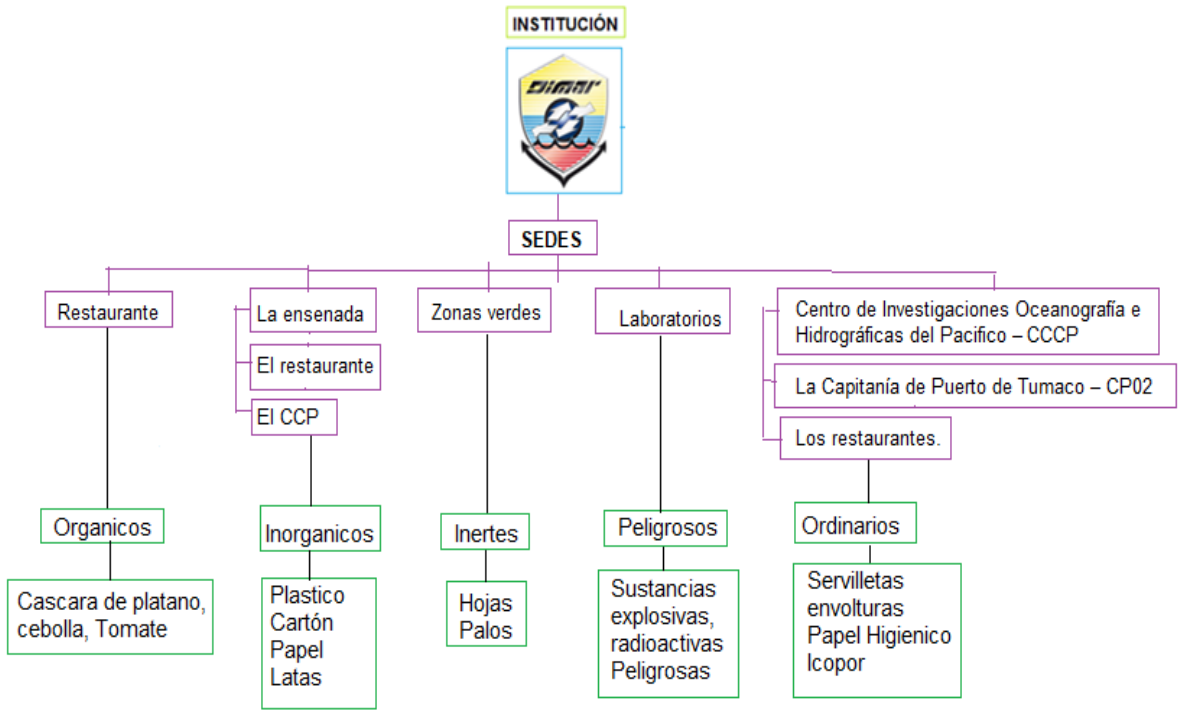
Cuadro 4. Generación de residuos por área

Clasificación del residuo	Área generadora	Residuo	Observación
Ordinarios	Centro de investigaciones Capitanía del puerto Restaurante Ensenada Pantry´s	servilletas	Usadas después del consumo de alimentos, Consumo de alimentos empacados, Empaques de equipos electrónicos y comida
		envolturas	
		papel higiénico	
		icopor	

Clasificación del residuo	Área generadora	Residuo	Observación
Peligrosos	Laboratorios Centro de Investigaciones	sustancias y productos químicos cartuchos de toner y Tintas pilas RAEE (Piezas de computadoras Tarjetas gráficas Discos duros Unidades CD y DVD)	Se usan para las diferentes pruebas realizadas al agua para los procesos de monitores de calidad de agua. Residuos de consumibles de impresoras. Los RAEE son almacenados en la bodega de equipos para luego ser entregados a la empresa subcontratada, encargada de su disposición
inertes	Zonas verdes	Hojas residuos de podas ramas	producto de mantenimiento de zonas verdes
Inorgánicos	La encenada Centro de investigaciones Restaurante CCP	plástico papel cartón Vidrio Tetra pack latas	Papel bond desechado después de impresión, planos desactualizados, papelería desactualizada, Los plásticos se producen por el consumo de productos líquidos empacados principalmente PET. El cartón se genera por empaque de productos, equipos y papelería
Orgánicos	Restaurante	residuos de comida cáscaras de frutas verduras	Preparación de alimentos

Fuente: elaboración propia

Figura 6. Residuos Generados por área



Fuente: Elaboración Propia, 2020.

Caracterización cuantitativa. Después de la realización del muestreo aplicando el método del cuarteo descrito en el componente metodológico se obtiene una muestra de 69Kg, sobre esta muestra se realizó la separación por tipo de residuo y su respectivo pesaje, de lo cual se obtuvo el peso de los residuos consignados en el cuadro 4.

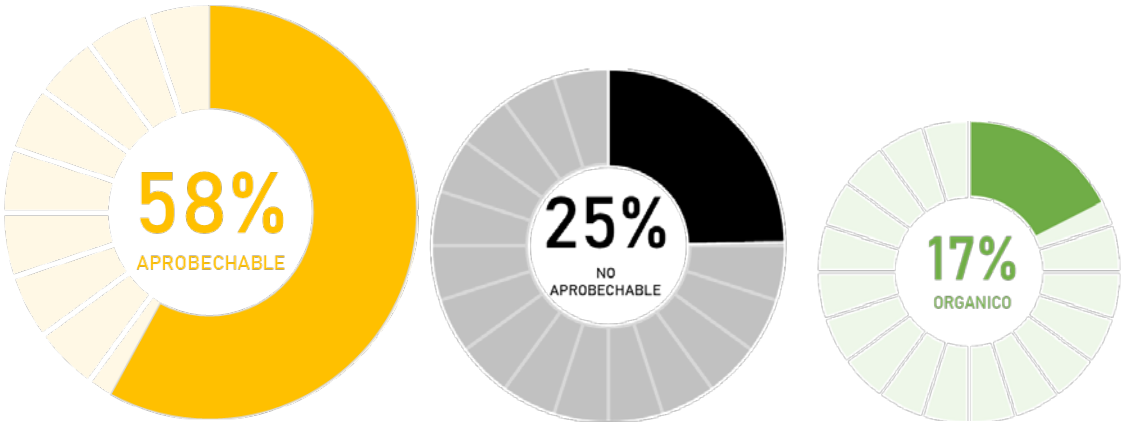
Cuadro 5. Caracterización cuantitativa de los residuos no peligrosos

Clasificación del residuo	Peso (Kg/dia)	Tipo de residuo	PPS (Kg/dia)	Porcentaje
Aprovechables	39,9	Cartón y papel (hojas, carpetas, periódico)	19,6	49%
		Vidrios (Botellas y recipientes)	4,0	10%
		Plásticos (bolsas, envases, tapas)	10,0	25%
		Empaques compuestos (cajas de leches, de jugos, vasos y contenedores).	4,4	11%
		Otros	2,0	5%
No Aprovechables	17,0	Papel Tissue (papel higiénico, paños húmedos, toallas de mano)	1,2	7%
		Colillas de cigarrillo	0,5	3%
		Materiales de empaques	1,7	10%
		Otros	13,6	80%
Orgánicos	12,0	Residuos de comida	7,2	60%
		Cortes y podas de material vegetal	3,6	30%
		Hojarasca	0,6	5%
		Otros	0,6	5%
Total	**68,9**		**68,9**	

Fuente: Elaboración Propia, 2020.

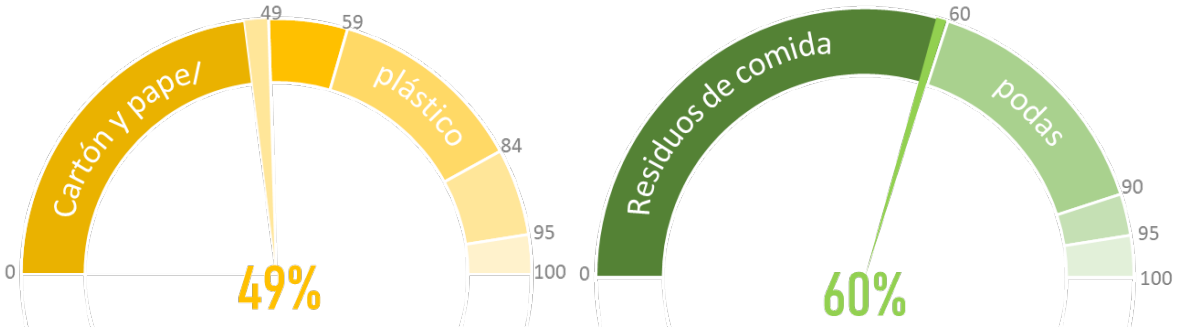
En esta caracterización de tipo cuantitativa se obtiene una mayor participación de los residuos aprovechables con un 58%, representados principalmente por papel y cartón con un 49%, seguidos por el plástico con un 25%. Los residuos no aprovechables con un 25%, de los cuales tuvo mayor participación otros residuos con un 80%, dentro de la muestra no se logró identificar su tipo de manera precisa y fueron catalogados como otros. Por su parte los residuos orgánicos con un 17% corresponden en su mayoría (60%) a residuos de comida generados en el restaurante (figura 8). La gran mayoría de residuos generados son entregados para disposición final en el relleno sanitario y no hay aprovechamiento de ningún tipo. Ver figuras 7 y 8.

