

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL PROYECTO
FORT MYERS**

JARDANY FRANCISCO VILLANUEVA RAMIREZ

**Proyecto Integral de grado para optar al título de
INGENIERO AMBIENTAL**

Orientadora

Ivonne Angulo De Castro

M.Sc. Diseño y Gestión de Procesos

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL
BOGOTA**

2024

NOTA DE ACEPTACIÓN

Nombre
Firma del Director

Nombre
Firma del Presidente del Jurado

Nombre
Firma del Jurado

Nombre
Firma del Jurado

Bogotá D.C., Enero de 2024

DIRECTIVOS DE LA UNIVERSIDAD

Presidente de la Universidad y Rector del Claustro

(Dr.) Mario Posada García-Peña

Vicerrectora Académica

(Dra.) María Fernanda Vega de Mendoza

Vicerrectora de Investigaciones y Extensión

(Dra.) Susan Margarita Benavides Trujillo

Vicerrector Administrativo y Financiero

(Dr.) Ricardo Alfonso Peñaranda Castro

Secretario General

(Dr.) José Luis Macías Rodríguez

Decano de la Facultad de Ingenierías

(Dra.) Naliny Patricia Guerra Prieto

Directora del Programa de Ingeniería Ambiental e Ingeniería Química

(Dra.) Nubia Liliana Becerra Ospina

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

NOTA DEDICATORIA

Dedico este proyecto con amor y gratitud a las personas que han iluminado mi vida con su apoyo inquebrantable y amor constante. En primer lugar, a mi querida madre Nancy Ramírez Rojas, que, aunque ya no está físicamente conmigo, su legado y amor perduran en mi corazón.

Mi madre, fue mi primera y más grande maestra. Su amor, su perseverancia y su sabiduría son el fundamento de quien soy hoy. Aunque ya no esté físicamente entre nosotros, su espíritu y amor continúan guiándome. Este proyecto es un tributo a su memoria y a todo lo que ella representó en mi vida.

A mi querida tía Fanny Ramírez, cuyo aliento y sabios consejos han sido un faro en mi camino. Tu apoyo incondicional ha sido un regalo invaluable.

A mi dulce abuela Liria Rojas, quien siempre ha estado ahí para mí, brindándome amor, sabiduría y un sentido profundo de familia. Eres un ejemplo de fortaleza y amor.

A mi amado hijo Thiago Villanueva, quien ha sido mi mayor inspiración y motivación en este viaje. Cada paso que doy es para construir un futuro mejor para ti.

A mis seres queridos, amigos y familiares, quienes han estado a mi lado en cada paso del camino, compartiendo alegrías y apoyándome en momentos de desafío.

Gracias a todos por ser mi fuente de inspiración y fortaleza. Este logro es vuestro tanto como mío.

Con cariño y gratitud,

Jardany Francisco Villanueva Ramírez

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a todas las personas que contribuyeron de manera significativa a la realización de este proyecto de grado. Sus apoyos, consejos y alientos fueron fundamentales en este viaje académico y personal.

Mi primer y eterno agradecimiento va dirigido a mi querida madre, Nancy Ramírez, cuyo amor y sacrificio han sido la luz que ha guiado mi camino a lo largo de los años. A pesar de su partida física, su influencia y valores continúan vivos en cada logro que alcanzó.

A mi tía, Fanny Ramírez, por su constante apoyo y palabras de aliento. Tus consejos sabios y tu amor incondicional han sido un faro en medio de las dificultades.

A mi abuela, Liria Rojas, por transmitirme los valores familiares que han sido el cimiento de mi vida. Tu amor y sabiduría han dejado una huella imborrable en mi corazón.

A mi hijo, Thiago Villanueva, quien ha sido la razón de mi esfuerzo y dedicación. Tu presencia en mi vida me ha motivado a superarme cada día y a luchar por un futuro mejor.

A mis profesores y mentores, en especial a la profesora Ivonne Angulo de Castro quien es mi directora de trabajo de grado, quien ha sido una parte importante para el desarrollo de este proyecto, agradezco que me haya compartido sus conocimientos y por el tiempo dedicado.

Con gratitud sincera,

Jardany Francisco Villanueva Ramírez

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	13
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
3. OBJETIVOS	16
3.1 Objetivo General	16
3.2 Objetivos Específicos	16
4. MARCO TEÓRICO	17
4.1 PGIRS	17
4.2 Gestión Integral de Residuos Sólidos	17
4.3 ¿Qué es un residuo sólido?	18
4.4 Tipos de Residuos	19
<i>4.4.1 Residuos No Peligrosos</i>	20
<i>4.4.2 Residuos peligrosos</i>	21
<i>4.4.3 Residuos especiales</i>	21
4.5 Residuos Sólidos en Propiedades Horizontales	21
4.6 Impactos provenientes de la generación de Residuos	22
4.7 Tecnologías de Tratamiento y Disposición Final	23
<i>4.7.1 Tratamientos Aerobios</i>	23
<i>4.7.2 Tratamientos anaerobios</i>	24
<i>4.7.3 Reciclaje de residuos</i>	25
5. MARCO DE REFERENCIA Y LEGAL	26
6. METODOLOGÍA	29
6.1 Componente de Prevención y Minimización	29
6.2 Componentes de Manejo Interno y Externo Ambientalmente Seguro	30
<i>6.2.1 Componente de Manejo Interno Ambientalmente Seguro</i>	30

6.2.2 Programa de Control de Plagas	32
6.2.3 Componente de Manejo Externo Ambientalmente Seguro	32
6.3 Estrategias de Aprovechamiento de Residuos Sólidos	33
6.4 Componente de Ejecución, Seguimiento y Evaluación	33
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
7.1 Componente de Prevención y Minimización	35
7.1.1 Objetivos y Metas	35
7.1.2 Diagnóstico de la generación de residuos sólidos en la zona del proyecto.	35
7.1.3 Definición de lineamientos para el cuarto de almacenamiento de acuerdo con los requisitos legales vigentes	40
7.1.4 Alternativas de Prevención y Minimización	43
7.2 Componentes de Manejo Interno y Externo Ambientalmente Seguro	43
7.2.1 Componente de Manejo Interno Ambientalmente Seguro	43
7.2.2 Componente de Manejo Externo Ambientalmente Seguro	49
7.3 Estrategias para el aprovechamiento de los residuos sólidos	51
7.4 Componente de Ejecución, Seguimiento y Evaluación.	58
7.4.1 Personal Responsable de la Coordinación y Operación del PGIRS	58
7.4.2 Programa de Comunicación y Educación Ambiental	59
7.4.3 Seguimiento y Evaluación	62
8. CONCLUSIONES	63
REFERENCIAS	64
ANEXOS	69

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Jerarquía De Los Residuos	18
Figura 2. Tipos De Residuos Para La Separación En La Fuente	20
Figura 3. Tecnologías De Tratamiento Y Disposición Final	23
Figura 4. Marco Normativo	26
Figura 5. Planos Proyecto <i>Fort Myers</i>	37
Figura 6. Identificación De Residuos Sólidos	38
Figura 7. Lineamientos Proyecto <i>Fort Myers</i> Vs. Lineamientos De Las Normativas	41
Figura 8. Cuarto De Almacenamiento Con Lineamientos Normativo	42
Figura 9. Programa De Manejo Interno Proyecto <i>Fort Myers</i>	44
Figura 10. Código De Colores Para La Separación De Los Residuos A Nivel Nacional	44
Figura 11. Formato De Procedimiento De Limpieza Y Densificación Del Cuarto De Almacenamiento	46
Figura 12. Medidas De Contingencia	46
Figura 13. Programa De Control De Plagas	48
Figura 14. Programa De Manejo Externo Del Proyecto <i>Fort Myers</i>	49
Figura 15. Estrategias Para El Aprovechamiento De Los Residuos Sólidos	52
Figura 16. Residuos Compostables E Increíblemente Compostables	52
Figura 17. Procedimiento De Recolección De Los Acu	53
Figura 18. Somos Amazoniko	54
Figura 19. Estrategias Botellas De Amor	55
Figura 20. Recolección De Colillas De Cigarrillo	56
Figura 21. Programa De Recolección De Usados	57
Figura 22. Reto 100, Desafío De Recolectar 100 Millones De Tapabocas	58
Figura 23. Personal Responsable De La Coordinación Y Operación Del Pgirs	59
Figura 24. Componente De Comunicación Y Educación Ambiental	59
Figura 25. Cronograma Del Programa De Comunicación Y Educación Ambiental 2024-2025	61

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Ficha De Caracterización Del Proyecto <i>Fort Myers</i>	36
Tabla 2. Composición De Los Residuos Sólidos En Bogotá	39
Tabla 3. Composición Aproximada De Los Residuos Sólidos Por Kilogramos En La Propiedad Horizontal	40

LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS

- CONPES** Consejo Nacional de Política Económica y Social
- DANE** Departamento Administrativo Nacional de Estadística
- GTC** Guía Técnica Colombiana
- MADS** Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
- PGIRS** Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos
- PPC** Producción Per Cápita
- RAEE** Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos
- RAS** Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico
- RCD** Residuos de Construcción y Demolición
- RESPEL** Residuos Peligrosos
- UAESP** Unidad Administrativa Especial de Servicios públicos
- USAID** Agencia de los Estados Unidos Para el Desarrollo Internacional

RESUMEN

El Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos para la propiedad horizontal Fort Myers se desarrolló enfocado en la gestión adecuada de los residuos que se van a generar en la etapa de habitabilidad que iniciará en el año 2024 por los residentes de este proyecto.

En primer lugar, se planteó el componente de prevención y minimización de residuos el cual cuenta con la fase diagnóstica, de igual manera se tuvo en cuenta aspectos tales como la PPC, identificación, cuantificación y caracterización de los residuos, así como, la frecuencia de recolección por parte de la empresa prestadora del servicio público en este caso PromoAmbiental, por otro lado, se abordó la fase de definición de lineamientos para el cuarto de almacenamiento de acuerdo con la normatividad vigente, por último se plantearon alternativas de prevención y minimización.

Acto seguido, se elaboró el programa de manejo interno, teniendo en cuenta aspectos como la segregación y separación en la fuente, transporte interno, almacenamiento temporal y procedimientos de limpieza del cuarto de almacenamiento. Además, se diseñó un programa independiente pero complementario: el programa de control de plagas.

Posteriormente, se creó el programa de manejo externo con la asistencia de una matriz diseñada para identificar los actores involucrados y las empresas que pudieran proporcionar servicios según el tipo de residuos que pudieran generarse en la propiedad horizontal, esta matriz permitió la identificación por categorías de residuos.

De igual manera, se consideraron en las estrategias de aprovechamiento aquellas empresas que desarrollan productos innovadores a partir de residuos aprovechables y residuos posconsumo, tras establecer comunicación con las empresas proveedoras de estos servicios.

Por último, se desarrolló un programa de comunicación y educación ambiental el cual sirve como referencia para que los habitantes de la propiedad horizontal y la administración realice una gestión adecuada de los residuos, donde se propuso estrategias tales como campañas de concientización, capacitación y talleres, así como programas educativos.

Palabras Claves: PGIRS, residuos posconsumo, separación en la fuente, residuos aprovechables, propiedad horizontal.

1. INTRODUCCIÓN

La formulación de un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) para la propiedad horizontal denominada Fort Myers propiedad de la constructora A. Torres & Torres, busca contribuir en la reducción del impacto negativo en el medio ambiente derivado de los residuos sólidos generados en dicha propiedad. En la ciudad de Bogotá, para el año 2020 se generó 15.623.139 ton/año de residuos de los cuales solo se gestionaron 3.740.673 ton/año por empresas de servicio público de aseo, empresas particulares gestionaron 11.524.466 ton/año, correspondientes a residuos de construcción y demolición (RCD), residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), residuos peligrosos (RESPEL), entre otros residuos que por su naturaleza no pueden ser gestionados por la empresa pública de aseo [1] La disposición inadecuada de los residuos puede generar problemas ambientales, como la contaminación del aire, el agua y el suelo, y afectar la salud de las personas que viven cerca de los rellenos sanitarios [2].

El diseño de un PGIRS permitiría plantear estrategias para la gestión adecuada de los residuos sólidos en la ciudad debido a que indirectamente, gran cantidad de residuos generados son dispuestos al Parque de Innovación Doña Juana [3], por lo cual, su correcta disposición y gestión, minimiza considerablemente los impactos ambientales derivados de su generación con la finalidad de reducir su impacto negativo. Entre las medidas que se podrían proponer están: el fomento del reciclaje, la promoción de la reutilización de materiales, la reducción en la generación de residuos, el mejoramiento de la gestión de residuos peligrosos y la implementación de tecnologías más limpias para el tratamiento de los residuos [4].

El presente proyecto tiene la finalidad de formular y presentar ante la Constructora A. Torres & Torres, el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos el cual se elaborará para el proyecto *Fort Myers* ubicado en el barrio Cedritos localidad Usaquén, en el cual será posible evidenciar los objetivos y las estrategias de reducción y aprovechamiento de los residuos sólidos, con las medidas para su disposición en la fuente identificando la generación promedio per cápita considerando la capacidad de la propiedad horizontal y el promedio de familias el cual, y según el Departamento Administrativo Nacional de estadística (DANE), en Colombia en el año 2018, el promedio de personas por vivienda en el país era de 3,1 [5] Este promedio puede variar de acuerdo con factores como la ubicación geográfica, el tamaño de la vivienda, la estructura familiar, entre

otros. Es importante tener en cuenta que este es un promedio nacional y que puede haber diferencias significativas entre las distintas regiones y ciudades del país.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La producción de residuos es uno de los mayores desafíos ambientales a los que se enfrenta el mundo actualmente, se estima que la producción mundial de residuos aumentará de 2,01 billones de toneladas en 2016 a 3,40 billones de toneladas en 2050 [6], en este sentido, la gestión de residuos es un tema clave en la industria de la construcción residencial, debido a que las constructoras son las responsables de la generación de una gran cantidad de residuos sólidos, ya que para el año 2016 en Colombia hubo un incremento del 8,8% de residuos sólidos generados por los hogares llegando hasta 10,4 millones de toneladas anuales [7], razón por la cual se debe tomar medidas para minimizar su impacto ambiental en el cumplimiento a las regulaciones establecidas por las autoridades competentes.