Figura 7. Participación de residuos por tipo en la caracterización cuantitativa



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Figura 8. Porcentaje de participación de residuos aprovechables y orgánicos



Fuente: Elaboración propia, 2020.

En general se denota una mayor proporción de los residuos de cartón y papel, plástico, residuos de comida y residuos de podas, dejando entrever una gran oportunidad para el aprovechamiento, pueden ser recolectados y almacenados para su venta a empresas o personas a gestores externos [39] para el reciclaje, reusó y compostaje. Esto beneficiaría no solo a la institución, pues los ingresos pueden ser reinvertidos en la operativización del PGIRS, sino también disminuiría sustancialmente la cantidad de residuos dispuestos en el relleno sanitario minimizando los impactos ocasionados sobre todo por la generación de lixiviados y metano como parte del proceso de descomposición de los desechos orgánicos [40].

La comercialización de los materiales aprovechables como cartón, plástico, papel, vidrio, podría generar una ganancia aproximada de 71403 pesos al mes, teniendo

en cuenta los precios promedio de comercialización de materiales a nivel nacional desarrollado por Acoplásticos en el año 2020 [3]

Cuadro 6. Precios de venta de los residuos aprovechables

Tipo de residuo	Peso (Kg/semana)	pesos/kg	Valor venta semanal en pesos
Cartón y papel (hojas, carpetas, periódico)	19,6	442	8642
Vidrios (Botellas y recipientes)	4,0	84	335
Plásticos (bolsas, envases, tapas)	10,0	810	8080
Empaques compuestos (cajas de leches, de jugos, vasos y contenedores).	4,4	181	794
			17851

Fuente: Propia con información de acoplásticos

4.1.3 Estado actual del centro de almacenamiento colectivo

Se realizó la evaluación del cuarto de almacenamiento de la sede basados en el decreto 2981 de 2013, en el artículo 20, a través de una lista de chequeo, con el fin de evaluar los parámetros con los que debe contar los cuartos de almacenamiento. En la tabla 6 podemos observar la lista de chequeo diligenciada con los resultados obtenidos:

Tabla 3. Aplicación de lista de chequeo según decreto 2981 de 2013

Requisitos	SI/NO	Observaciones
¿Los acabados permiten su fácil limpieza e impedir la formación de ambientes propicios para el desarrollo de microorganismos? (Basado en Numeral 1, Artículo 20, Decreto 2981 de 2013).	NO	El centro de almacenamiento del complejo está construido en concreto y el material no permite la limpieza y desinfección adecuada
¿Tiene sistemas que permitan la ventilación, tales como rejillas o ventanas, y de prevención y control de incendios, como extintores y suministro cercano de agua y drenaje? (Basado en Numeral 2, Artículo 20, Decreto 2981 de 2013).	NO	El 30% del centro de almacenamiento está construido en malla lo que permite su ventilación, sin embargo, el cuarto de almacenamiento del complejo no cuenta con elementos para el control de incendios tampoco se cuenta con sifón punto para el suministro de agua.

Requisitos	SI/NO	Observaciones
¿Está construido de manera que se evite el acceso y proliferación de insectos, roedores y otras clases de vectores, y que impida el ingreso de animales domésticos? (Basado en Numeral 3, Artículo 20, Decreto 2981 de 2013).	NO	Las rejillas permiten el ingreso de vectores
¿Tiene una adecuada ubicación y accesibilidad para los usuarios? (Basado en Numeral 4, Artículo 20, Decreto 2981 de 2013).	SI	El punto de acopio de residuos sólidos cuenta con una adecuada ubicación, la cual si permite el fácil acceso.
¿Cuenta con recipientes o cajas de almacenamiento de residuos sólidos para realizar su adecuado almacenamiento y presentación, teniendo en cuenta la generación de residuos y las frecuencias y horarios de prestación del servicio de recolección y transporte? (Basado en Artículo 20, Decreto 2981 de 2013).	SI	El centro de acopio cuenta con 10 canecas plásticas de 55 galones c/u.
¿Cuenta con una báscula que permita realizar el pesaje de los residuos que entran?	NO	El gestor al realizar la cuantificación de los residuos trae la báscula propia de su uso, además no es adecuada para la medición de datos, lo cual no garantiza la confiabilidad de la información
¿Cuenta con señalización y elementos necesarios para atender emergencias? (extintores, kit anti-derrames, etc.).	NO	El punto de acopio no cuenta con extintores, ni con señalizaciones.

Fuente: elaboración propia, 2020.

Con los resultados obtenidos en la lista se evidencio que de los 7 items evaluados, la entidad solo cumple con dos, la implementación de recipientes o cajas de almacenamiento y la adecuada ubicación o accesibilidad del sitio para los usuarios, sin embargo, aunque la dirección general cuenta con 10 canecas plásticas para el almacenamiento de los residuos sólidos con una capacidad de 250 litros, sin embargo, en el momento no se hace un buen uso de estas, pues se depositan los residuos sin clasificación. La problemática proviene desde los puntos ecológicos en los que no se deposita el material de manera diferenciada. Este hallazgo permite inferir que existe un bajo nivel de concienciación por parte de los miembros de la institución, que también está ligado a la falta de conocimiento, de igual manera este hecho reduce las posibilidades de aprovechamiento de los residuos.

Los demás puntos sobre los cuales no hay cumplimiento, corresponden a la presentación del espacio de almacenamiento, no solo de infraestructura si no de presentación de los residuos dentro de los contenedores, esta situación presenta

un alto nivel de riesgo de incendios, falta de estética del ambiente, que además ocasiona mala imagen y ante la percepción de los visitantes [41].
Una descripción de este centro de almacenamiento es la siguiente y se puede observar en la figura 9:

- -No existen almacenamientos intermedios de residuos sólidos.
- -Los pisos al ser en cemento no permiten su fácil lavado y desinfección.
- -La instalación actual de almacenamiento central no cuenta con áreas o cubículos independientes adecuados para la separación y almacenamiento de los residuos sólidos a comercializar o aprovechar (Papel, Cartón, Plástico, Vidrio y Aluminio)
- -La instalación no tiene la capacidad suficiente para soportar los volúmenes de residuos generados en una semana como lo indica la norma, puesto que se rebosan obstaculizando la zona de acceso y deben ser dispuestos a la intemperie frente a las instalaciones.
- El cuarto no cuenta con un sistema que impida el ingreso de vectores, tales como rejillas o ventanas
- No hay extintores acordes al tipo de residuo capaces de controlar cualquier incendio producto de un mal almacenamiento.

Figura 9. Centro de almacenamiento de residuos sólidos no peligrosos.

Fuente: Elaboración Propia, 2020.

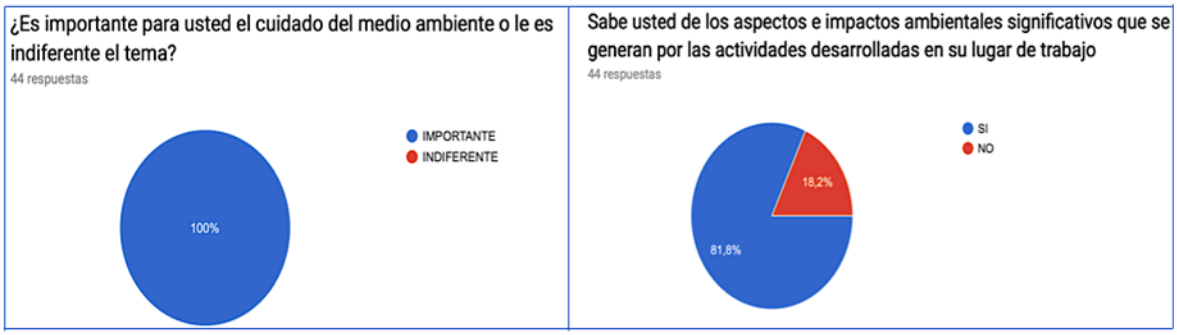
4.1.4 Percepción del manejo de los Residuos Sólidos

Las encuestas fueron aplicadas a 44 miembros de la institución de acuerdo con la aplicación estadística para el muestreo de población.

El resultado obtenido para las preguntas direccionadoras 1 y 2, muestra que el 100% de la población muestreada considera importante el cuidado del medio

ambiente y en la mayoría (81,8%) manifiesta conocer los impactos derivados de las actividades que cada uno desarrolla dentro de la institución, lo cual resulta positivo a la hora de implementar acciones de mejora, pues determina la voluntad y compromiso para llevarlas a cabo o contribuir a su desarrollo. (figura

Figura 10. Resultados de preguntas 1 y 2.

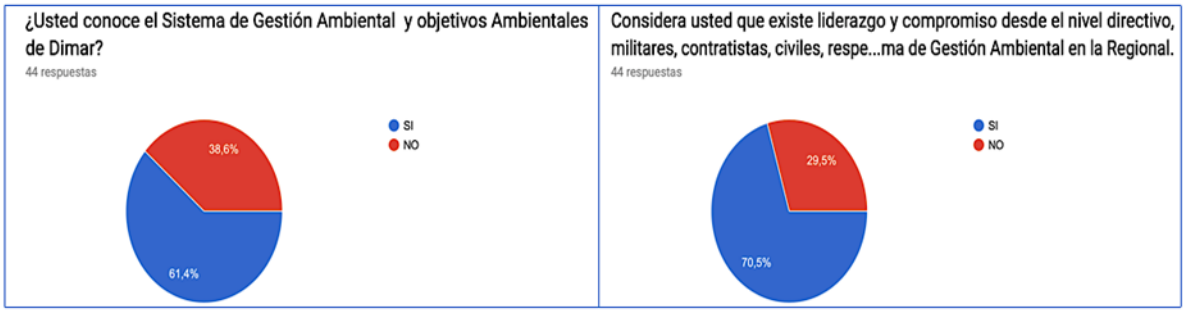


Fuente: Elaboración Propia, 2020.