La Constructora A. Torres y Torres, ubicada en la ciudad de Bogotá, ha construido 5 proyectos de propiedad horizontal en diferentes localidades de la ciudad, lo que ha permitido realizar un análisis de los sistemas de gestión ambiental implementados en cada uno de los proyectos realizados evidenciando una ineficiencia en el marco del cumplimiento del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos esto debido a que, derivado de la revisión documental, se evidenció que las propiedades horizontales constituidas en la actualidad, no poseen vigente el Plan y se evidencia una incorrecta disposición de los residuos sólidos generados lo cual puede ser derivado por desconocimiento normativo, se estima que, en la ciudad de Bogotá, se generan 7.500 toneladas de residuos diarios, y solo 22 mil son recicladas de las cuales 1.200 toneladas son aprovechadas, lo que equivale a un 16% de la generación total [8].

El presente proyecto tiene la finalidad de formular el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos para la Constructora A. Torres y Torres, del proyecto denominado *Fort Myers* ubicado en el barrio Cedritos, localidad Usaquén, cuya finalidad es la caracterización y diagnóstico de los residuos sólidos que se podrían generar en una propiedad horizontal, junto con las estrategias y acciones para la correcta gestión de los residuos sólidos que generen las familias, calculando y analizando su producción promedio para así estimar mecanismos de seguimiento y evaluación que permita conocer un avance en la consecución de metas y objetivos propuestos.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Formular el Plan De Gestión Integral De Residuos Sólidos para el proyecto Fort Myers De La Constructora A. Torres & Torres.

3.2 Objetivos Específicos

- Elaborar Plan Diagnóstico que permita evidenciar la situación de la Gestión Integral de Residuos Sólidos en la etapa de habitabilidad del proyecto *Fort Myers*.
- Estructurar el componente de manejo interno y externo de los residuos sólidos.
- Formular estrategias para el aprovechamiento de los residuos sólidos en el proyecto dando cumplimiento al marco normativo vigente.
- Establecer el componente de comunicación y educación ambiental para la gestión integral de los residuos sólidos.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 PGIRS

El PGIRS se refiere a un instrumento de planeación municipal o regional el cual contiene un conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos, actividades y recursos definidos por uno o más entes territoriales para el manejo de los residuos sólidos, el cual, es posible adecuarlo o modificarlo a una propiedad horizontal de acuerdo a las necesidades requeridas, esto debe estar fundamentado en la normativa vigente [9].

Este plan debe ser ejecutado en un periodo de tiempo determinado, basándose en un diagnóstico inicial, con una proyección a futuro y en un plan financiero viable que permita garantizar el mejoramiento continuo del manejo de residuos sólidos [9].

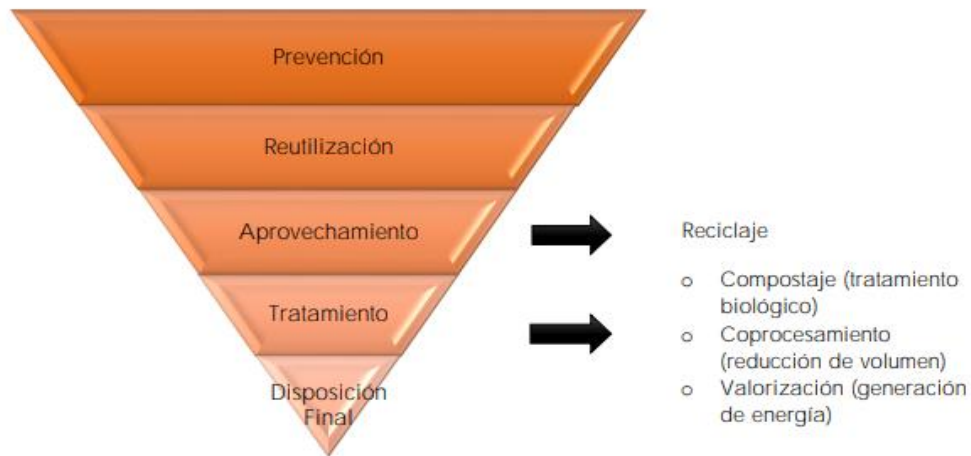
Los PGIRS, surgen como respuesta al aumento significativo de la generación de residuos, la cual es congénita a todas las actividades humanas y esto debido a los modelos de producción y consumo existentes en la actualidad, además del uso de la relación producción–consumo de manera sustentable, justificando a su vez la extracción desmedida de materias primas y/o recursos naturales para la fabricación de productos que al momento de su extracción provoca impactos ambientales significativos a la naturaleza y a las comunidades [10].

4.2 Gestión Integral de Residuos Sólidos

La gestión integral de residuos sólidos es un conjunto de actividades que están encaminadas a la reducción y el aprovechamiento de los residuos donde se debe tener en cuenta las características, el volumen y su procedencia, para lograr una gestión adecuada de estos se debe tomar en consideración una jerarquía establecida por el Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES) 3874 [11], la cual se relaciona a continuación:

Figura 1.

Jerarquía de los residuos



Nota. Pirámide invertida relacionada con la jerarquía en la gestión de los residuos. Tomada de “CONPES 3874 de 2016” por Consejo Nacional de Política Económica y Social & Departamento Nacional de Planeación, 2016, p. 26. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3874.pdf>, Derechos de Autor República de Colombia.

La jerarquía se presenta como una pirámide invertida, donde se establecen medidas de prevención de residuos, lo cual es un factor primordial para avanzar hacia el desarrollo de la economía circular.

La siguiente medida consiste en la reducción de los residuos a través de la reutilización de los mismos, posteriormente el aprovechamiento que es entendido como reciclaje. Seguidamente según la jerarquía se debe implementar acciones de tratamiento de residuos no aprovechables con la finalidad de incorporarlos nuevamente a ciclos productivos, donde se encontrarán tratamientos como compostaje o la valorización energética. Por último, como medida final y como medida menos opcionada está la disposición final de los residuos que puede ser efectuada en rellenos sanitarios o por medio de incineración [11].

4.3 ¿Qué es un residuo sólido?

El decreto 2981 de 2013, define los residuos sólidos como cualquier objeto, material, sustancia o

elemento principalmente sólido resultante de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador presenta para su recolección por parte de la empresa prestadora del servicio público de aseo. Igualmente, se considera residuo sólido, aquel proveniente del barrido y limpieza de áreas y vías públicas, corte de césped y poda de árboles [12].

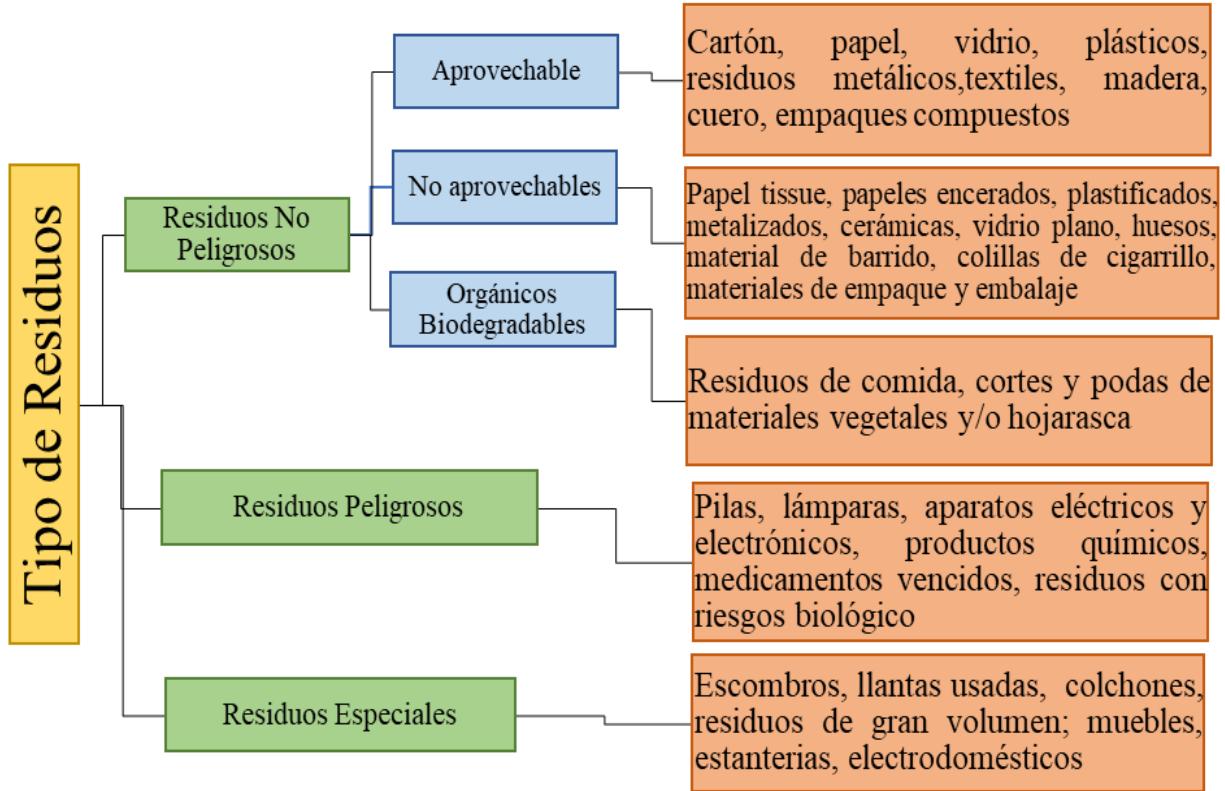
4.4 Tipos de Residuos

La generación de residuos sólidos está relacionada con las actividades que se desarrollan en el sector, donde se tiene que tener en cuenta la ubicación y el uso del suelo, a medida que ha pasado el tiempo se han desarrollado diferentes tipos de clasificación sin embargo las más reconocidas son por fuente de generación donde es posible encontrar de tipo doméstico, comercial, institucional, industrial, urbano, agrícola y plantas de tratamiento [13].

Según la Guía Técnica Colombiana (GTC) 24 denominada Residuos Sólidos. Guía Para la Separación en la Fuente, los tipos de residuos tienen dos sectores; “el doméstico” y “el industrial, comercial - institucional y de servicios”, donde el doméstico cuenta con los siguientes tipos de residuos: aprovechables, no aprovechables y orgánicos biodegradables, mientras que, el sector industrial, comercial - institucional y de servicios se dividen en los siguientes tipos; cartón y papel, plásticos, vidrios, orgánicos, residuos metálicos, madera y ordinarios [13], también se puede tener en cuenta los diferentes tipos de residuos para separación en la fuente que serán descritos en la siguiente figura:

Figura 2.

Tipos de Residuos para la separación en la fuente



Nota. Clasificación de residuos. Figura adaptada a partir de la tabla de tipos de residuos para la separación en la fuente tomada de “Guía Técnica Colombiana GTC24” por ICONTEC, 2009, p. 12, <https://tienex.co/media/b096d37fcdee87a1f193271978cc2965.pdf>, Derechos de autor ICONTEC.

4.4.1 Residuos No Peligrosos

Los residuos no peligrosos son aquellos que no representan ningún riesgo para la salud humana ni contaminan el medio ambiente, entre ellos se encuentran los residuos aprovechables, no aprovechables y orgánicos [14].

- **Residuos aprovechables**

Se entiende como un residuo aprovechable a cualquier material, objeto, sustancia o elemento que no tiene ningún valor para la persona o empresa que lo genere, pero este es susceptible de

aprovechamiento para ser integrado nuevamente a una cadena productiva [14], entre ellos se pueden encontrar cartón, papel, vidrios, plásticos, entre otros cómo es posible evidenciarlo en la *Figura 2*.

- **Residuos no aprovechables**

El residuo no aprovechable u ordinario es todo residuo de características no peligrosas que, por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso es recolectado, manejado, tratado o dispuesto generalmente por la empresa que presta el servicio público de aseo [14], los residuos que se encuentran en este tipo es posible visualizarlos en la *Figura 2*.

- **Residuos orgánicos**

Los residuos orgánicos se refieren a todo residuo de origen biológico, que alguna vez estuvo vivo o fue parte de un ser vivo, como lo son los residuos de comida o cortes y podas de materiales vegetales [14].

4.4.2 Residuos peligrosos

Los residuos peligrosos son aquellos que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas, pueden causar impactos negativos a la salud humana o al ambiente, cuando no se le realiza un manejo adecuado [15].

4.4.3 Residuos especiales

Se definen como aquellos que se generan en procesos de tipo productivo, que no reúnen características para considerarlos peligrosos o urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos [16].

4.5 Residuos Sólidos en Propiedades Horizontales

En una propiedad horizontal, los residuos sólidos son aquellos que se producen el núcleo urbano y se agrupan solamente los residuos sólidos dejando a un lado los residuos líquidos estos son producidos principalmente en viviendas, se pueden incluir residuos como envases, papel, cartón,

plásticos, vidrio, residuos orgánicos y otros materiales descartables. También pueden generarse residuos comerciales, como envases de alimentos, papel de oficina y otros desechos relacionados con las actividades comerciales y servicios en la propiedad horizontal. Así mismo, los residuos comunitarios pueden surgir de eventos, reuniones o actividades especiales organizadas en el espacio común de la propiedad horizontal [17].