Pese a que existen aspectos por mejorar relacionados con el manejo de residuos sólidos, las respuestas de los encuestados a las preguntas anteriores permiten inferir que las acciones de gestión ambiental adelantadas por la DIMAR hasta el momento han sido efectivas y muestra el esfuerzo institucional en los temas ambientales.

Para el caso de las preguntas 3 y 4, las cuales pretenden identificar la efectividad de las acciones de gestión dentro de la institución, se encuentra que el mayor porcentaje de encuestados conoce y reconoce las iniciativas que ha venido adelantando la DIMAR en esta seccional, para lo cual se ha requerido de la asignación de personal responsable del área ambiental (figura 11).

Figura 11. Resultados preguntas 3 y 4.

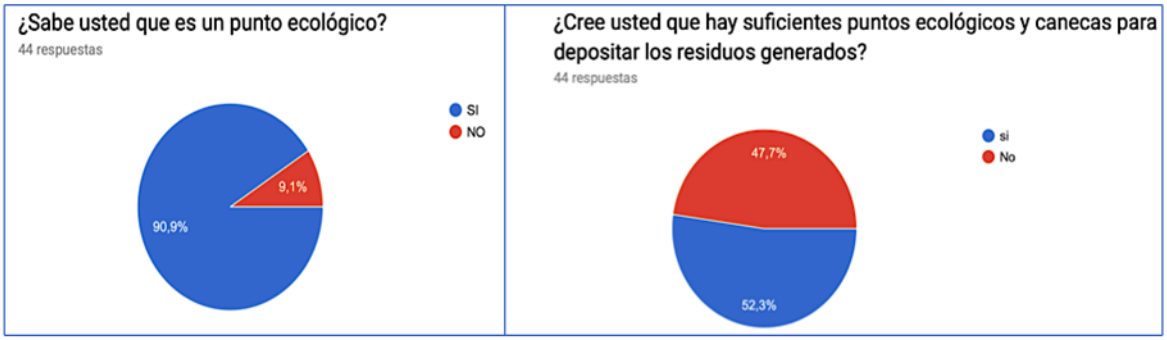


Fuente: Elaboración Propia.

Las acciones mencionadas anteriormente han tenido en cuenta al personal interno a través de la implementación de programas incluidos dentro del Sistema de Gestión Ambiental con el ánimo de demostrar el compromiso ambiental de la DIMAR, sin embargo, existe un gran porcentaje (38,6% y 29,5%) que aún falta sensibilizar y capacitar e incluirlos en las diferentes actividades y programas en curso que hacen parte del Sistema de Gestión Ambiental.

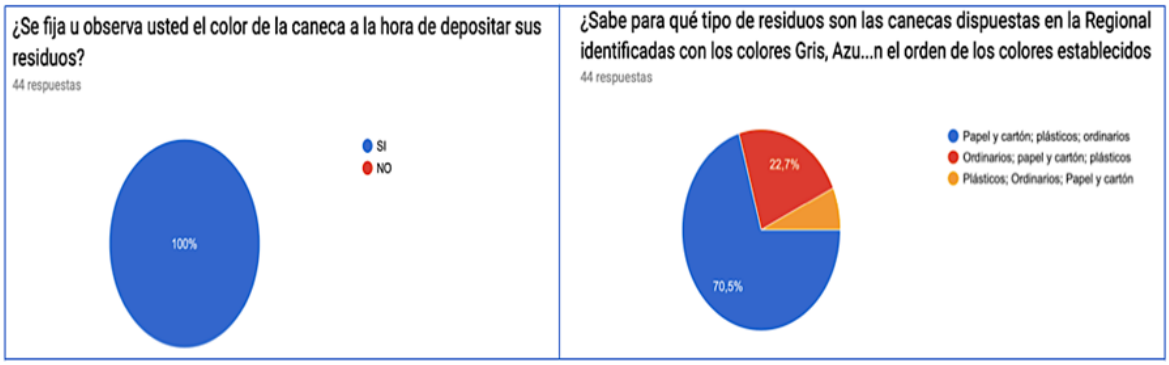
Las preguntas de la 5 a la 8 hacen referencia a los contenedores existentes en la institución, la suficiencia e identificación para la segregación. De esta manera, se encuentra que el 90,9% de los encuestados reconoce que es un punto ecológico, pero en una gran parte (47,7%) consideran que el número de puntos ecológicos no son suficientes para la cantidad de residuos generada. El 100% de población encuestada se percata del color del recipiente a la hora de depositarlo, sin embargo, hay una proporción importante de individuos (29,5%) que no tienen claridad frente al código de colores al momento de segregar.

Figura 12. Resultado preguntas 5 y 6.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 13. Resultados preguntas 7 y 8.

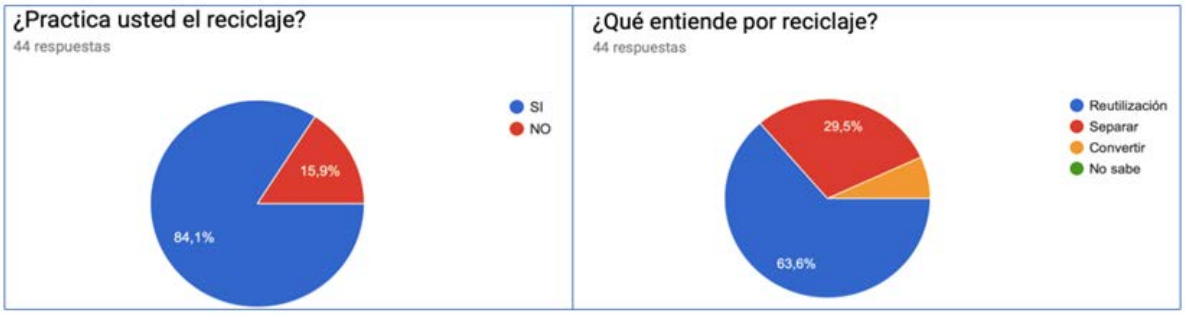


Fuente: Elaboración Propia.

Pese a que las respuestas anteriores muestran una adecuado conocimiento frente a los puntos de disposición de residuos, se tiene que en el recorrido de inspección visual realizado los contenedores presentan los residuos combinados, es decir mal segregados, lo que no concuerda con las afirmaciones cifras frente a las afirmaciones anteriores, lo que repercute finalmente en la reducción de oportunidad para el aprovechamiento y el incremento de residuos dispuestos en el relleno sanitario municipal [44]. De otra manera muestra la necesidad de reforzar y fortalecer los procesos de educación ambiental y sensibilización del personal en el tema específico del código de colores y separación en la fuente.

Las preguntas 9 y 10, hacen referencia al proceso del reciclaje con lo que se pretende conocer que tanto saben las personas de este y si genera acciones para que este se dé (figura 14).

Figura 14. Resultados preguntas 9 y 10 .



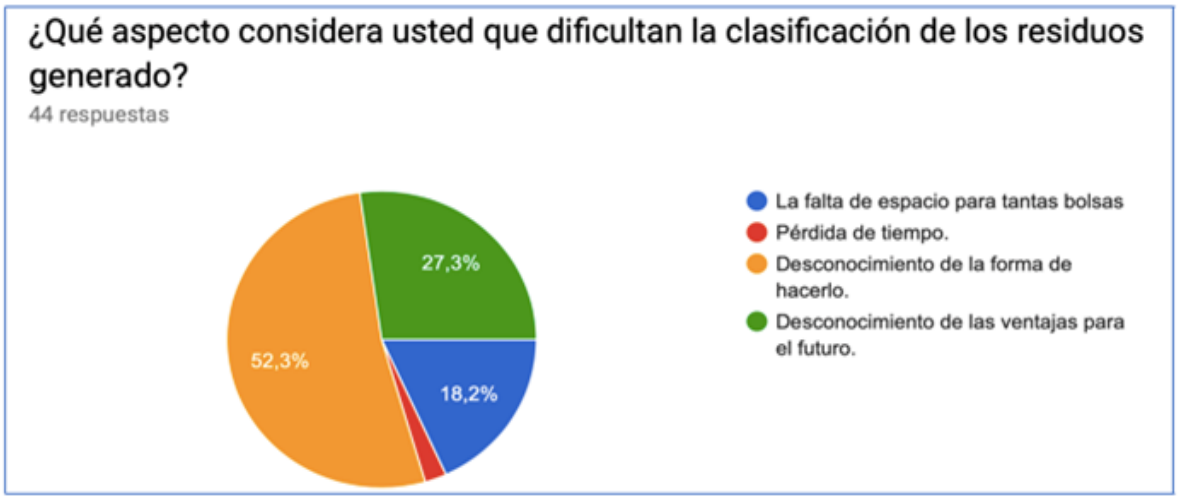
Fuente: Elaboración Propia, 2020.