4.6 Impactos provenientes de la generación de Residuos

Los impactos generados por el manejo inadecuado de residuos sólidos tienen repercusiones tanto a la salud humana como al ambiente, entre los impactos que se pueden encontrar es la contaminación en el suelo debido a que en muchas ocasiones terminan en vertederos a cielo abierto y también, cuando no se le da el manejo adecuado se liberan lixiviados en el suelo, lo cual afecta las condiciones de este [18].

A su vez también se produce contaminación hídrica donde debido a que en muchas ocasiones seres humanos arrojan residuos a las fuentes hídricas o también por las escorrentías del agua lluvia en muchas de las ocasiones van a llegar a lagos, ríos o drenajes contaminando de esta manera los organismos vivos de estas [19].

De igual manera se genera contaminación atmosférica originada por los gases de efecto invernadero, así como lixiviados, olores ofensivos y proliferación de vectores [20] derivados de la descomposición de los residuos orgánicos causando afectaciones a la salud pública donde ha sido posible encontrar desarrollo de enfermedades como asma, cáncer, enfermedades cardiovasculares, bajo peso al nacer entre otros [19].

Por consiguiente, el incorrecto manejo de los residuos sólidos incide también en problemas de saneamiento relacionado con los vectores de contaminación tales como; cucarachas, moscas domésticas, roedores y mosquitos que se pueden presentar en el manejo de los residuos urbanos, por lo tanto, la gestión de residuos debe ir de la mano de programas de saneamiento o control de plagas los cuales consisten en la cuidadosa consideración de todas las técnicas disponibles para prevenir y combatir las plagas, así como, la posterior integración de medidas apropiadas que disminuyen el desarrollo de plagas [21].

4.7 Tecnologías de Tratamiento y Disposición Final

La selección de tecnologías de tratamiento y disposición final de los residuos sólidos en una propiedad horizontal dependerá de varios factores, como el tamaño de la comunidad, los recursos disponibles y las regulaciones locales. Algunas tecnologías comunes incluyen tratamientos aerobios, anaerobios, reciclaje de residuos [22]:

Figura 3.

Tecnologías de Tratamiento y Disposición Final



Nota. Figura adaptada a partir del Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos, fuente tomada del libro “Residuos Sólidos: Un enfoque multidisciplinario”, por Liliana Márquez-Benavidez, 2011, p.77,

https://www.researchgate.net/profile/Liliana-Marquez-Benavides/publication/308057682_Residuos_Solidos_Un_enfoque_multidisciplinario_Vol_I/link/s/57d853d708ae0c0081edfdf1/Residuos-Solidos-Un-enfoque-multidisciplinario-Vol-I.pdf,

Copyright LibrosEnRed.

4.7.1 Tratamientos Aerobios

- **Compostaje:** el proceso que es conocido como compostaje, se favorece por medio de acción de bacterias en el cual se debe hacer control de humedad, temperatura, aireación y pH, se logra

conseguir un fertilizante llamado compost, el cual tiene buenas propiedades agronómicas y además de eso es utilizado en gran parte del mundo como enmienda orgánica para suelos que carecen de nutrientes. Tiene como objetivo la mineralización de la materia orgánica para evitar posibles fitotoxicidades y conseguir el máximo nivel de asimilabilidad por parte de las plantas [22].

- **Vermicompostaje:** Este tratamiento también es conocido como lombricompostaje, donde el compost que se obtiene del compostaje es utilizado como alimento y hábitat de la lombriz, donde la especie más utilizada en este caso es la Lombriz Roja Californiana la cual produce un agregado notable de bacterias las cuales actúan sobre los nutrientes macromoleculares, haciéndolos directamente asimilables por las plantas. Este proceso tiene como consecuencia un producto llamado humus el cual favorece el desarrollo radicular y los procesos fisiológicos de brotación, floración, madurez, sabor y color de las plantas, ayudando de igual manera a que estas tengan resistencia al ataque de las plagas [22].

4.7.2 Tratamientos anaerobios

En los tratamientos anaerobios es posible degradar la materia orgánica por medio de fermentación anaerobia, la cual es posible realizarla de forma inducida, por medio de biorreactores, o de manera natural como ocurre en los vertederos, como consecuencia de esta fermentación se obtiene biogás el cual sus componentes principales son metano y dióxido de carbono [22].

Los biorreactores consisten en tanques en los cuales se deben controlar parámetros como temperatura, humedad, pH, tiempo de retención. Para favorecer y optimizar el proceso de obtención del biogás [22].

El proceso de fermentación anaerobia que es producido en vertederos, desde que exista materia biodegradable y cobertura diaria de residuos. En este caso la materia fermentable empieza a descomponerse hasta acabarse el oxígeno y se empieza a generar biogás [22].

4.7.3 Reciclaje de residuos

Para el reciclaje de residuos se tiene que tener en cuenta el principio de las 3 R como regla de comportamiento en materia de gestión de residuos. Las 3 R se basan en una jerarquía donde la primera R es la reducción de residuos la cual es considerada como la opción preferible. La segunda R se refiere a la reutilización, y es cuando un residuo es utilizado para el mismo fin que fue fabricado. Por último, la 3 R corresponde al reciclaje y es cuando un residuo sufre una transformación que lo convierte en un material igual o diferente del que era [22].

A pesar de que la reutilización y la reducción son consideradas como las preferidas, no son tan acogidas a nivel residencial, suelen ser usadas a nivel empresarial e industrial. Mientras que el reciclaje tiene una mayor aceptación en los hogares, pero para que este tratamiento sea económico y ambiental, es necesario que los residuos separados por las empresas o las personas sean procesados en instalaciones de recuperación de materiales, para posteriormente ser llevados hasta las plantas de reciclaje [22].

5. MARCO DE REFERENCIA Y LEGAL

La gestión de residuos sólidos en una propiedad horizontal está sujeta a un marco legal y normativo que establece los requisitos y las obligaciones que deben cumplirse, por tal motivo es esencial realizar un análisis exhaustivo de la legislación y regulaciones vigentes para garantizar que el PGIRS cumpla con los requisitos legales y normativos pertinentes.

Del mismo modo, dichas normativas pueden abordar aspectos como la clasificación de los residuos, los métodos de recolección y almacenamiento, los requisitos para la disposición final, las sanciones por incumplimiento y la promoción de prácticas sostenibles. Es importante considerar y cumplir con las regulaciones establecidas para asegurar una gestión responsable de los residuos sólidos en la propiedad horizontal.

A continuación, se relacionan las políticas sectoriales, leyes, decretos y resoluciones que orientan el desarrollo de este proyecto:

Figura 4.

Marco Normativo

MARCO NORMATIVO	
PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA	
DESCRIPCIÓN	OBJETO
Decreto 2981 de 2013	El presente decreto aplica al servicio público de aseo, a las personas prestadoras de residuos aprovechables y no aprovechables, a los usuarios, a la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, a la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, a las entidades territoriales y demás entidades con funciones sobre este servicio.
Decreto 4741 de 2005	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
Decreto 284 de 2018	Por medio de la cual se adiciona el Decreto número 1076 de 2015, Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con la Gestión Integral de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.
Decreto 596 de 2016	Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con el esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio, y se dictan otras disposiciones
CONGRESO DE LA REPÚBLICA	
DESCRIPCIÓN	OBJETO
Ley 1259 de 2008, adicionado por la Ley 1466 de 2011	Por medio de la cual se instaura en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones.
Ley 1672 de 2013	Por medio de la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

MARCO NORMATIVO	
MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE	
DESCRIPCIÓN	OBJETO
Resolución 0316 de 2018	Por medio de la cual se establecen disposiciones relacionadas con la gestión de los aceites de cocina usados.
Resolución 2184 de 2019	Por medio de la cual se modifica la resolución 668 de 2016 sobre el uso racional de bolsas plásticas.
MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO	
DESCRIPCIÓN	OBJETO
Decreto 2412 de 2018	Tiene como objeto reglamentar el Incentivo al Aprovechamiento y Tratamiento de Residuos Sólidos (IAT) y, en consecuencia, definir la manera por la cual se realizará su cálculo, facturación, recaudo, asignación y uso de recursos, así como su seguimiento y control en todo el territorio nacional.
Decreto 1784 de 2019	Por medio del cual se modifica y adiciona el decreto 1077 de 2015 en lo relativo con las actividades complementarias de tratamiento y disposición final de residuos sólidos en el servicio público de aseo.
Resolución 0330 de 2017	Por medio del cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS
Resolución 754 de 2014	Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los PGIRS.
Resolución 1512 de 2010	Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos y se adoptan otras disposiciones
Resolución 1297 de 2010 modificado por la Resolución 2246 de 2017	Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Pilas y/o Acumuladores y se adoptan otras disposiciones.
Resolución 1511 de 2010	Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Bombillas y se adoptan otras disposiciones.
Resolución 0371 de 2009	Por la cual se establecen los elementos que deben ser considerados en los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Fármacos o Medicamentos Vencidos.
DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN DNP	
DESCRIPCIÓN	OBJETO
CONPES 3530 de 2008	Lineamientos y estrategias para fortalecer el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de residuos sólidos
CONPES 3874 de 2016	Implementa la Gestión Integral de Residuos Sólidos como Política Nacional de interés social, económico, ambiental y sanitario, para contribuir al fomento de la economía circular, desarrollo sostenible, adaptación y mitigación al cambio climático.
ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ	
DESCRIPCIÓN	OBJETO
Decreto 345 de 2020	Por medio del cual se adopta la actualización del PGIRS del Distrito Capital y se dictan otras disposiciones.
CONCEJO DE BOGOTÁ	
DESCRIPCIÓN	OBJETO
Acuerdo Distrital 761 de 2020	Por medio del cual se adoptó el Plan Distrital de Desarrollo 2020-2024 “Un nuevo contrato social y ambiental para la Bogotá del siglo XXI”, el cual introduce un cambio de modelo de tratamiento de residuos en la ciudad, pasando de uno lineal a uno de economía circular.
Acuerdo Distrital 257 de 2006	Por medio del cual contempla en su artículo 116 que, la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos tiene por objeto garantizar la prestación, coordinación, supervisión y control de los servicios de recolección, transporte, disposición final, reciclaje y aprovechamiento de residuos sólidos, la limpieza de vías y áreas públicas; los servicios funerarios en la infraestructura del Distrito y del servicio de alumbrado público.
Acuerdo 634 de 2015	Por medio del cual se establecen regulaciones para la generación, recolección y tratamiento o aprovechamiento adecuado del aceite vegetal usado.

MARCO NORMATIVO	
ICONTEC	
DESCRIPCIÓN	OBJETO
GTC 24 de 2009	Guía para la separación de residuos en la fuente.

Nota. con relación a lo expuesto en la Figura No 4, se presenta la normatividad legal aplicable para la ejecución de Planes de Gestión de Residuos Sólidos, y el reconocimiento de la naturaleza de los mismos. Tomado de: <https://www.suin-juriscal.gov.co/legislacion/normatividad.html>, visitado en Junio de 2023.

6. METODOLOGÍA

El presente Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos se elaboró basado en la búsqueda de lineamientos normativos y técnicos que contribuyeron en la elaboración del PGIRS, con el fin de dar cumplimiento a las normativas vigentes y actualizadas, en donde, se tuvo en cuenta los lineamientos dados por la Guía para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (Resolución 754 de 2014), elaborado por el Ministerio de Vivienda, en convenio con la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional o sus siglas en inglés (USAID) en el año 2015 en el cual se presentan los objetivos, metas, y el procedimiento general para la formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos esta guía sirvió de base para la elaboración del PGIRS de la propiedad horizontal [23].

Para el logro de los objetivos específicos planteados en el PGIRS se desarrollaron 4 fases las cuales se describen a continuación:

6.1 Componente de Prevención y Minimización

Para la primera fase, se solicitó a la constructora información del proyecto *Fort Myers* donde por medio de los planos se obtuvo el área de la propiedad horizontal, áreas comunes, el número y el tamaño de los apartamentos que se van a construir, lo cual, permitió tener un aproximado de personas en cada vivienda según las condiciones especificadas en los planos así como las fuentes de generación, por otro lado gracias a los datos obtenidos por la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (UAESP) se identificará la clasificación, composición (%) y caracterización teórica (tipos de residuos y PPC), y la frecuencia de recolección de los residuos sólidos en el barrio Cedritos de la localidad de Usaquén, en donde se realizará el proyecto, estos datos sirvieron como base para realizar el plan diagnóstico.

A continuación, se relaciona la fórmula para identificar la cantidad aproximada de residuos sólidos generados en el proyecto para su etapa de habitabilidad:

$$\begin{aligned} & \textit{Cantidad de Residuos Generados en la Propiedad Horizontal} \\ & = PPC * \textit{Total de Habitantes} \end{aligned}$$

Por otro lado, se verificaron los lineamientos o criterios relativos al almacenamiento temporal tanto en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS) como en las normas vigentes para consolidar los aspectos que debe cumplir el proyecto al respecto

el cual se contrastó con los datos suministrados por parte de la constructora sobre el cuarto de almacenamiento, información que fue obtenida a través de una reunión que se efectuó con el arquitecto del proyecto y los planos del mismo.

De acuerdo con la información obtenida tanto en la fase diagnóstica como en la fase de definición de lineamientos para el cuarto de almacenamiento, se plantearon las alternativas de prevención y minimización

6.2 Componentes de Manejo Interno y Externo Ambientalmente Seguro

Para la fase de manejo interno y externo se tuvo en consideración los lineamientos definidos en la investigación de Santiago Trujillo [10], para la formulación del PGIRS del Conjunto Residencial La Abadía de la ciudad de Armenia, Quindío y la estructura definida por el PGIRS de la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) [24].

6.2.1 Componente de Manejo Interno Ambientalmente Seguro

Para el componente de manejo interno de los residuos sólidos en la propiedad horizontal se construyó una ficha de programa dentro de la cual se incluyen los objetivos, actividades, metas e indicadores del programa para su etapa de habitabilidad en cada una de las fases nombradas a continuación.

- **Fase de segregación y separación de residuos en la fuente:**

Para la fase planteada se tomó en cuenta los lineamientos propuestos por la Guía Nacional Para la Adecuada Separación de Residuos Sólidos [25], que sirvieron como referencia para la identificación y la caracterización del tipo de residuos, con el objetivo de promover la clasificación adecuada y reducir la cantidad de desechos enviados al relleno sanitario, de igual manera, se tuvo en cuenta el código de colores para su correcta separación en las bolsas adecuadas según el tipo de residuos.

- **Fase de transporte interno:**

En la fase de manejo interno se consideran los lineamientos del Decreto 2981 de 2013 [12] donde se tendrá en cuenta la ubicación del cuarto de almacenamiento temporal dentro del edificio con el

fin de que los residuos no sean transportados por largas distancias, por lo cual, se incluyó la fase diagnóstica en donde se especificó la frecuencia de recolección por parte de la empresa prestadora del servicio de aseo, para de igual manera, establecer los días en los que los habitantes de la propiedad horizontal deben trasladar sus residuos a este cuarto donde se ubicarán temporalmente, así mismo, se tuvo en cuenta la correcta disposición según el código de colores y su previa separación en la fuente.

- **Fase de almacenamiento temporal:**

Para la fase de almacenamiento temporal, se tomó en consideración el Decreto 2981 de 2013 [12] y la GTC 24 [26] en la cual se establecen los lineamientos para el almacenamiento, con el fin, de que los residuos sean almacenados correctamente luego de su previa separación en la fuente y antes de ser entregados a la empresa recolectora, igualmente, brinda las características en las que se debe encontrar el cuarto de almacenamiento temporal para su funcionamiento y uso adecuado.

De igual manera, se establece el tiempo máximo de almacenamiento de los residuos según sus características fisicoquímicas, así mismo, en el caso de los residuos peligrosos, se implantaron medidas para su almacenamiento, no obstante, la gestión final del mismo será dada por organizaciones externas, dependiendo del tipo de la naturaleza del residuo que, según el Decreto 4741 de 2015 se dictan los lineamientos para la gestión y disposición de residuos o desechos peligrosos, que no se tendrán en custodia por más de seis (6) meses [27].

- **Fase de Medidas de Contingencia**

En la fase de medidas de contingencia se evaluarán los posibles eventos que puedan surgir con el manejo de los residuos sólidos en la propiedad horizontal, así como, las medidas que se pueden adoptar en las diferentes situaciones. [24]

- **Procedimiento de limpieza del cuarto de almacenamiento:**

En el procedimiento de barrido y limpieza se definieron las frecuencias mínimas de barrido y limpieza del cuarto de almacenamiento de la propiedad horizontal garantizando así la prestación del servicio por parte de la empresa de servicios generales asignada por la administración del proyecto.

6.2.2 Programa de Control de Plagas

Para la elaboración del programa de control de plagas se tomó en cuenta los lineamientos de la Guía de Manejo Integrado de Plagas Urbanas de la Secretaría Seccional de Salud y Protección Social de la Gobernación de Antioquia, lo cual, sirvió para establecer las diferentes estrategias para la prevención y el manejo de plagas en la propiedad horizontal [28].

Se buscó información de las diferentes empresas que prestan este servicio y se seleccionó la empresa que mejor se adaptó en cuanto al sector donde se ubicará el proyecto, de igual manera, que presten el servicio en el sector donde se realizará el proyecto.

6.2.3 Componente de Manejo Externo Ambientalmente Seguro

Para la elaboración del componente de manejo externo se elaboró una matriz, donde se identificaron los actores involucrados y las empresas que prestan el servicio según los tipos de residuos generados en la propiedad horizontal, de igual manera, la matriz incluirá la frecuencia del servicio, el tipo de residuos que reciben y la forma en la cual serán entregados a la empresa correspondiente.

En el caso de los residuos que se llevarán a los rellenos sanitarios se tuvo en cuenta la empresa prestadora del servicio público de aseo, la forma en la que deben ser entregados los residuos a esta, así como, la frecuencia y los horarios de recolección, por consiguiente, se tomó en consideración la composición y caracterización de los residuos sólidos para identificar la cantidad de desechos entregados a la empresa encargada de la recolección así como las obligaciones de los gestores externos.

Para los residuos posconsumo, se tuvo en cuenta los programas posconsumo creados por el Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible (MADS), los cuales, permitirán gestionar y manejar los residuos que por sus características se han considerado de interés prioritario para evitar impactos significativos a la salud y al ambiente [29], de esta manera, se tuvo en cuenta los residuos que aplican a estos programas, tomando en consideración los residuos generados y las características de los mismos en la ciudad de Bogotá dato que se obtuvo en la fase diagnóstica del PGIRS, de igual manera, se tuvo en cuenta los puntos de recolección más cercanos al proyecto, los cuales se encontraron en la página web de la Alcaldía de Bogotá [29].

Para el manejo de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD) se obtuvo información de la empresa prestadora del servicio de aseo en el sector y la frecuencia seleccionada, de igual manera, los actores y el manejo correspondiente que se les realizará a los RCD.

Para los residuos aprovechables se identificaron las empresas que ayudan a la recolección de los mismos, en el caso de materiales reciclables se tuvo en cuenta la inclusión de recicladores de la zona, información secundaria que fue recolectada en la web, igualmente, se estableció la frecuencia de recolección y la forma en que serán entregados. Por otro lado, para los residuos orgánicos se buscaron empresas que realizan la recolección de acuerdo con ciertos parámetros, así como la frecuencia del mismo, lo anterior con el fin de brindarle un manejo adecuado.

6.3 Estrategias de Aprovechamiento de Residuos Sólidos

Se definieron estrategias de aprovechamiento a partir de una investigación en la web a empresas que realizan productos innovadores basándose en los residuos aprovechables, con el objetivo de poder generar posibles alianzas con el proyecto, las cuales, se consolidan en una matriz donde se relaciona una breve introducción de la estrategia, así como la información de frecuencia, forma de recolección, tipo de material, producto realizado, datos de contacto y costos.

6.4 Componente de Ejecución, Seguimiento y Evaluación

Para el componente de ejecución, seguimiento y evaluación se planteó el personal responsable de la implementación y seguimiento del PGIRS, así como, el programa de comunicación y educación ambiental que tiene el objetivo de generar conciencia a los residentes y empleados de la propiedad horizontal del manejo adecuado de los residuos sólidos y sus beneficios, de igual manera, se propone un cronograma anual con el fin de implementar las siguientes estrategias:

- Campañas de concientización
- Capacitación y talleres
- Programas educativos para niños

Donde fue posible establecer las siguientes temáticas para abordar en las estrategias anteriormente mencionadas:

- Programas posconsumo
- Jerarquía de los residuos
- Separación en la fuente

- Frecuencia de recolección
- Estrategias de aprovechamiento
- Comparendos y sanciones por manejo inadecuado de los residuos

Por último, se establecen estrategias de monitoreo y retroalimentación para evaluar el alcance de la fase de comunicación y educación ambiental.

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se relacionan los resultados obtenidos del desarrollo del PGIRS, el cual se distribuye en cuatro componentes; Componente de Prevención y Minimización, Componente de Manejo Interno y Externo Ambientalmente Seguro, Estrategias de Aprovechamiento de Residuos Sólidos y Componente de Ejecución, Seguimiento y Evaluación.

7.1 Componente de Prevención y Minimización

En el componente de Prevención y Minimización se abordarán los objetivos y metas, diagnóstico de la generación de residuos sólidos en la zona del proyecto, definición de lineamientos para el cuarto de almacenamiento de acuerdo con los requisitos legales vigentes y alternativas de prevención y minimización.

7.1.1 *Objetivos y Metas*

Objetivo: Promover la gestión integral de los residuos en el proyecto *Fort Myers* a través de la identificación de la composición y caracterización de los residuos sólidos en su fase diagnóstica, así como, el diseño de alternativas de prevención y minimización.

Meta: Realizar la identificación y caracterización probable de los residuos en su etapa de habitabilidad.

7.1.2 *Diagnóstico de la generación de residuos sólidos en la zona del proyecto.*

El Plan Diagnóstico de la Gestión Integral de Residuos Sólidos en la etapa de Habitabilidad del proyecto se realiza con el fin de recopilar información e identificar la posible situación de la gestión de residuos en el proyecto.

7.1.2.a Identificación de las fuentes de generación. A continuación, se describirán los aspectos principales del proyecto residencial *Fort Myers* a través de la siguiente ficha:

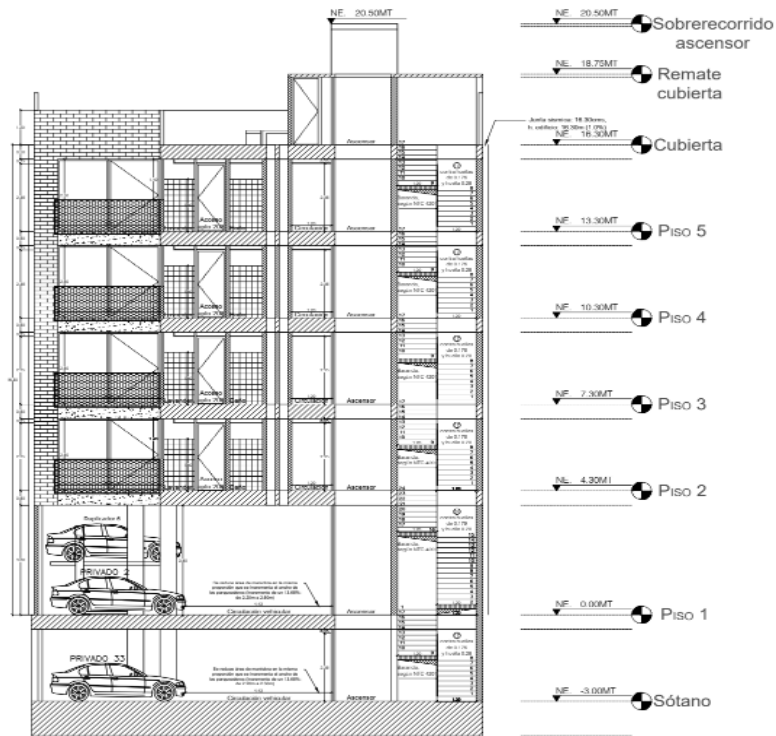
Tabla 1.*Ficha de Caracterización del Proyecto Fort Myers*

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO FORT MYERS	
CONSTRUCTORA	Constructora A. Torres & Torres
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO	
DEPARTAMENTO	Cundinamarca
MUNICIPIO	Bogotá D.C.
LOCALIDAD	Usaquén
BARRIO	Cedritos
DIRECCIÓN	Calle 144 # 15-23
COORDENADAS	4°43'32''N 74°2'30''O
CARACTERIZACIÓN GENERAL	
ÁREA DEL LOTE	428,61 mts ²
ÁREA DE OCUPACIÓN	266,50 mts ²
ÁREA DE CONSTRUCCIÓN	987,72 mts ²
APARTAESTUDIOS (1 HAB)	23
APARTAMENTO (2 HAB)	4
UNIDADES RESIDENCIALES TOTAL	27
PISOS	5
SÓTANO	1
ESTACIONAMIENTOS PRIVADOS	27
ESTACIONAMIENTOS VISITANTES	6
ESTACIONAMIENTOS DISCAPACIDAD	1
ESTACIONAMIENTOS BICICLETAS	16
ZONAS COMUNES	
DEPÓSITOS	28
CUARTO DE ALMACENAMIENTO T.	1
CUARTO EQUIPO HIDRO COMUNITARIO	1

Nota. Tabla de aspectos generales de la propiedad horizontal adaptada a partir de “Planos Proyecto Fort Myers”, por la Constructora A. Torres & Torres, 2023.

Figura 5.

Planos Proyecto Fort Myers



Nota. Figura del proyecto de propiedad horizontal *Fort Myers* tomado de “Planos Proyecto Fort Myers”, por la Constructora A. Torres & Torres, 2023.

7.1.2.b Producción Per Cápita PPC. Para la determinación de la Producción Per Cápita de los residuos sólidos se tomó en consideración la información suministrada por la UAESP la cual indica que para el año 2017 esta era de 0,85 kg/(hab-día) [30], a su vez, mediante información obtenida por el proyecto se definió el aproximado de personas que vivirán en el mismo, por el cual se determinó que para el proyecto de 27 viviendas que se distribuyen en 23 apartaestudios y 4 apartamentos con dos habitaciones, el número de personas en la propiedad horizontal es de 58 personas [31], lo cual sirvió para tener un aproximado de la cantidad de residuos que se generarán en la propiedad horizontal para su etapa de habitabilidad.

Se hará uso de la siguiente fórmula para identificar la cantidad aproximada de residuos sólidos en el proyecto para su etapa de habitabilidad.

$$\text{Cant. de Residuos Generados en la Prop. H.} = 0,85 \text{ kg}/(\text{hab} - \text{día}) * 58 \text{ hab}/\text{prop. horizontal}$$

$$\text{Cantidad de Residuos Generados en la Propiedad Horizontal} = 49,3 \text{ kg}/(\text{prop. horizontal} - \text{día})$$

De acuerdo con lo anterior, la cantidad de residuos aproximados que se van a generar en la etapa de habitabilidad en el proyecto *Fort Myers* será de 345,1 kg/sem.