Se encuentra que la mayor parte de los individuos encuestados (84.1%), manifiesta generar acciones para el proceso de reciclaje, sin embargo, a la hora de indagar sobre la comprensión de este, se denota un claro desconocimiento al respecto pues la mayoría (63,6%) responde a la pregunta de "¿Qué entiende por reciclaje?", que este es la acción de reutilizar siendo que reciclar es convertir o transformar los residuos aprovechables en nuevos productos reduciendo así en el mercado el consumo nuevamente de materia prima. Con estos resultados se puede inferir que no se conoce a profundidad las alternativas de aprovechamiento que pueden tener los residuos sólidos y ligado a las preguntas anteriores, más las evidencias encontradas en los recorridos, se puede decir que hay una falencia marcada en el manejo de los residuos desde su generación hasta la disposición en los contenedores, que puede provenir de insuficiencia en los procesos de educación ambiental que deben ser transversales a la implementación de programas ambientales, lo cual deberá ser objeto de priorización del presente plan.

En la siguiente pregunta, se pretende conocer la percepción de los encuestados frente a los aspectos que dificultan la clasificación de los residuos (figura 15)

cuyas respuestas constatan lo encontrado en las indagaciones anteriores, el desconocimiento es un factor determinante en el manejo adecuado de los residuos sólidos. El 70,5% de la población encuestada indican que la dificultad para la clasificación de los residuos se fundamenta en el desconocimiento de a manera de hacerlo y de sus ventajas.

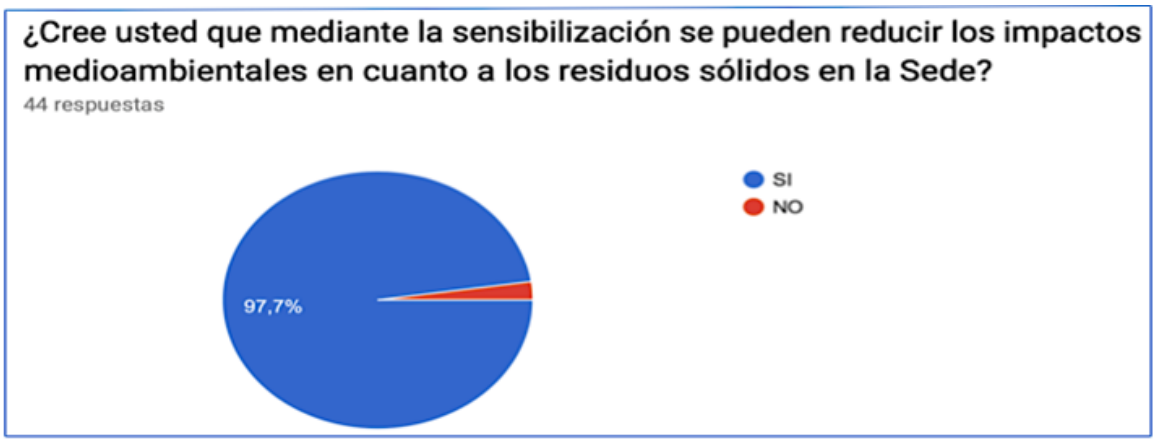
Figura 15. Resultados pregunta 11.



Fuente: Elaboración Propia.

Los resultados anteriores evidencian claramente debilidades en el manejo de los residuos al interior de la DIMAR y la pregunta siguiente muestra que los encuestados consideran importante el proceso de sensibilización para minimizar los impactos ambientales derivados de un inadecuado manejo de los residuos sólidos, (figura 16).

Figura 16. Resultados pregunta 12.



Fuente: Elaboración Propia, 2020.
Por otro lado, un bajo porcentaje considera que la responsabilidad deriva, principalmente, de las decisiones que se toman a niveles superiores en la jerarquía institucional, evidenciando que la comunidad aun no entiende el papel tan importante que desarrollan en el proceso de generación de los residuos sólidos

Es importante tener en cuenta los resultados anteriores apuntan a que es requerida la ejecución de programas de educación ambiental como herramienta fundamental para el éxito del Plan de Gestión Integral de los Residuos Sólidos, considerando que los generadores tienen una gran responsabilidad y junto con la entidad deberán unificar esfuerzos en pro del manejo adecuado de los residuos sólidos desde la fuente hasta su disposición final para lograr minimizar los impacto derivados [45].

4.2 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Luego de realizar la caracterización del área de estudio e identificar cada una de las actividades generadas en la Dirección General mediante encuestas y visitas de campo, fue elaborada la matriz de identificación y evaluación de impacto ambiental, según la metodología de Vicente Conesa, para establecer los impactos que genera el manejo actual de los residuos sólidos en la institución teniendo.

Se evaluó los factores sociales, atmosférico, agua y suelo, sobre los cuales se considera un impacto directo o indirecto, cuya valoración es subjetiva según la percepción propia del impacto generado, en la matriz de evaluación se han identificado los impactos asociados a los factores ambientales y se definió los niveles de importancia en la misma matriz tal como se muestra en el cuadro 7.

Cuadro 7. Matriz de evaluación de impactos

Factor	Impacto	N	I	M	E	P	A	R	C.A	Significancia
Social	Generación de enfermedades	-	8	4	4	3	4	1	44	MODERADO
	Proliferación de vectores contaminantes	-	8	3	4	3	4	1	43	MODERADO
	Generación de recursos	+	3	2	2	3	4	2	24	LEVE
Atmosférico	Olores ofensivos	-	3	4	1	4	4	4	27	MODERADO
	Generación de Incendios	-	2	3	1	3	1	2	17	IRRELEVANTE
	Obstrucción visual	-	8	2	2	1	1	1	33	MODERADO
	Rechazo al sector	-	12	2	2	1	1	1	45	MODERADO
Agua	Reducción de la calidad del recurso	-	2	2	4	4	1	4	25	MODERADO
	Agotamiento del recurso		2	2	4	4	1	4	25	MODERADO
Suelo	Generación de lixiviados	-	1	2	4	3	4	4	24	IRRELEVANTE
	Cambio de las propiedades fisicoquímicas del suelo	-	1	1	4	2	1	2	17	IRRELEVANTE

Fuente: Elaboración Propia.

Los resultados de significancia arrojaron un mayor porcentaje para la clasificación de moderado (64%) abarcando los factores, social, atmosférico y agua (figura 17) los cuales determinan la necesidad de abordar programas encaminados a subsanar estos impactos asociados.

Figura 17. Resultados de la clasificación de los impactos.

Fuente: Elaboración Propia, 2020.

4.2.1 Socioeconómico

El riesgo Moderado presentado en este factor, se encuentra asociado a la posibilidad de generación de enfermedades por la proliferación de vectores debido a la acumulación de los residuos de manera incorrecta, recipientes sin tapa, contenedores que sobrepasan la capacidad de volumen de residuos y además de manera indirecta al ser llevados al relleno sanitario municipal están contribuyendo al incremento de esta problemática, pues se ha identificado que este sitio de disposición tiene serios problemas de manejo técnico. De otro modo existe dentro de este factor un impacto positivo ligado a la generación de recursos internos y de personas que se dedican a la recolección de residuos aprovechables que en ocasiones se les entrega algo de material, pero la frecuencia es ocasional y por lo

tanto el nivel de importancia es leve. Estos impactos se generan principalmente en la etapa de almacenamiento, aprovechamiento y disposición final de los residuos.

En estas etapas es necesario generar acciones para la correcta segregación o disposición y almacenamiento, que permitirá hacer recuperación, favorecer el aprovechamiento y minimizar los residuos dispuestos en el relleno sanitario.

4.2.2 Atmosfera

Para este factor los impactos con mayor rango de significancia (moderado) fueron por una parte los olores ofensivos ocasionados por la descomposición de los residuos sólidos pues este proceso genera malos olores y gases, como metano (CH4) y dióxido de carbono (CO2), que a su vez tienen efectos sobre el calentamiento global. Este impacto se presenta en la etapa de almacenamiento dentro de la institución y en el relleno sanitario municipal, se puede controlar con un correcto almacenamiento y disposición de los residuos sólidos [47].

Por otro lado, se encuentra la obstrucción visual y el rechazo al sector debido a la acumulación excesiva de residuos dentro del sitio de almacenamiento temporal, en donde los contenedores no cuentan con sus tapas y exceden el volumen máximo, lo que ocasiona en muchas ocasiones la dispersión de los residuos, esto conlleva a
que las personas que pasan por la zona sientan desagrado

Esta condición del almacenamiento puede ocasionar riesgos de incendios de los desechos reciclables en el centro de acopio.

4.2.3 Agua

Este factor se ve impactado de manera irrelevante dentro de la institución, sin embargo, es de notar que la actividad de disposición final de los residuos en el relleno sanitario contribuye a la generación de lixiviados que al ser mal manejado genera contaminación de los efluentes cercanos y de las aguas superficiales. El uso del agua para la limpieza no es muy frecuente en el sitio de almacenamiento.

4.2.4 Suelo:

Al igual que el recurso agua, el suelo tiene un grado de afectación irrelevante debido a que al interior de la institución se tiene construido un contrapiso en el centro de almacenamiento temporal lo cual impide el paso de los lixiviados hacia el suelo. Sin embargo, en el relleno sanitario si se presenta este problema por la

falta de manejo técnico, donde la contaminación de los suelos ocurre a través de diferentes elementos, como los lixiviados que se filtran a través del suelo afectando su productividad, lo cual lleva a la pérdida de productividad del suelo, incrementando así el proceso de desertificación. La presencia constante de basura en el suelo evita la recuperación de la flora de la zona afectada e incrementa la presencia de plagas y animales que causan enfermedades.

4.3 ESTRATEGIAS PARA EL MANEJO ADECUADO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Considerando los resultados del diagnóstico del estado actual del manejo de los residuos sólidos en la DIMAR Tumaco y evaluación de impactos se identifican falencias marcadas en las etapas de generación, almacenamiento, aprovechamiento y un aspecto que es transversal a todo el proceso que es la educación ambiental.

La identificación permitió definir que la falta de compromiso por parte de los miembros de la institución es alta, principalmente en las actividades de separación en la fuente y minimización en la generación de los residuos, lo que requiere de un programa de educación ambiental que contribuya a incrementar el conocimiento y la sensibilización en temas ambientales y que además se logre aumentar el grado de concienciación frente a las actividades que cada uno realiza dentro de la institución y su impacto sobre el medio ambiente.

Por otro lado, se determinó que la etapa de almacenamiento en el centro de acopio temporal presenta serias deficiencias que deberán ser solucionadas con apoyo de los miembros del área de servicios. Finalmente, para minimizar la cantidad de residuos generados y permitir un aprovechamiento de estos, debe plantearse una alternativa dirigida a la separación en la fuente y a la adecuación del sitio de almacenamiento donde se encuentren los residuos debidamente separados, protegidos y señalizados.

Es así como se ha propuesto y priorizado la formulación de cuatro programas (tabla 4) para potenciar el adecuado manejo de los residuos sólidos generados en la sede, que además permitan acciones de prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos ambientales causados por el inadecuado manejo.

Tabla 4. Programas de manejo ambiental proyectados

No.	PROGRAMAS
1	Educación y Sensibilización Ambiental
2	Almacenamiento
3	Aprovechamiento
4	Separación en la Fuente

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 5. Programa de Educación y Sensibilización Ambiental.

EDUCACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL			
Justificación: La concientización de las personas que trabajan en la empresa, es parte fundamental del éxito de la gestión integral de residuos sólidos. A través de este programa se busca generar conciencia sobre la importancia del manejo adecuado de los residuos orgánicos, para evitar contaminación del medio ambiente y problemas de salud, involucrando a las personas con la problemática de los residuos sólidos en la compañía y haciéndolos parte de la solución.			
Objetivo: Capacitar al personal operativo y administrativo de la granja sobre la problemática de los residuos Sólidos y su gestión, incentivando su participación y colaboración.			
Meta: Capacitar al 100% el personal, en el manejo adecuado de los residuos sólidos.			
ACTIVIDAD	**PLAZO**	**RESPONSABLES**	**INDICADORES**
Establecer un cronograma de capacitaciones para todo el año, para todo el personal en el cual se trate temáticas como la clasificación de los residuos, aprovechamiento, impactos asociados, segregación en la fuente entre otros.	Corto Plazo	DIMAR	grado de implementación del cronograma Cronograma implementado al 100%
Evaluar el conocimiento adquirido sobre el manejo, separación y clasificación de los residuos sólidos a través de las capacitaciones.	corto Plazo	Comunidad	% de evaluaciones $\frac{Evaluaciones\ realizadas}{Evaluaciones\ programadas} \text{ x } 100$

EDUCACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL			
Justificación: La concientización de las personas que trabajan en la empresa, es parte fundamental del éxito de la gestión integral de residuos sólidos. A través de este programa se busca generar conciencia sobre la importancia del manejo adecuado de los residuos orgánicos, para evitar contaminación del medio ambiente y problemas de salud, involucrando a las personas con la problemática de los residuos sólidos en la compañía y haciéndolos parte de la solución.			
Objetivo: Capacitar al personal operativo y administrativo de la granja sobre la problemática de los residuos Sólidos y su gestión, incentivando su participación y colaboración.			
Meta: Capacitar al 100% el personal, en el manejo adecuado de los residuos sólidos.			
ACTIVIDAD	**PLAZO**	**RESPONSABLES**	**INDICADORES**
Realizar campañas de educación ambiental con la participación de todos los interesados, sobre todo en fechas especiales. Las campañas incluyen actividades lúdicas, difusión por medios.	Corto Plazo	Ingeniero Ambiental Comunidad DIMAR	% de campañas realizadas $\frac{Campañas\ realizados}{Campañas\ programados} \text{ x } 100$
Incorporar dentro de los procedimientos, instructivos y funciones de cargo, el manejo de los residuos sólidos.	Mediano Plazo	Ingeniero Ambiental Comunidad DIMAR	Inclusión de los temas requeridos en los documentos mencionados

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Tabla 6. Programa de Almacenamiento.

ALMACENAMIENTO			
Justificación: En este programa se busca mejorar el de almacenamiento temporal de los residuos sólidos que se generan dentro de la Dirección General. Es importante que los residuos sólidos tengan un lugar de almacenamiento temporal para que estén menos expuestos a los elementos y no causen un impacto negativo al ambiente y el costo que conlleva tener una frecuencia de recolección diaria por parte de los prestadores de servicio, por estos y muchos más motivos la entidad tiene una unidad de almacenamiento de residuos sólidos el cual debe cumplir con los requisitos que exige el decreto número 1140 de 07 de mayo de 2003.			
Objetivos: Mejorar la infraestructura del cuarto de almacenamiento temporal de acuerdo a la normatividad ambiental y proporcionando las condiciones, higiénicas, sanitarias y ambientales que estos requieren. Adecuar el cuarto para almacenar de manera selectiva los residuos según el código de colores, norma GTC 24.			
Meta: Cumplimiento del 100% de los requisitos exigidos por la normatividad ambiental para sistemas de almacenamiento colectivo de residuos sólidos. - Tener el 100% de los espacios óptimos para el almacenamiento de residuos aprovechables y no aprovechables.			
ACTIVIDAD	**PLAZO**	**RESPONSABLES**	**INDICADORES**
Adecuar el centro de almacenamiento temporal para los residuos convencionales y los residuos peligrosos de acuerdo la legislación colombiana	Corto Plazo	DIMAR	$\frac{\#\text{Diseños Entregados}}{\#\text{ Diseños Planteados}} * 100\%$
Capacitar al personal de servicios generales a cerca del almacenamiento y las condiciones del centro de acopio	Mediano Plazo	DIMAR Gestor ambiental	$\frac{\#\text{Cap. efectuadas}}{\#\text{ Cap. Programadas}} * 100\%$
Verificar el cumplimiento de la normatividad con respecto al centro de acopio por medio de una lista de chequeo aplicable para los almacenamientos temporales	Corto Plazo	Gestor ambiental	$\frac{\#\text{requisitos cumplidos}}{\#\text{ requisitos estipuados}} * 100\%$

Fuente: Elaboración Propia, 2020.

Tabla 7. Programa de Aprovechamiento.

APROVECHAMIENTO			
La Dirección General no aprovecha los residuos que se generan, todos los residuos tanto aprovechables como no aprovechables llegan al sitio de disposición final. **Justificación:** Los residuos sólidos como el papel, plásticos, metales, vidrios, se aprovechan como materia prima y posteriormente se comercializa como producto de consumo, por lo tanto, la mayoría de los programas del PGIRS busca la participación de la comunidad de la regional para hacer una adecuada separación en la fuente y lograr reincorporar estos residuos al ciclo productivo.			
Objetivos: Separar adecuadamente los residuos sólidos reciclables para reincorporar al ciclo productivo Hacer el aprovechamiento de los residuos sólidos atreves de la inclusión de organizaciones de recicladores.			
Meta: Entrega del 100% de los residuos aprovechables a la organización de recicladores - Disminuir al 10% la cantidad de residuos sólidos que llegan al relleno sanitario mediante el reciclaje de los residuos que se generan en la entidad.			
ACTIVIDAD	**PLAZO**	**RESPONSABLES**	**INDICADORES**
Pesar la cantidad de residuos aprovechables como vidrio, cartón, plástico y papel, con el fin de llevar un registro. Para esta actividad las áreas responsables son ambiental y mantenimiento. Sobre esta información se realizará un seguimiento de la cantidad generada	Corto Plazo	DIMAR	Registros diarios diligenciados
Solicitar certificado de la entrega y disposición final de los residuos aprovechables.	Corto Plazo	DIMAR Gestor ambiental	Certificados recibidos
Socializar al personal de dicha gestión con el fin de incentivar la adecuada separación de los residuos sólidos, indicando las áreas con mejor gestión.	Corto Plazo	Gestor ambiental	Socializaciones mensuales y registro gráfico de avances

Fuente: Elaboración Propia, 2020.

Tabla 8. Programa de separación en la fuente.