7.1.2.c Identificación de residuos sólidos. A continuación, se referenciarán los posibles residuos sólidos que se puedan generar en la propiedad horizontal, teniendo en cuenta las condiciones del proyecto. [31]

Figura 6.

Identificación de Residuos Sólidos

IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS				
Residuo Identificado	Ordinarios	Aprovechables	Peligrosos	Especiales
Orgánicos				
Plásticos				
Cartón y Papel				
Textiles				
Vidrios				
Madera				
Finos				
Metales				
Inertes				
Peligrosos Domiciliarios				

Nota. Figura obtenida de Plan de Gestión Integral de Residuos del ANI, 2019, p. 16, https://www.ani.gov.co/sites/default/files/sig/gadf-m-010_plan_de_gestion_integral_de_residuos_v1.pdf, Copyright ANI

7.1.2.d Clasificación y Cuantificación de los Residuos Sólidos. Para la determinación de la composición y la caracterización de los residuos sólidos de la propiedad horizontal se tomó como referencia la información secundaria obtenida de la página web de La UAESP [30] la cual brindó la composición y la caracterización de los residuos en la ciudad de Bogotá, los cuales se describen a continuación;

Tabla 2.

Composición de los residuos sólidos en Bogotá

COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	
MATERIAL	PORCENTAJE DE GENERACIÓN
Orgánicos	51,32%
Plásticos	16,88%
Cartón y Papel	13,67%
Textiles	4,54%
Vidrios	3,67%
Otros	3,36%
Madera	1,60%
Finos	1,43%
Metales	1,13%
Complejos	0,96%
Inertes	0,84%
Peligrosos Domiciliarios	0,61%

Nota. Tabla relacionada con la composición de los residuos sólidos por porcentaje de Bogotá tomados de “Modelo de Aprovechamiento”, por la UAESP, 2021, p.62, https://www.uaesp.gov.co/sites/default/files/20210420_Modelo_de_aprovechamiento.pdf Copyright Alcaldía Mayor de Bogotá.

Por otro lado, para obtener la composición aproximada de los residuos sólidos por kilogramo en la propiedad horizontal se implementó la siguiente fórmula y se relacionan sus resultados en la tabla 5;

$$%i = \%residuo$$

$$W_i = \text{Peso residuo}$$

$$W_t = 61,73 \text{ kg/día}$$

$$%i = \frac{W_i}{W_t} \times 100$$

Tabla 3.

Composición aproximada de los residuos sólidos por kilogramos en la propiedad horizontal

COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS POR KG	
MATERIAL	KILOGRAMOS/DÍA
Orgánicos	25,30 kg/día
Plásticos	8,32 kg/día
Cartón y Papel	6,74 kg/día
Textiles	2,24 kg/día
Vidrios	1,80 kg/día
Otros	1,66 kg/día
Madera	0,79 kg/día
Finos	0,70 kg/día
Metales	0,56 kg/día
Complejos	0,47 kg/día
Inertes	0,41 kg/día
Peligrosos Domiciliarios	0,30 kg/día

Nota. Tabla relacionada con la composición de los residuos sólidos en kilogramos de Bogotá tomados de “Modelo de Aprovechamiento”, por la UAESP, 2021, p.62, https://www.uaesp.gov.co/sites/default/files/20210420_Modelo_de_aprovechamiento.pdf Copyright Alcaldía Mayor de Bogotá.

De acuerdo con la composición de los residuos y la producción per cápita, se evidencia que hay un potencial aprovechamiento derivado de los residuos orgánicos y los residuos aprovechables (plástico, papel, textiles, vidrios), por ende, se buscaron estrategias de aprovechamiento para este tipo de materiales, lo cual, ayudará a que el cuarto de almacenamiento no tenga ningún tipo de colapso y se realice una gestión adecuada de los residuos generados en la propiedad horizontal en su etapa de habitabilidad.

7.1.2.e Frecuencia del Servicio. De acuerdo con la UAESP la prestación del servicio de aseo será prestada por la empresa PromoAmbiental S.A.S, los días lunes, miércoles y viernes en horario nocturno de 6 pm a 4 am, esta información nos servirá para establecer los horarios de recolección en la propiedad horizontal [32].

7.1.3 Definición de lineamientos para el cuarto de almacenamiento de acuerdo con los requisitos legales vigentes

Según el Decreto 2981 de 2013 [12] y la GTC 24 [26] se establecen los parámetros del cuarto de almacenamiento con el fin de prever el adecuado funcionamiento del mismo, por lo cual, a

continuación, en la tabla se contrastará dichos lineamientos y los aspectos con los cuales cuenta el proyecto:

Figura 7.

Lineamientos Proyecto Fort Myers vs Lineamientos de las Normativas

Aspectos	Lineamientos del Proyecto	Lineamientos de las Normativas
Señalización	El proyecto aún no cuenta con señalización ya que se encuentra en construcción.	-Deberán adoptarse medidas de señalización y seguridad para evitar accidentes [12]. -El cuarto de almacenamiento debe contar con la adecuada señalización [26].
Dimensiones	El proyecto cuenta con dimensiones de 1,16mtsX1,82mts y de altura de 3,80mts.	-Debe contar con el espacio suficiente [12], [26]. -Debe contar con el espacio suficiente para la separación en la fuente [26].
Drenajes	El proyecto cuenta con drenajes que permitirán que estas aguas sean llevadas al almacenamiento de aguas residuales o sanitarias.	-Tendrán sistemas de suministro cercano de agua y drenajes [12]. -Debe poseer acometida de agua y drenaje para lavado [26].
Ventilación e Iluminación	El cuarto de almacenamiento contará con ventilación e iluminación. Cuenta con sistema de control de olores.	-Tendrán sistemas que permitan la ventilación tales como rejillas o ventanas [12]. -Debe contar con iluminación adecuada [26]. - Debe contar con sistema de control de olores [26].
Paredes y Pisos	El cuarto de almacenamiento contará con pisos y suelos cerámicos, paredes cerámicas de color blanco y a una altura de 1,80 mts.	-Debe poseer paredes lisas de fácil limpieza, pisos duros y lavables [26]. -Los recubrimientos deben ser firmes y antideslizantes tanto en condiciones secas como húmedas [33].
Rampa de Acceso	Así mismo, tendrá rampa de acceso que servirá para el ingreso y la salida de los recipientes.	-No existen lineamientos
Control de Plagas	Dentro del presente PGIRS se diseñó un programa de control de plagas para la etapa de habitabilidad.	-Serán construidas 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 [12]. -Debe contar con programa de control de vectores con el fin de conservar los materiales y prevenir focos de enfermedad [26].
Ubicación	La ubicación del cuarto de almacenamiento estará alejada de las zonas comunes.	-Deberá tener una adecuada ubicación y accesibilidad para los usuarios [12]. -No estar ubicados en áreas de espacio público [26].
Control de Incendios	El proyecto aún no cuenta con control de incendios ya que se encuentra en construcción.	-Tendrán sistemas de control y prevención de incendios como extintores [12]. -Debe contar con equipos adecuados para extinción de incendios y con fecha de vencimiento válida [26].

Aspectos	Lineamientos del Proyecto	Lineamientos de las Normativas
Aseo y Orden	Dentro del presente PGIRS se diseñó un procedimiento de limpieza para este cuarto para la etapa de habitabilidad.	Los acabados deberán permitir su fácil limpieza e impedir la formación de ambientes propicios para el desarrollo de microorganismos [12].

Nota. Figura relacionada con la comparativa entre las condiciones del Proyecto y los lineamientos de la GTC24 información obtenida de la Constructora e ICONTEC tomado de; 2009, p. 9, <https://tienex.co/media/b096d37fcdee87a1f193271978cc2965.pdf>, Copyright ICONTEC & el Decreto 2981 de 2013 información obtenida del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio tomado de; 2013, p. 11-13, <https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/2020-08/decreto-2981-de-2013-reglamentario-del-servicio-publico-de-aseo.pdf>, Copyright Presidencia de la República de Colombia.

De acuerdo con los lineamientos planteados anteriormente, se propone la siguiente figura donde es posible evidenciarlos visualmente;

Figura 8.
Cuarto de almacenamiento con lineamientos normativos



Nota. Figura de autoría propia con lineamientos brindados por la normatividad vigente para el cuarto de almacenamiento, 2023, Copyright Villanueva, J.

Según los lineamientos brindados por la constructora, el cuarto de almacenamiento cumple con la mayoría de los aspectos interpuestos por la normativa, sin embargo, es clave considerar que al no estar en su etapa de habitabilidad en el momento aún no cuenta con la señalización ni con el programa de control de incendios, a su vez, las dimensiones del sitio en dado caso de no ser suficientes para el almacenamiento se dará manejo a los residuos que más se generen por medio de las estrategias de aprovechamiento.

7.1.4 Alternativas de Prevención y Minimización

A continuación, se plantean diferentes alternativas de prevención y minimización lo cual, ayudará a que el PGIRS se desarrolle adecuadamente;

- Capacitar y sensibilizar al personal administrativo, empleados y a los residentes de la propiedad horizontal.
- Fomentar la separación en la fuente de los diferentes residuos.
- Cuantificar la generación de residuos por medio de formatos de seguimiento.
- Disponer de un cuarto de almacenamiento adecuado para su correcto funcionamiento.
- Implementar las medidas de contingencia.
- Realizar monitoreos de la separación en la fuente.
- Verificar que los gestores externos cuenten con sus respectivos permisos.
- Considerar uso de las diferentes estrategias de aprovechamiento mencionadas en el apartado 7.3 del presente documento.

7.2 Componentes de Manejo Interno y Externo Ambientalmente Seguro

A continuación, se abordarán los componentes de manejo interno y externo ambientalmente seguro para el proyecto Fort Myers en su etapa de habitabilidad;

7.2.1 Componente de Manejo Interno Ambientalmente Seguro

En el componente de Manejo Interno Ambientalmente Seguro se abordarán el programa de manejo interno de residuos, medidas de contingencia, medidas para la entrega de residuos y el programa de control de plagas.

7.2.1.a Programa de Manejo Interno. Conforme con lo anterior, se plantea el programa de manejo interno, el cual se estructuró a partir de las fases de segregación y separación de residuos en la

fuente, fase de transporte interno, fase de almacenamiento temporal y el procedimiento de limpieza del cuarto de almacenamiento en donde se diseñó un formato de seguimiento.

Figura 9.

Programa de Manejo Interno, Proyecto Fort Myers

A. PROGRAMA DE MANEJO INTERNO		
<p>Objetivo: Implementar mecanismos para el adecuado manejo interno de los residuos sólidos en la propiedad horizontal a través de diferentes fases.</p> <p>Meta: Implementación del 70% de las fases propuestas para la prevención y minimización en la generación de residuos a los 3 primeros meses de habitabilidad.</p> <p>Indicador: $\frac{\# \text{ fases implementadas (3 meses)}}{\# \text{ fases propuestas (3 meses)}} \times 100$</p>		
<p>A.1. Fase de segregación y separación de residuos en la fuente</p>		
<p>Figura 10.</p> <p><i>Código de colores para la separación de residuos a nivel nacional</i></p> <div style="text-align: center;"> <p>Código de colores para la SEPARACIÓN DE RESIDUOS A NIVEL NACIONAL</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>RESIDUOS APROVECHABLES</p> <p>Plástico Cartón Vidrio Papel Metales</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>RESIDUOS ORGÁNICOS APROVECHABLES</p> <p>Restos de comida Desechos agrícolas</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>RESIDUOS NO APROVECHABLES</p> <p>Papel higiénico Servilletas Papeles y cartones contaminados con comida Papeles metalizados</p> </div> </div> </div> <p><i>Nota.</i> figura obtenida de la resolución 2184 de 2019 del Ministerio de Ambiente donde se especifica el código de colores para la correcta separación de residuos a nivel nacional, 2019, p.1, https://archivo.minambiente.gov.co/index.php/noticias-minambiente/4595-gobierno-unifica-el-codigo-de-colores-para-la-separacion-de-residuos-en-la-fuente-a-nivel-nacional#:~:text=Los%20colores%20para%20la%20presentaci%C3%B3n, negro%20(residuos%20no%20aprovechables), Copyright Ministerio de Ambiente.</p>		
ACTIVIDADES	ACTOR INVOLUCRADO	FRECUENCIA
Separar correctamente según el código de colores teniendo en cuenta también los residuos posconsumo y los RCD.	Residentes de la propiedad horizontal	Cada vez que sean generados los residuos

A. PROGRAMA DE MANEJO INTERNO		
A.2. Fase de transporte interno		
Según los lineamientos brindados por el Decreto 2981 de 2013 [12], la ruta hacia el cuarto de almacenamiento debe recorrer la menor distancia posible, con el fin de evitar que se presenten derrames de residuos en el trayecto o en las zonas comunes, de ser así el residente deberá recolectar y limpiar las zonas afectadas.		
ACTIVIDADES	ACTOR INVOLUCRADO	FRECUENCIA
Movilización de los residuos correctamente separados al cuarto de almacenamiento temporal o a la bodega de almacenamiento de la vivienda en caso de tener RCD producto de arreglos o modificaciones en la vivienda.	-Residentes de la propiedad horizontal. -Empresa de Servicios Generales	Lunes, Miércoles y Viernes
A.3. Fase de almacenamiento temporal		
Según el Decreto 2981 de 2013 [12] y la GTC24 [26] se refiere al sitio de almacenamiento temporal donde los residuos serán depositados de forma ordenada y correcta, sin perder la separación en la fuente previamente realizada antes de ser entregados a la empresa recolectora y teniendo en cuenta su factibilidad real de aprovechamiento, de igual manera, se tomará en consideración los lineamientos normativos en los que se debe encontrar el cuarto de almacenamiento, así como los recipientes que deberán ser usados.		
ACTIVIDADES	ACTOR INVOLUCRADO	FRECUENCIA
Almacenar y clasificar correctamente los residuos según el código de colores en el cuarto de almacenamiento, en el caso de los RCD se almacenarán en la bodega de las viviendas.	-Residentes de la propiedad horizontal. -Empresa de Servicios Generales	Lunes, Miércoles y Viernes
A.4. Limpieza del cuarto de almacenamiento		
Según el Decreto 2981 de 2013 [12] y la GTC24 [26] tanto el cuarto de almacenamiento, así como los recipientes deberán contar con características estructurales, de resistencia química-física y de equipos de emergencia, adecuados para los residuos que allí se almacenen además deberán permanecer en un estado de orden y aseo con el fin de evitar la proliferación de vectores.		
ACTIVIDADES	ACTOR INVOLUCRADO	FRECUENCIA
Limpieza y desinfección del cuarto de almacenamiento y los recipientes.	-Empresa de Servicios Generales	Martes, Jueves y Sábados en horario de la mañana (6 am – 10 am)

Nota. Figura relacionada con el Programa de Manejo Interno tomado de las siguientes normativas; Resolución 2184 de 2019 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, p.4, <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/resolucion-2184-de-2019.pdf> ; Decreto 2981 de 2013 de la Presidencia de la República, Capítulo III Recolección y Transporte, <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=56035> e ICONTEC tomado de; 2009, p. 9, <https://tienex.co/media/b096d37fcdee87a1f193271978cc2965.pdf>, Copyright ICONTEC, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible & Presidencia de la República.

De acuerdo, con el procedimiento de limpieza y desinfección del cuarto de almacenamiento se sugiere un formato de seguimiento el cual se relaciona a continuación;

Figura 11.

Formato de procedimiento de limpieza y desinfección del cuarto de almacenamiento

PROCESO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL CUARTO DE ALMACENAMIENTO												
MES:	1			2			3			4		
SEMANA	M	J	S	M	J	S	M	J	S	M	J	S
Poner Aviso De Precaución (M,J,S)												
Barrer (M,J,S)												
Lavar Paredes (M,J,S)												
Lavar Ventanas (M,J,S)												
Trapear (M,J,S)												
Limpia Puertas (M,J,S)												
Restregar Y Lavar Pisos (M,J,S)												
OBSERVACIONES: _____ _____ _____												
FIRMA DEL ENCARGADO DE LA ACTIVIDAD												
FIRMA DEL SUPERVISOR												

Nota. Tabla de autoridad propia para el seguimiento del proceso de limpieza y desinfección del cuarto de almacenamiento, donde se especifica las actividades y su correspondiente frecuencia, 2023, Copyright Villanueva, J.

7.2.1.b Medidas de Contingencia. Se establecieron medidas de contingencia para los posibles eventos que se puedan generar en el manejo interno de los residuos en la propiedad horizontal.

Figura 12.

Medidas de Contingencia

MEDIDAS DE CONTINGENCIA	
Evento	Medida de Contingencia
Derrames de los residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> - Ubicación de la fuente del derrame - Procedimiento de notificación al personal encargado. - Implementar procedimientos para el control rápido de los derrames. - Contar con elementos para limpieza y recolección de los derrames de residuos sólidos.
Goteos o fugas de lixiviados de las bolsas	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de elementos de protección personal. - Hacer uso de los elementos para limpieza y recolección del lixiviado.

MEDIDAS DE CONTINGENCIA	
Evento	Medida de Contingencia
	- Recorridos diarios del personal de aseo para identificar posibles goteos de lixiviados en el transporte interno por parte de los generadores.
Generación o acumulación de gases por exceso de tiempo	- Ventilación. - No exceder el tiempo de almacenamiento máximo según frecuencia de recolección - Uso de tapabocas y elementos de protección personal. - Reportar al encargado y capacitar al personal.
Mezcla de residuos	- Dar manejo a los residuos de acuerdo con su composición y potencial aprovechamiento. - Disponer los residuos según el código de colores. - Capacitación.
Eventos no recurrentes (fiestas, reuniones, etc.)	- Dar manejo a los residuos de acuerdo con su composición y potencial aprovechamiento. - Disponer los residuos según el código de colores. - Supervisión de derrames y fugas de lixiviados. - Reportar y capacitar al personal encargado.

Nota. Figura de autoría propia donde se describen los eventos y las medidas de contingencia, 2023, Villanueva J., Copyright Villanueva J.

7.2.1.c Medidas para la entrega de residuos sólidos. De acuerdo con los lineamientos del Decreto 2981 de 2013 [12], se deben cumplir los siguientes parámetros en cuanto a la presentación de los residuos sólidos a los diferentes gestores externos;

- Realizar la separación de residuos en la fuente según el código de colores, para su adecuado almacenamiento y posterior presentación.
- Presentar los residuos sólidos para la recolección en recipientes retornables o desechables, de forma tal que facilite la actividad de recolección por parte del prestador. Preferiblemente la presentación de los residuos para recolección se realizará en recipientes retornables.
- Almacenar en los recipientes la cantidad de residuos, tanto en volumen como en peso, acorde con la tecnología utilizada para su recolección.
- Ubicar los residuos sólidos en los sitios determinados para su presentación, con una anticipación no mayor de tres (3) horas previas a la recolección de acuerdo con las frecuencias y horarios establecidos por el prestador.
- Almacenar y presentar los residuos sólidos provenientes del barrido de andenes, de manera conjunta con los residuos sólidos originados en el domicilio.
- Presentar los residuos en área pública sin obstruir el paso peatonal ni vehicular.

7.2.1.d Programa de Control de Plagas. Se diseñó un programa de control de plagas, el cual, trabaja en alianza con agentes externos según posibles plagas que se pueda generar en la propiedad horizontal, del mismo modo, se estableció la frecuencia y el tipo de control.

Figura 13.

Programa de Control de Plagas

PROGRAMA DE CONTROL DE PLAGAS					
Objetivo: Prevenir y erradicar las plagas que puedan estar presentes en la propiedad horizontal por medio de medidas físicas o químicas en el proyecto.					
Meta: Formular el programa de control de plagas con el fin de prevenir o erradicar las plagas en la etapa de habitabilidad.					
Indicador: $\frac{\text{número de controles realizados}}{\text{número de controles programados}} \times 100$					
TIPO DE PLAGA	ACTOR INVOLUCRADO	MEDIDA PREVENTIVA	TIPO DE CONTROL	FRECUENCIA	IMPACTO SANITARIO
Roedores	Empresa de Control de Plagas (Saneamiento Ambiental)	- Limpieza y Desinfección del cuarto de almacenamiento -Los recipientes deben contar con tapa	Control Físico: Trampas adhesivas, trampas de golpe o resorte. Físicas, jaulas o trampas de captura.	Control Químico: Cada 3 meses Limpieza: Martes, Jueves y Sábados en horario de la mañana (6 am – 10 am)	-Peste Negra -Leptospirosis -Hantavirus -Pérdidas comerciales -Roeduras de cables que pueden causar incendios. -Contaminación de alimentos
	Empresa de Servicios Generales	-Estructuras con protección anti vectores -Educación Sanitaria	Control Químico: Rodenticidas anticoagulantes		
Cucarachas	Empresa de Control de Plagas (Saneamiento Ambiental)	- Limpieza y Desinfección del cuarto de almacenamiento -Los recipientes deben contar con tapa	Control Físico: Trampas adhesivas y barreras físicas Control Etológico: Feromonas	Control Químico: Cada 3 meses Limpieza: Martes, Jueves y Sábados en horario de la mañana (6 am – 10 am)	-Transmisión de enfermedades: Gastroenteritis, disentería, diarrea, entre otras. -Pérdidas económicas por contaminación
	Empresa de Servicios Generales	-Estructuras con protección anti vectores -Educación Sanitaria	Control Químico: Insecticidas reguladores de crecimiento		

PROGRAMA DE CONTROL DE PLAGAS					
Moscas Domésticas	Empresa de Control de Plagas (Saneamiento Ambiental)	- Limpieza y Desinfección del cuarto de almacenamiento -Los recipientes deben contar con tapa	Control Físico: Trampas adhesivas, barreras físicas, trampas cilindraconicas y lámparas de luz ultravioleta.	Control Químico: Cada 3 meses	-Transmisión de Enfermedades -Fiebre Tifoidea -Cólera -Disentería -Poliomielitis -Antrax -Lepra -Tuberculosis
	Empresa de Servicios Generales	-Estructuras con protección anti vectores -Educación Sanitaria	Control Etológico: Feromonas Control Químico: Insecticidas y reguladores de crecimiento	Limpieza: Martes, Jueves y Sábados en horario de la mañana (6 am – 10 am)	

Nota. En la Figura se describe el Programa de Control de Plagas tomando como lineamiento el Manejo Integrado de Plagas Urbanas de la Secretaria de Salud y Protección Social de la Gobernación de Antioquia, 2013, p. 11-22, <https://www.dssa.gov.co/index.php/descargas/1007-cartillas-plagas-urbanas-2013/file>, Copyright Gobernación de Antioquia.

7.2.2 Componente de Manejo Externo Ambientalmente Seguro

En el componente de Manejo Externo Ambientalmente Seguro se abordará el programa de manejo externo de residuos y las obligaciones de los gestores externos.

7.2.2.a Programa de Manejo Externo. Se estableció el programa de manejo externo según el tipo de residuo con sus respectivos actores involucrados, frecuencia y actividades a realizar para cada uno de estos.

Figura 14

Programa de Manejo Externo del Proyecto Fort Myers

B. PROGRAMA DE MANEJO EXTERNO			
Objetivo: Garantizar el cumplimiento normativo en las actividades de presentación y entrega a los diferentes gestores externos de los residuos.		Objetivo: Gestionar alianzas con gestores externos para el potencial aprovechamiento de los residuos.	
Meta: 100% de cumplimiento en requisitos establecidos para la gestión externa		Meta: 3 alianzas con gestores externos para el aprovechamiento de residuos/año	
Indicador: $\frac{\# \text{ de requisitos cumplidos}}{\# \text{ de requisitos totales para la gestión externa}} \times 100$		Indicador: $\frac{\# \text{ de alianzas consolidadas para el aprovechamiento de residuos/año}}{3 \text{ alianzas con gestores externos/año}} \times 100$	
B.1. Residuos Entregables a la Empresa Prestadora del Servicio Público de Aseo			
ACTOR INVOLUCRADO	TIPO DE RESIDUOS	ACTIVIDADES	FRECUENCIA

B. PROGRAMA DE MANEJO EXTERNO			
-PromoAmbiental -Empresa de Servicios Generales	Residuos Ordinarios	Se deberá seguir la ruta sanitaria y disponer en el punto de recolección externa dentro de un recipiente señalizado y en bolsas de color negro.	Lunes, Miércoles y Viernes, en el horario de la tarde (3 pm – 6 pm)
	Residuos Aprovechables	Se deberá seguir la ruta sanitaria y disponer en el punto de recolección externa dentro de un recipiente señalizado y en bolsas de color blanco.	
	Residuos Orgánicos	Se deberá seguir la ruta sanitaria y disponer en el punto de recolección externa dentro de un recipiente señalizado y en bolsas de color verde.	
B.2. Residuos Posconsumo			
ACTOR INVOLUCRADO	TIPO DE RESIDUOS	ACTIVIDADES	FRECUENCIA
-Torna -Residentes de la propiedad horizontal	Aceite Vegetal Usado	Se deberá seguir la ruta hacia el recipiente de ACU ubicado en el cuarto de almacenamiento de la Propiedad Horizontal para disponerlos.	Mensual
-Rueda Verde -Residentes de la propiedad horizontal	Llantas Usadas	Se deberán llevar al punto de recolección posconsumo (Energiteca de Usaquén)	Cada vez que se generen
-Secretaria de Ambiente, Alcaldía Mayor de Bogotá -Residentes de la propiedad horizontal	Computadores	Se deberán llevar al punto de recolección posconsumo (Iserra 100)	Cada vez que se generen
-Recopila -Residentes de la propiedad horizontal	Pilas y Acumuladores	Se deberán llevar al punto de recolección posconsumo (Pan Pa Ya! Mazuren 153) Se deberán llevar al punto de recolección posconsumo (D1, Makro, Homecenter, Alkosto y Ara)	Cada vez que se generen
-Ilumina -Residentes de la propiedad horizontal	Bombillas y Luminarias	Se deberán llevar al punto de recolección posconsumo (Centro Comercial Palatino)	Cada vez que se generen
-Punto Azul -Residentes de la propiedad horizontal	Medicamentos Vencidos	Se deberán llevar al punto de recolección posconsumo (Punto Ecológico Éxito Country)	Cada vez que se generen
-Cierra el Ciclo -Residentes de la propiedad horizontal	Plaguicidas	Se deberán llevar al punto de recolección posconsumo (Centro Comercial Palatino)	Cada vez que se generen
-Recoenergy -Residentes de la propiedad horizontal	Baterías	Se deberán llevar al punto de recolección posconsumo (Royal Alro 2 134 Calle 134 Bis # 19- 05)	Cada vez que se generen
-RedVerde -Residentes de la propiedad horizontal	Electrodomésticos de línea blanca	Se deberá realizar agendamiento por parte del residente con el gestor externo y se entregarán dentro de la Propiedad Horizontal	Cada vez que se generen
B.3. RCD			

B. PROGRAMA DE MANEJO EXTERNO			
ACTOR INVOLUCRADO	TIPO DE RESIDUOS	ACTIVIDADES	FRECUENCIA
-PromoAmbiental -Residentes de la propiedad horizontal	RCD	A través de agendamiento por parte del residente con la empresa y se recogerá en la propiedad horizontal.	Cada vez que se generen
B.4. Residuos Aprovechables			
ACTOR INVOLUCRADO	TIPO DE RESIDUOS	ACTIVIDADES	FRECUENCIA
-Más Compost Menos Basura -Residentes de la propiedad horizontal	Orgánicos	Se entregará en los recipientes asignados por el programa para cada unidad residencial previamente clasificados y se recolectarán en el cuarto de almacenamiento de la propiedad horizontal.	Cada viernes
-AsoUsaquén -Residentes de la propiedad horizontal	Reciclables	Bolsa Blanca, los residuos no deben estar contaminados por residuos orgánicos, se recolectarán en la propiedad horizontal, por la empresa prestadora del servicio y será a través de agendamiento con la misma.	Semanal o cuando haya una cantidad considerable, sin afectar el funcionamiento del cuarto de almacenamiento.