SEPARACIÓN EN LA FUENTE			
Justificación: Dentro del diagnóstico realizado, se encontró que no existen una separación adecuada de los residuos convencionales generados a través del proceso de producción de huevo, el presente programa busca corregir esta condición a través de la separación de los residuos en el lugar donde se producen, de tal manera que puedan ser reutilizados o reciclados y se reduzca la cantidad de material que es entregado a la empresa de servicios de aseo, con destino al relleno sanitario.			
Objetivo: Establecer los lineamientos y acciones para realizar una adecuada separación de los residuos sólidos convencionales generados durante las actividades del proceso de producción de huevos y optimizar su aprovechamiento a través de procesos como reciclaje o reutilización.			
Meta: Separar adecuadamente el 100% de los residuos sólidos convencionales.			
ACTIVIDAD	**PLAZO**	**RESPONSABLES**	**INDICADORES**
Adquirir puntos ecológicos necesarios para realizar las actividades de separación en la fuente, de manera que se facilite las actividades de aprovechamiento.	Corto Plazo	DIMAR	$\frac{Recipientes\ adquiridos}{Recipeintes\ requeridos}$ x 100
Realizar evaluaciones por área sobre la correcta separación y clasificación de los residuos sólidos en la fuente, en los sitios de almacenamiento inicial. Para este efecto se asignarán las áreas responsables de los recipientes.	corto Plazo	Comunidad	$\frac{Evaluaciones\ realizadas}{Evaluaciones\ programadas}$ x 100
Realizar campañas de educación ambiental con la participación de todos los interesados, sobre todo en fechas especiales. Las campañas incluyen actividades lúdicas, difusión por medios.	Corto Plazo	Gestor Ambiental Comunidad DIMAR	$\frac{Campañas\ realizadas}{Campañas\ programadas}$ x 100
Incorporar dentro de los procedimientos, instructivos y funciones de cargo, el manejo de los residuos sólidos.	Mediano Plazo	Gestor Ambiental Comunidad DIMAR	Responsabilidades ambientales incluidas en los documentos

Fuente: Elaboración Propia, 2020.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- La mayoría de los residuos generados en la Dirección General Marítima – DIMAR regional Tumaco (58%), corresponden a residuos aprovechables, seguidos por el 25% de residuos no aprovechables y un 17% de orgánicos, lo que se configura en una gran oportunidad para la reducción sustancial de los residuos dispuestos en el relleno sanitario del municipio, en un 75%, minimizando los impactos asociados a este factor.

- Existe una gran oportunidad para el aprovechamiento de los residuos tanto orgánicos como inorgánicos, pues se tiene que del 58% de los aprovechables 49% corresponden a papel y cartón y un 25% de plástico, que además presentan el mejor precio de venta en el mercado por lo tanto se beneficia la posibilidad de generar ingresos por la comercialización de estos. Por su parte los residuos orgánicos son factibles de aprovechamiento en la elaboración de compost o abono que deberá ser estudiada.

- Es indispensable generar una acción prioritaria para la adecuación el centro de Almacenamiento temporal de residuos pues de acuerdo con la evaluación realizada, existe un bajo cumplimiento normativo (28,5%).

- Pese a que en la mayoría de las personas que hacen parte de la regional conocen los aspectos básicos relacionados con la separación en la fuente (más del 90%), no se observa en la práctica la aplicación de estos, pues una de las falencias identificadas es la inadecuada segregación de los residuos en el generador inicial.

- En la evaluación de impacto ambiental se encuentra el mayor grado de significancia es moderado correspondiente al 64% de los impactos identificados, los cuales corresponden a la generación de enfermedades, la proliferación de vectores, la generación de olores ofensivos, la obstrucción visual, el rechazo al sector, reducción de calidad y agotamiento del recurso hídrico.

- Los programas para el manejo adecuado de los residuos priorizan aspectos críticos identificados como la separación en la fuente, el almacenamiento, el aprovechamiento y un aspecto transversal que es la educación y sensibilización ambiental la cual debe ser abordada de manera permanente.

5.2 RECOMENDACIONES

Es importante adelantar un cronograma de seguimiento una vez se inicie el proceso de implementación del PGIRS.

Es importante el compromiso y responsabilidad ambiental de parte de los directivos que permitan la implementación de los programas y la actualización anual del plan.

Adelantar un estudio adicional que permita validar la posibilidad de aprovechar el 100% de los residuos orgánicos y así minimizar en mayor grado los residuos depositados Enel rellenosanitari9o municipal.

El programa de educación ambiental debe ser transversal a todos los procesos que se adelanten dentro del sistema de Gestión Ambiental, para así tener un mayor éxito en sus programas.

BIBLIOGRAFIA

[1] “Del Val, Alfonso «El problema de los residuos en la sociedad del bienestar», Boletín CF+S, 50, pp. 29-38. Recurso electrónico en línea: http://habitat.aq.upm.es/boletin/n50/aaval.html [Consulta: 18 de mayo de 2020],” 2009.

[2] D. L. Angarita Lozano, “Aprovechamiento de residuos Sólidos y su incidencia cultural, social y ambiental en Tunja.” pp. 26–34, 2009.

[3] M. Salazar, “Formulación del Plan de Manejo Integral de Resíduos Sólidos del Centro Comercial San Pedro Plaza de la Ciudad de Neiva- Huila,” *Pontif. Univ. Javeriana, Bogota*, no. Ecología, pp. 1–151, 2010, [Online]. Available: https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/9863/tesis78.pdf;jsessi.

[4] Alcaldia de Tumaco, “PLAN DE DESARROLLO DISTRITAL DE TUMACO ‘Enamórate de Tumaco 2020 – 2023’. María Emilsen Angulo Guevara – Alcaldesa,” 2020.

[5] S. E. C. Sotelo and S. O. Benítez, “GESTIÓN SOSTENIBLE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS,” *Rev. Int. Contam. Ambient.*, vol. 29, no. 0, pp. 7–8, 2013.

[6] E. E. Guerra, “Daños a la salud por mala disposición de residuals sólidos y líquidos en Dili, Timor Leste,” *Rev. Cubana Hig. Epidemiol.*, vol. 52, no. 2, pp. 270–277, 2014.

[7] DNP, “Lineamientos Y Estrategias Para Fortalecer El Servicio Público De Aseo En El Marco De La Gestión Integral De Residuos Sólidos,” *Cons. Naional Políticas Económicas y Soc. República Colomb.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2008, doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.

[8] S. D. C. Constitucional, “Sentencia 033 de 2009 Corte Constitucional,” pp. 1–22, 2009.

[9] J. Granja, “Situación Actual Del Servicio De Agua Y Saneamiento Básico Y Su Incidencia En La Situación Social Y Económica Del 3 Del Municipio De San Andres,” 2012.

[10] Instituto colombiano de normas técnicas y certificación, “Norma técnica Colombiana GTC 24: Gestión ambiental. Residuos Sólidos y guía para la separación en la fuente.,” *Inst. Colomb. normas técnicas y certificación* , no. 571, pp. 1–18, 2009, [Online]. Available: http://www.bogotaturismo.gov.co/sites/intranet.bogotaturismo.gov.co/files/GTC 24 DE 2009.pdf.

[11] L. Felipe, H. Cardona, J. Orlando, and M. Méndez, “seguimiento , control y actualización de los Planes de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS),” 2015.

[12] ICONTEC, “Ntc - Iso 14001,” *Sist. Gest. Ambient. Requisitos con orientación para su uso*, p. 39, 2015.

[13] J. Restrepo Guevara. “Propuesta para los residuos sólidos recuperables y su adecuado manejo, una apuesta desde la educación ambiental para la sustentabilidad. Estudio de caso Acuaseo”. Tesis de pregrado, Facultada de Ciencias Ambientales, Universidad Tecnológica de Pereira, 2017.

[14] N. Gómez Rodríguez, y M. Giraldo Rúa. “Diseño e implementación del plan de gestión integral de residuos peligrosos y no peligrosos para el Centro Comercial Automotriz Carrera-Bogotá”. Tesis de pregrado, Facultad de Ingeniería Ambiental, Universidad Santo Tomás, 2014.

[15] L. A. Reinosa Moreno. “Plan de gestion integral de residuos solidos Frisby de Uniplaza Pereira”. Tesis de pregrado, Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Tecnológica de Pereira, 2014.

[16] B. Jiménez. "La contaminación ambiental en México : causas, efectos y tecnología apropiada". Colegio de Ingenieros Ambientales de México, pp 1- 925, 2001.

[17] J. Carlos, T. Ojeda, J. Steban, y M. Ballesteros. “Formulación de un plan de manejo de residuos sólidos para la plaza de mercado central ubicada en el municipio de Lebrija – Santander,” Santander, pp. 34- 115, 2016. [16] L. Lezama y J. Domínguez. “Medio ambiente y sustentabilidad urbana”, El Colegio de México. p. 24, 2006

[18] O. Arboleda, D. De la Rosa Daza, A. Hoyos Zamora, S. A. Mier Acevedo. “La educación ambiental como alternativa para mitigar los residuos del área de frutas y verduras del mercado de bazurto en cartagena de indias D. T y C,” Fundación Universitaria Los Libertadores, Cartagena de Indias, pp 20- 58, 2015.

[19] J. Terradas, T. Franquesa, M. Parés, y L. Chaparro. "Considerar una ciudad como un ecosistema ayuda a entender su funcionamiento y resulta esencial para diseñar estrategias de futuro y vigilar su desarrollo, Ecología Urbana, Investigacion y Ciencia, pp. 127, Noviembre, 2011.