Nota. En la figura se describe el Programa de Manejo Externo tomando como referencia los tipos de residuos que se pueden encontrar en la propiedad horizontal, las empresas que prestan el servicio, la forma de recolección y la frecuencia de la misma, 2023, Villanueva J. Copyright Villanueva J.

7.2.2.b Obligaciones de los Gestores Externos. De acuerdo con el programa de manejo externo y en consideración con los lineamientos brindados por el ANI en su PGIRS [24], las obligaciones de los gestores externos son las siguientes;

- Realizar la recolección de los residuos en las instalaciones de la propiedad horizontal.
- No dejar residuos sólidos dispersos en las vías públicas.

7.3 Estrategias para el aprovechamiento de los residuos sólidos

Existen diversas estrategias para el aprovechamiento de los residuos sólidos con potencial para generar alianzas con el proyecto *Fort Myers*. A continuación, se relaciona el tipo de residuos que se puede aprovechar, las empresas y los requisitos para dicho propósito, de igual forma se evidencia los productos realizados por ellas, así como su contacto y los costos asociados.

De acuerdo con la revisión de las empresas efectuada, los resultados se consolidan en la siguiente figura.

Figura 15.

Estrategias para el aprovechamiento de los residuos sólidos

ESTRATEGIAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

C.1. Estrategia Más Compost Menos Basura

La estrategia Más Compost Menos Basura se centra en el aprovechamiento de los residuos orgánicos con el fin de reducir la llegada de estos a los rellenos sanitarios, convirtiéndolos en compost.

Figura 16.

Residuos compostables e increíblemente compostables

Nota. Figura obtenida de la estrategia Más Compost Menos Basura donde se identifican los residuos compostables e increíblemente compostables, s.f., p.8, <https://mascompost.org/GUIA/>, Copyright Mas Compost Menos Basura.

Procedimiento de Aprovechamiento: La empresa Más Compost Menos Basura otorgará una compostera por unidad residencial la cual será usada para que los residentes depositen sus residuos orgánicos, estos serán recolectados según la frecuencia acordada y se suministrará una compostera limpia para continuar con el almacenamiento. La empresa tratará estos residuos convirtiéndolos en compost, los cuales se podrán donar a los campesinos o devolver a los residentes.

De acuerdo con el procedimiento de aprovechamiento de la estrategia Más Compost Menos Basura se dará continuidad a los procesos aeróbicos como el compostaje que tiene como objetivo la mineralización de la materia orgánica para conseguir un fertilizante llamado Compost, el cual, cuenta con buenas propiedades agronómicas y es utilizado en suelos que carecen de nutrientes [22].

RESIDUO	PRODUCTO	PRESENTACIÓN	FRECUENCIA	CONTACTO
Orgánicos	Compost	Envase o compostera blanca de 10 Lts, 20 Lts o 30 Lts.	Semanal	+57 301 266 4074
PORTAL WEB	https://mascompost.org/			
COSTOS	Compostera o recipiente: - 10 Lts (8 Kilos) o 20 Lts (14 Kilos) \$50.000 mensual - 30 Lts (27 Kilos) \$72.000 mensual			

C.2. Estrategia Somos Torna

ESTRATEGIAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Es una estrategia creada por la Empresa Somos Torna, la cual ayuda a la recolección de los Aceites de Cocina Usados (ACU) generados en domicilios y establecimientos comerciales con el fin de generar nuevos productos para que estos sean reincorporados en la cadena productiva.

De igual manera, esta estrategia ayuda a reducir los impactos generados por el aceite en los recursos hídricos y aporta al programa “Salvo el agua para estudiar”

Figura 17.

Procedimiento de recolección de los ACU



Nota. Figura obtenida de la estrategia Torna donde especifica el procedimiento de recolección de los ACU, s.f., s.p. <https://somostorna.com/puntos-de-recoleccion-2/>, Copyright Somos Torna

RESIDUO	PRODUCTO	PRESENTACIÓN	FRECUENCIA	CONTACTO
ACU	Jabones: -Líquido -Sólido en barra	Es suministrado por la empresa y será ubicado en el cuarto de almacenamiento temporal.	Mensual	+57 314 438 8305
PORTAL WEB	https://somostorna.com/puntos-de-recoleccion-2/			
COSTOS	No tiene ningún costo			

C.3. Estrategia Amazóniko

Amazóniko una estrategia que tiene como objetivo el reaprovechamiento de los residuos a través del uso de las tecnologías, inclusión de recicladores e incentivando el reciclaje por medio de campañas educativas y puntos con marcas aliadas.

Figura 18.

Somos Amazoniko



Nota: Figura obtenida de la estrategia Amazoniko donde muestra un ejemplo de la recolección de los residuos para su posterior reaprovechamiento, s.f., s.p., <https://www.amazoniko.com/>, Copyright Amazoniko.

Pasos para ser parte de la tribu Amazóniko:

- Registro en la página web
- Recibe kit inicial de reciclaje
- Seguir los lineamientos de la guía para la separación de los residuos
- Programar la recolección de los residuos
- Recibir puntos canjeables

RESIDUO	PRESENTACIÓN	FRECUENCIA	CONTACTO
Aprovechables	Bolsa Blanca	Cuando haya al menos dos bolsas llenas.	+57 301 453 9481
PORTAL WEB	https://www.amazoniko.com/		
COSTOS	No tiene ningún costo		

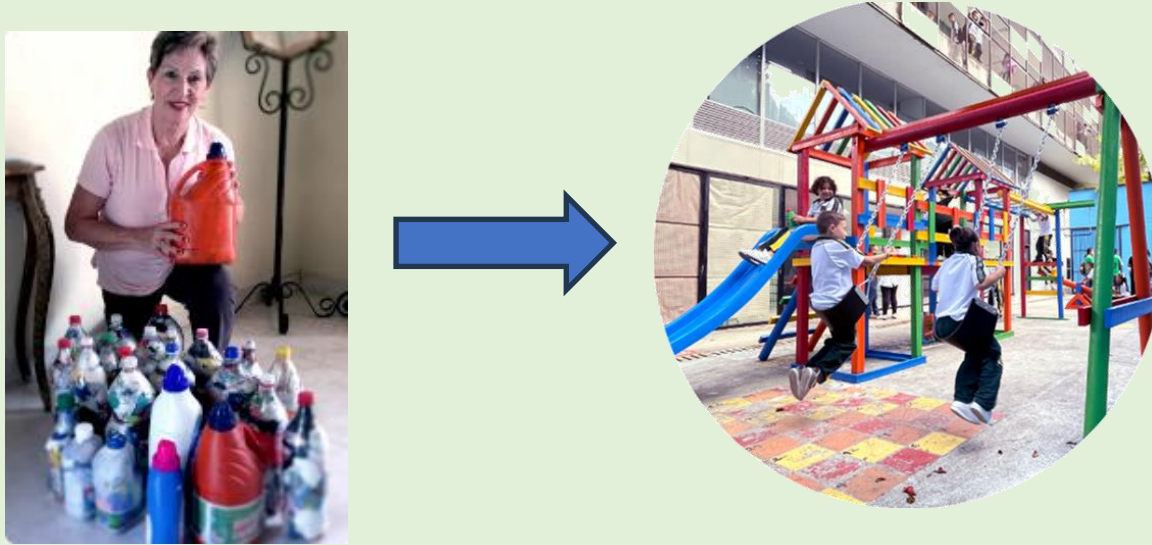
C.4. Estrategia Botellas de Amor

Es una estrategia que ayuda a darle un uso adecuado a los residuos de plástico con enfoque en economía circular, lo cual tiene beneficios ambientales en la reducción de basuras en los vertederos, disminución en la cantidad de plásticos enviados a los recursos hídricos, menor consumo de petróleo y disminución en el consumo energético, a su vez, tiene beneficios sociales como la promoción en la conciencia ambiental, fomento en la responsabilidad comunitaria, donación de obras sociales, generación de empleos y fomento de la economía circular.

ESTRATEGIAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Figura 19.

Estrategia Botellas de Amor



Nota. Figura diseñada a partir del proceso de aprovechamiento de las botellas de amor para la creación de parques infantiles, entre otros proyectos, s.f., s.p., <https://botellasdeamor.org/co/actua-como-persona/>, Copyright Botellas de Amor.

RESIDUO	PRODUCTO	PRESENTACIÓN	PUNTO DE R.	CONTACTO
Plástico	Parques Viviendas Comedores, entre otros	Botella Plástica de min 2 lts.	Cra. 9 # 113-52 Localidad de Usaquén Horario: L-V de 7:30 am a 5:00 pm	+57 323 437 4748
PORTAL WEB	https://botellasdeamor.org/co/			
COSTOS	No tiene ningún costo			

C.5. Estrategia NO Más Colillas Colombia

Esta estrategia tiene como objetivo implementar una adecuada disposición de las colillas de cigarrillo para que estos sean reincorporados en la cadena productiva a través de la elaboración de objetos artísticos y decorativos, por consiguiente, se reduce la cantidad de colillas en las fuentes hídricas las cuales son llevadas a las alcantarillas por escorrentía.

ESTRATEGIAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Figura 20.

Recolección de colillas de cigarrillo



Nota. Figura obtenida de la estrategia No más colillas Bogotá, donde indica una botella recolectada con colillas de cigarrillo, para su posterior aprovechamiento, s.f., s.p., <https://www.nomascalillascolombia.org/perfilamiento-2/>, Copyright No Más Colillas Colombia.

RESIDUO	PRODUCTO	PRESENTACIÓN	FRECUENCIA	CONTACTO
Colilla	Artísticos y Decorativos	Colillero	Cada vez que se llene	+57 305 816 8145
PORTAL WEB	https://www.nomascalillascolombia.org/			
COSTOS	Costo del Colillero			

C.6. Recogemos tus usados

Esta estrategia tiene como finalidad recolectar ropa, calzado, juguetes, libros, entre otros objetos usados para ser reutilizados en comunidades con necesidades apoyando así su labor evangelizadora, por lo cual, esta estrategia colabora estrechamente con entidades sin ánimo de lucro como Iglesias Cristianas y Fundaciones generando un cambio social y ambiental.

ESTRATEGIAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Figura 21.

Programa de recolección de usados



Nota. Figura obtenida de la estrategia [recogemostusados.com](https://www.recogemostusados.com) en donde se observa la recolección de ropa, calzado, juguetes, libros, entre otros con el fin de lograr un cambio social a través de la reutilización de estos productos, s.f., s.p., <https://www.recogemostusados.com/servicios/recogida-de-ropa>, Copyright Recogemos tus Usados.

RESIDUO	PRODUCTO	PUNTO DE R.	FRECUENCIA	CONTACTO
Ropa Usada, Calzados Usados, Juguetes, Libros, entre otros.	Reutilización de los productos	Propiedad Horizontal	Cada vez que se generen y agende la recolección	+57 314 472 6945
PORTAL WEB	https://www.recogemostusados.com/reutilizar			
COSTOS	No tiene ningún costo			

C.7. Box Life

Estrategia de aprovechamiento de tapabocas desechables de un solo uso con el objetivo de transformarlo en polipropileno a partir de una desinfección con rayos UV y diferentes tratamientos de transformación, lo cual, sirve para reducir las emisiones de CO₂ generados por la fabricación de polipropileno.

ESTRATEGIAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Figura 22.

Reto 100, Desafío de recolectar 100 millones de tapabocas



Nota. Figura obtenida de la estrategia BoxLife relacionada con el desafío de recolectar 100 millones de tapabocas, 2023, s.p., <https://www.facebook.com/photo/?fbid=257369840135124&set=a.257369846801790>, Copyright BoxLife.

RESIDUO	PRODUCTO	PUNTO DE R.	FRECUENCIA	CONTACTO
Tapabocas desechables	Polipropileno Reciclado	Propiedad Horizontal	Cada vez que se recolecte una bolsa	+57 314 625 2583
PORTAL WEB	https://linktr.ee/boxlifeprotection			
COSTOS	Según cantidad generada			

Nota. La Figura señalada anteriormente describe las estrategias de aprovechamiento de los residuos sólidos en la propiedad horizontal tomando como referencia estrategias innovadoras, junto con las empresas prestadoras, frecuencia, costos, productos realizados y contactos.

7.4 Componente de Ejecución, Seguimiento y Evaluación.

En el componente de Ejecución, Seguimiento y Evaluación se estableció el personal responsable de la coordinación y operación del PGIRS, el programa de Comunicación y Educación Ambiental con sus respectivas metas, objetivos e indicadores, así como con su cronograma de implementación, así como el seguimiento y evaluación de la puesta en marcha del PGIRS.

7.4.1 Personal Responsable de la Coordinación y Operación del PGIRS

A continuación, se relacionarán los principales actores responsables de la implementación del PGIRS:

Figura 23.