[20] L. Domingo. “La relación entre la naturaleza del ser humano y las teorías de control de gestión ”, Revista de Contabilidade do Mestrado em Ciências Contábeisda UERJ, vol.12, no. 3, p. 13, 2007.
[21] Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales –Semarnat–. “Residuos, Inf. la Situación del Medio Ambiente en México. Compend. Estadísticas Ambient. Indicadores Clave y Desempeño Ambient. pp. 319–361, México, 2016

[22] M. Delgado. “El estudio de los residuos: definiciones, tipologías, gestión y tratamiento”, Serie Geográfica, vol. 5, pp. 21–42, 1995.

[23] E. Nannetti y P. Leyva. "La gestión ambiental en Colombia, 1994-2014 un esfuerzo insostenible". Instituto de Investigación del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible infraestructuras, Bogotá, pp. 1-225, 2015. [28] S. Hernández Flechas y L. R. Corredor González. “Reflexiones sobre la importancia económica y ambiental del manejo de residuos en el siglo XXI,” Rev. Tecnol., vol. 15, no. 1, 2017.

[24] C. Buitrago. “Gestión integral de residuos o desechos peligrosos”. Bogotá: Ministerio de Ambiente, Vivienda, y Desarrollo Territorial, pp. 74-112, 2007 [31] M. A. Gómez Estupiñán. “Propuesta en el Manejo Sostenible de Residuos Sólidos Orgánicos en Plaza de Mercado (caso: plaza de mercado La Concordia)”, Tesis de pregrado, Universidad Santo Tomás, División de Ciencias Económicas y Administrativas, Bucaramanga, 1993.

[25] C. López y A. Maldonado. “Planes de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS)”, Bogotá: Ministerio de Ambiente, Vivienda, y Desarrollo Territorial. pp. 112, 2015.

[26] A. Arq y M. Gabriela. “Evaluacion de Impacto Ambiental,” Guia Metodol. Para La Elabor. Una Eval. Impacto Ambient., vol. 2011, no. 17, pp. 1–38, 2011.

[27] J. Arboleda. “Manual de evalución de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades”, Man. evalución impacto Ambient. Proy. obras o Act., p. 132, 2008. [35] J. Toro y R. Martínez. “Métodos de Evaluación de Impacto Ambiental en Colombia”, Rev. Investig. Agrar. y Ambient., vol. 4, no. 2, pp. 43–53, 2015.

[28] A. Hincapié, y J. Suárez. “Evaluación del plan de residuos sólidos de la plaza de mercado del barrio Doce de octubre ubicada en la ciudad de Bogotá y formulación de propuestas de mejoramiento”, tesis de Especialización en Gerencia de Recursos Naturales, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales, pp. 128, Cundinamarca, 2016.

[29] N. López. “Propuesta de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la plaza de mercado de Cereté – Cordoba”, Bogotá, tesis de Maestría en Gestión Ambiental, Universidad Pontificia Javeriana, pp13- 80, Bogotá, 2009.

[30] J. J. Quintero "Programa interno de almacenamiento y presentación y presentación de los residuos sólidos en la plaza de mercado del barrio Bolívar del municipio de Popayán”, tesis de Pregrado, Universidad del Cauca, Facultad de Ingeniería Ambiental, pp. 1–81, Popayán, 2017.

[31] O. L. Espinosa Marín. “Plan de gestión integral de residuos sólidos, PGIRS para la Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano,” tesis de Pregrado en

Ecología, Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, pp. 1–147, Bogotá, 2011.

[32] A. Cantanhede, L. Sandoval, G. Monge y C. Caycho. “Procedimientos estadísticos para los estudios de caracterización de residuos sólidos,” Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente – (CEPIS),Lima Perú, pp 1-8, 2009.

[33] C. V. Pacheco Buleje. “Mejora en los procesos de mantenimiento para reducir costos operativos en la empresa GPS Trujillo S.A.C.”, tesis de Pregrado en Ingeniería Industrial, Universidad Privada del Norte, Trujillo – Perú, 2013.

[34] Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. “Norma técnica Colombiana GTC 24: Gestión ambiental. Residuos sólidos y guía para la separación en la fuente.,” Inst. Colombiano. Normas técnicas y certificación, no. 571, pp. 1–18, 2009.

[35] Eco consultoría e ingeniería SAC “Estudio de Caracterización Física de Residuos Sólidos Municipales en la ciudad de Iquitos. Estudio preparado en el marco del programa de apoyo a las acciones de mitigación dentro del sector de manejo de residuos sólidos”, pp 1-185, Perú, 2013.

[36] Estudio socioeconómico de la plaza de mercado del Barrio Bolívar. Observatorio Regional de Mercado de Trabajo-Cauca, Red de Observatorios Regionales de Mercado de Trabajo Red ORMET, Cámara de Comercio del Cauca, Universidad del Cauca, Sena, DANE, Alcaldía de Popayán, Unicomfacauca.

[37] O. Hurtado, «caracterización socioeconómica de la economía popular en la plaza de mercado del Barrio la Esmeralda de la ciudad de Popayán,» Popayán Cauca, 2013.

[38] D. Obando, N. Muñoz y B. Bravo, «Estudio prospectivo para el diseño de estrategias que contribuyan a disminuir la problemática de la contaminación ambiental generada por los residuos sólidos en la Ciudad de Popayán, Departamento del cauca al año 2016». Universidad Nacional Abierta y a distancia (UNAD), Escuela de Ciencias Administrativas, Contables, Económicas y Negocios, Programa de Administración de Empresas, Popayán, 2009.

ANEXOS

Anexo 1.Lista de chequeo de impactos

Ministerio de Defensa Nacional
Dirección General Marítima
Autoridad Marítima Colombiana

FECHA: 4 de agosto de 2020
HORA: 8 a.m
CORREO: **juan.torres.s@uniautonoma.edu.co**

Impacto	SI	NO
Generación de enfermedades	✓	
Proliferación de vectores contaminantes	✓	
Olores ofensivos	✓	
Generación de Incendios	✓	
Obstrucción visual	✓	
Reducción de la calidad del recurso hídrico	✓	
Agotamiento del recurso	✓	
Generación de lixiviados	✓	
Cambio de las propiedades fisicoquímicas del suelo	✓	
Disposición de escombros		✓
Procesos de infiltración		✓
Procesos de erosión		✓
Rechazo al sector	✓	
Generación de recursos	✓	
Generación de empleo	✓	

Juan C. Torres

Elaboro: Juan Camilo torres sevillano
Cargo: pasante de Ingeniería Ambiental

reviso: Rodrigo Sandoval
Cargo: HSEQ

pág. **1/4**

Anexo 2. Residuos generados en las áreas de la Dirección General Dimar

Ministerio de Defensa Nacional
Dirección General Marítima
Autoridad Marítima Colombiana

FECHA: 3 de septiembre 2020
HORA: 2:00 p.m
CORREO: juan.torres.s@uniautonoma.edu.co

AREA GENERADORA	**RESIDUOS**												
	Papel archivo	**Bolsas de papel**	**Plástico**	**Hojas y libretas**	**Servilletas**	**Papel higiénico**	**Facturas**	**RAEE´s**	**Icopor**	**Latas de aluminio**	**Botellas de vidrio**	**cartón**	**Residuos peligrosos**
Centro de Investigaciones – CCCP	**x**	**x**	**x**			**x**		**x**				**x**	
Capitanía de Puerto de Tumaco – CP02	**x**			**x**		**x**	**x**	**x**					
Laboratorios (Química, biología y microbiología)						x							x
Restaurante					x	x			x				
Ensenada			x			x			x	x	x	x	
Pantry´s			x			x							

OBSERVACIONES: En las Zonas verdes se visualizan residuos de hojas, ramas, césped y en las Vías de acceso Polvo, Tierra, Residuos ordinarios y Hojarascas
- En la mayoría de las áreas se generan residuos de envolturas de comida y pañuelos desechables lo cuales son utilizados para limpiar superficies sucias

Juan C. Torres

Elaboro: Juan Camilo torres sevillano — reviso: Rodrigo Sandoval
Cargo: pasante de Ingeniería Ambiental — Cargo HSEQ

Pág. 2/4

Anexo 3. Pesaje de residuos

Ministerio de Defensa Nacional
Dirección General Marítima
Autoridad Marítima Colombiana

FECHA: 14 de septiembre de 2020
HORA: 10 a.m
CORREO: **juan.torres.s@uniautonoma.edu.co**

RESIDUO	**PESO (Kg/día)**
Cartón y papel (hojas, carpetas, periódico)	19,6
Vidrios (Botellas y recipientes)	4,0
Plásticos (bolsas, envases, tapas)	10,0
Empaques compuestos (cajas de leches, de jugos, vasos y contenedores).	4,4
Papel Tissue (papel higiénico, paños húmedos, toallas de mano)	1,2
Colillas de cigarrillo	0,5
Materiales de empaques	1,7
Residuos de comida	7,2
Cortes y podas de material vegetal	3,6
Hojarasca	0,6

Encargado del pesaje: Rodrigo Sandoval
Cargo: HSEQ

pág. 3/4

Anexo 4. Tipo de residuo generado en el área dependiendo de la actividad.

Ministerio de Defensa Nacional
Dirección General Marítima
Autoridad Marítima Colombiana

FECHA: 4 de septiembre de 2020
HORA: 3 p.m
CORREO: **juan.torres.s@uniautonoma.edu.co**

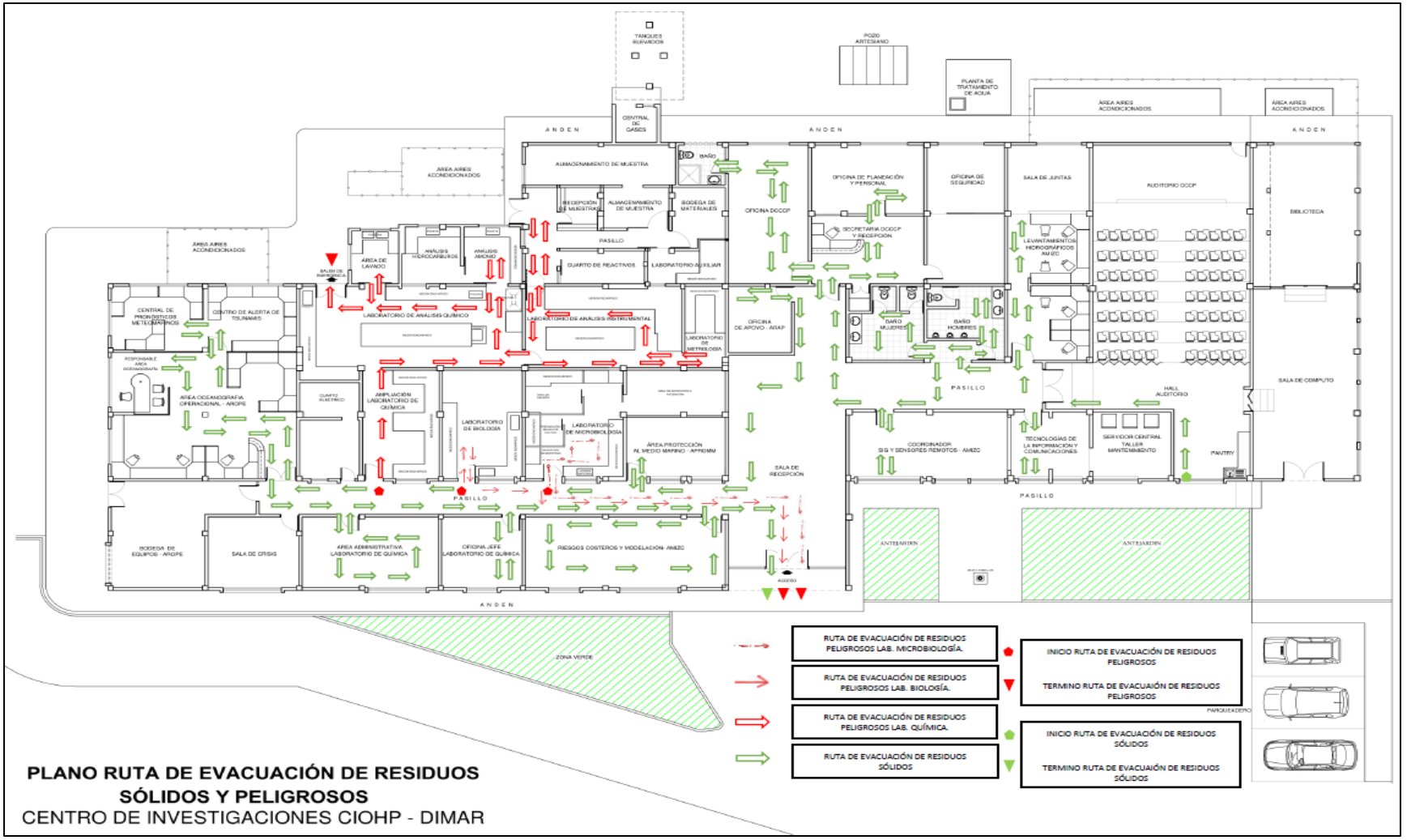
AREAS	**ACTIVIDADES**		**Tipo de residuo**				
			Orgánico	**Inorgánico**	**Peligroso**	**Inerte**	**ordinario**
Centro de investigaciones oceanográficas	Gimnasio	Esfuerzo físico		x			x
	oficinas	Actividades administrativas		x			x
	Bodega	Almacenamiento de guadañas		x			
	Laboratorios químicos	Procesos fisicoquímicos			x		x
	Biblioteca	Consulta de trabajos e investigaciones		x			x
	Auditorio	Fórum o reuniones administrativas		x			
	Oficina de microbiología	Pruebas de cultivos de microrganismos			x		x
Capitanía de Puerto de Tumaco – CP02	Oficina jurídica	Procesos legales de la empresa		x			
	Archivo general	Almacenamiento de documentación		x			
	Recepción	Atención al cliente		x			
	Bodega	Almacenamiento de combustible		x	x		x
	Pantry	Almacenamiento de alimentos		x			x
	Restaurante	Preparación de alimentos	x				
PTAP		Tratamiento de agua potable			x		
PTAR		Tratamiento de aguas residuales			x		

Juan C. Torres
Elaboro: Juan Camilo torres sevillano
Cargo: pasante de Ingeniería Ambiental

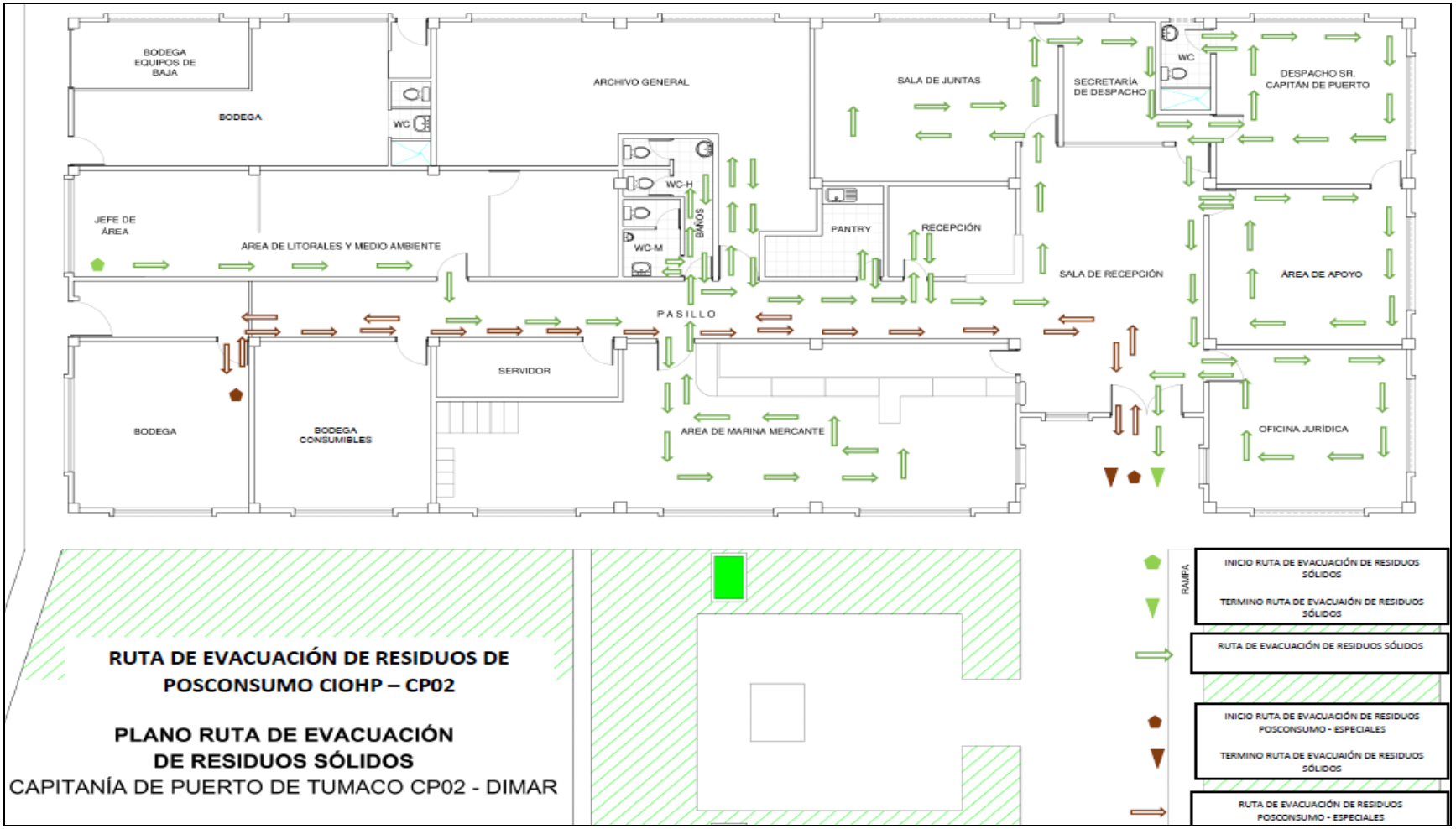
reviso: Rodrigo Sandoval
Cargo: HSEQ

pág. 4**/4**

Anexo 5. Ruta de evacuación de residuos sólidos y peligrosos del CIOHP



Anexo 6. Ruta de evacuación residuos sólidos del CPO2



Anexo 7. Muestreo residuos sólidos del CPO2

Anexo 8. Método del cuarteo REGIONAL DIMAR TUMACO.

Anexo 9. Pesaje residuos sólidos REGIONAL DIMAR TUMACO