Personal responsable de la coordinación y operación del PGIRS

PERSONAL RESPONSABLE DE LA COORDINACIÓN Y OPERACIÓN DEL PGIRS	
Actor Involucrado	Responsabilidades
Administrador de Conjunto	<ul style="list-style-type: none"> - Gestionar recursos para la implementación del PGIRS. - Velar por el cumplimiento y ejecución del PGIRS. - Propiciar el cumplimiento de la normativa vigente. - Garantizar la inclusión de un programa de comunicación y educación ambiental. - Gestionar alianzas con gestores externos de residuos.
Ingeniero Ambiental o Contratista	<ul style="list-style-type: none"> - Impartir lineamientos para la gestión ambiental. - Diseñar estrategias de sensibilización.
Servicios Generales	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar separación de la fuente en el cuarto de almacenamiento. - Mantener en condiciones de higiene y aseo el cuarto de almacenamiento
Supervisores	<ul style="list-style-type: none"> - Supervisar el funcionamiento y la práctica del PGIRS.
Todo el personal y residentes	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar una correcta separación en la fuente. - Efectuar el transporte interno de los residuos de acuerdo con la ruta sanitaria. - Considerar y participar en las diferentes estrategias de aprovechamiento propuestas en el presente PGIRS.

Nota. Figura de autoría propia donde se aborda el personal responsable de la coordinación y operación del PGIRS, 2023, Villanueva J., Copyright Villanueva J.

7.4.2 Programa de Comunicación y Educación Ambiental

El programa de comunicación y educación ambiental es un factor fundamental en el PGIRS debido a que sirve para concientizar a los residentes del proyecto sobre la importancia de la gestión integral de los residuos y de adoptar medidas responsables. A continuación, se describirán los parámetros para la implementación del componente:

Figura 24.

Componente de Comunicación y Educación Ambiental

COMPONENTE DE COMUNICACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS				
Objetivo: Informar y capacitar a la comunidad sobre la importancia de las siguientes fases; separación en la fuente, programas posconsumo, frecuencia y forma de recolección, comparendos y sanciones por manejo inadecuado de residuos y estrategias de aprovechamiento.				
Meta: El 100% de los empleados, administrativos y residentes capacitados en las diferentes fases.				
Indicador: (Cantidad de residentes, administrativos y/o Empleados informados/Total de personas residentes) x 100				
FASES	ACTIVIDADES	TEMAS A ABORDAR	ACTOR INVOLUCRADO	FRECUENCIA

COMPONENTE DE COMUNICACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS				
Comparendos y Sanciones por manejo inadecuado de residuos		-Normatividad Vigente -Comparendos y sanciones correspondientes	Administración y empresa prestadora de servicios generales del proyecto	Cada 3 meses
Jerarquía de los residuos	1. Folletos Informativos 2. Carteles 3. Correos Informativos 4. Redes Sociales	-Importancia de seguir las indicaciones de la pirámide invertida para el aprovechamiento de los residuos -Estrategias de prevención	Administración y empresa prestadora de servicios generales del proyecto	Cada 3 meses
Frecuencia y forma de recolección	5. Capacitaciones y Talleres	-Días de recolección de residuos -Almacenamiento máximo de los residuos -Empresa Prestadora de Servicio Público -Código de Colores	Administración del proyecto	Cada 3 meses
Estrategias de Aprovechamiento		-Estrategias de Aprovechamiento -Frecuencia -Puntos de Recolección -Costos -Productos	Administración y empresa prestadora de servicios generales del proyecto	Cada 3 meses
Separación y segregación en la fuente	1. Folletos Informativos 2. Carteles	- La importancia de la separación en la fuente - ¿Qué es la separación en la fuente? - Beneficios de esta actividad - ¿Cómo separar en la fuente? -Código de colores	Administración y empresa prestadora de servicios generales del proyecto	Cada 3 meses
Programas Posconsumo	3. Correos Informativos 4. Redes Sociales 5. Capacitaciones y Talleres	- La importancia de los programas posconsumo - ¿Qué es un programa posconsumo? - Productos que se incluyen en los programas posconsumo - Ubicación de puntos de recolección - Beneficios de participar en esta actividad	Administración y Gestor externo	Cada 3 meses

Nota Figura de Autoría propia que describe las fases, actividades, temas a abordar y responsables frente al Componente de Comunicación y Educación Ambiental, se tomó como referencia la Fase de Formulación de Programas de Trujillo S., 2019, p. 53, <https://repositorio.ucm.edu.co/bitstream/10839/2719/1/Santiago%20Trujillo%20Gallego.pdf>, Copyright Trujillo S.

7.4.2.a Cronograma. A continuación, se plantea el cronograma del Programa de Comunicación y Educación Ambiental 2024-2025 junto con sus respectivos temas a tratar.

Figura 25.

Cronograma del Programa de Comunicación y Educación Ambiental 2024-2025

CRONOGRAMA DEL PROGRAMA DE COMUNICACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL 2024-2025												
AÑO												
MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Comparendos y Sanciones por manejo inadecuado de residuos												
Jerarquía de los residuos												
Frecuencia y forma de recolección												
Estrategias de aprovechamiento												
Separación y segregación en la fuente												
Programas Posconsumo												
OBSERVACIONES:												

FIRMA DEL ENCARGADO DE LA ACTIVIDAD												
FIRMA DEL SUPERVISOR												

Nota. Figura de autoridad propia para cronograma de implementación del programa de comunicación y educación ambiental 2024-2025, 2023, Copyright Villanueva, J.

7.4.2.b Incentivos de Participación. Con el fin de promover la participación de los habitantes de la propiedad horizontal en las capacitaciones dentro del Componente de Comunicación y Educación Ambiental, se proponen los siguientes incentivos:

- A los residentes que participen activamente en las capacitaciones se les otorgará un descuento 10% en la cuota de administración en el primer mes del año, a partir de 2025.
- Al ser un programa transversal con las Estrategias de Aprovechamiento, algunas de las empresas con las que se realice convenio otorgarán descuentos en tiendas aliadas.
- Al participar activamente en estas reuniones, el desarrollo del PGIRS podrá darse óptimamente, lo cual sirve para tener condiciones de vivienda favorables.

Sin embargo, se debe aclarar que las fechas propuestas para estos espacios serán concertadas con los residentes, por lo cual, las personas que no participen en el programa acarrearán con una multa del 50% de la cuota de administración mensual.

7.4.3 Seguimiento y Evaluación

Se llevará a cabo un seguimiento trimestral del PGIRS por medio de auditorías para evaluar el logro de metas e indicadores planteados.

8. CONCLUSIONES

El diagnóstico del proyecto *Fort Myers* permitió identificar las características del cuarto de almacenamiento el cual cuenta con un 80% de cumplimiento normativo. Del mismo modo, fue posible identificar los residuos que posiblemente se van a generar en la propiedad horizontal y la producción diaria la cual es de 49,3 kg siendo los residuos orgánicos los que más se generarían con un 51,32%.

La formulación del plan de manejo tanto interno como externo es fundamental para la etapa de habitabilidad durante la fase de ejecución del proyecto, además, la posible vinculación con doce (12) gestores externos permitirá llevar a cabo una adecuada gestión de residuos dentro de la propiedad horizontal.

La formulación de estrategias para el aprovechamiento de residuos sólidos permitió identificar siete (7) oportunidades de reutilización, reciclaje y compostaje, en colaboración con empresas especializadas en distintos tipos de aprovechamiento. Además, se busca promover la participación activa de residentes y empleados en la gestión adecuada de los residuos generados en las viviendas.

El planteamiento de un programa de comunicación y educación ambiental el cual cuenta con seis (6) fases a tratar durante el primer año de habitabilidad es fundamental, debido a que, se involucra a los residentes y trabajadores del proyecto, generando conciencia y promoviendo acciones que contribuyan a la gestión integral y sostenible de los residuos sólidos, enfocado en el cumplimiento de la normativa vigente.

REFERENCIAS

- [1] Observatorio Ambiental de Bogotá, "Gestión integral de residuos en Bogotá," 18 Julio 2018. [Online]. Available: <https://oab.ambientebogota.gov.co/gestion-integral-de-residuos-en-bogota/>. [Accessed Junio 2023].
- [2] Revista Cubana de Higiene y Epidemiología, "Daños a la salud por mala disposición de residuales sólidos y líquidos en Dili , Timor Leste," Mayo-Agosto 2014. [Online]. Available: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032014000200. [Accessed Julio 2023].
- [3] Consejo Local de Gestión del Riesgo y Cambio Climático CLGR-CC de Ciudad Bolívar, "Caracterización General del Escenario de Riesgo por Grandes Operaciones Parque Innovación Doña Juana Localidad Ciudad Bolívar," Agosto-Diciembre 2018. [Online]. Available:
<https://www.idiger.gov.co/documents/220605/1389321/1.9+Caracterizaci%C3%B3n+Escenario+Grandes+Operaciones+PIDJ+diciembre+2022.pdf/cdd420ec-ef9f-4b5f-ae05-09a8abb12eb5>.
- [4] J. D. M. Castro, "Reciclaje y reutilización de materiales de construcción en Colombia como aporte a la economía circular," 2021. [Online]. Available: https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1986&context=ing_civil. [Accessed Julio 2023].
- [5] Metrocuadrado.com, "Así viven los Bogotanos," 6 Septiembre 2021. [Online]. Available: <https://www.metrocuadrado.com/noticias/actualidad/asi-viven-los-bogotanos-3774/>. [Accessed Julio 2023].
- [6] CEPAL & Naciones Unidas, "Economía circular en América Latina y el Caribe," 2021. [Online]. Available: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47309/1/S2100423_es.pdf.. [Accessed Julio 2023].
- [7] La República, "Residuos de los hogares crecieron 8,8% hasta 10,4 millones de toneladas al año," 19 Junio 2018. [Online]. Available: <https://www.larepublica.co/economia/residuos->

- de-los-hogares-crecieron-8-8-hasta-10-4-millones-de-toneladas-al-ano-2739799.
[Accessed Julio 2023].
- [8] Alcaldía de Bogotá, "Reciclaje, el primer paso responsable para aprovechar la basura que generamos," s.f.. [Online]. Available: <https://bogota.gov.co/yo-participo/blogs/basura-en-bogota-una-responsabilidad-de-todos-los-ciudadanos>. [Accessed Julio 2023].
- [9] Ministerio de Vivienda, "Planes de gestión integral de residuos sólidos," 03 Agosto 2022. [Online]. Available: <https://www.minvivienda.gov.co/viceministerio-de-agua-y-saneamiento-basico/gestion-institucional/gestion-de-residuos-solidos/planes-de-gestion-integral-de-residuos-solidos>. [Accessed Junio 2023].
- [10] S. T. Gallego, "FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PGIRS DEL CONJUNTO RESIDENCIAL LA ABADÍA DE LA CIUDAD DE ARMENIA,," 2019. [Online]. Available: <https://repositorio.ucm.edu.co/bitstream/10839/2719/1/Santiago%20Trujillo%20Gallego.pdf>. [Accessed Julio 2023].
- [11] Consejo Nacional de Política Económica y Social & Departamento Nacional de Planeación, "Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos," 21 Noviembre 2016. [Online]. Available: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3874.pdf>. [Accessed Julio 2023].
- [12] Presidente de la República de Colombia, "Decreto 2981 de 2013," 20 Diciembre 2013. [Online]. Available: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=56035>. [Accessed Julio 2023].
- [13] ICONTEC, "Norma Técnica Colombiana GTC24," 20 Mayo 2009. [Online]. Available: <https://tienex.co/media/b096d37fcdee87a1f193271978cc2965.pdf>. [Accessed Julio 2023].
- [14] Ministerio de Ambiente & Ministerio de Industria y Comercio, "Piensa un minuto antes de actuar: Gestión Integral de Residuos Sólidos," 17 Octubre 2018. [Online]. Available: <https://www.mincit.gov.co/getattachment/c957c5b4-4f22-4a75-be4d-73e7b64e4736/17-10-2018-Uso-Eficiente-de-Recursos-Agua-y-Energi.aspx#:~:text=GESTI%C3%93N%20INTEGRAL%20DE%20RESIDUOS%20S%C>

- 3%93LIDOS,posibilidades%20de%20aprovechamiento%20y%20comercializaci%C.
[Accessed Julio 2023].
- [15] Secretaria de Ambiente de Bogotá, "Residuos especiales y peligrosos," s.f.. [Online]. Available: <https://www.ambientebogota.gov.co/residuos-especiales-y-peligrosos#:~:text=Un%20residuo%20o%20desecho%20peligroso,ambiente%2C%20cuando%20es%20inadecuadamente%20manejado.> [Accessed Julio 2023].
- [16] Universidad Autónoma de Nuevo León, "Residuos de Manejo Especial (RME)," s.f.. [Online]. Available: <https://sds.uanl.mx/residuos-de-manejo-especial-rme/>. [Accessed Julio 2023].
- [17] Ecología Verde, "Qué son los residuos sólidos y cómo se clasifican," 08 Junio 2020. [Online]. Available: <https://www.ecologiaverde.com/que-son-los-residuos-solidos-y-como-se-clasifican-1537.html>. [Accessed Julio 2023].
- [18] Revista internacional de contaminación ambiental, "Riesgo de contaminación por disposición final de residuos. Un estudio de la región centro occidente de México," Diciembre 2012. [Online]. Available: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992012000500014. [Accessed Julio 2023].
- [19] CJS Canecas, "Impacto Ambiental por el mal manejo de basuras," Febrero 2023. [Online]. Available: <https://www.canecas.com.co/impactos-ambientales-de-las-basuras>. [Accessed Julio 2023].
- [20] Ministerio del Medio Ambiente, "Residuos Orgánicos," s.f.. [Online]. Available: <https://economiecirculaire.mma.gob.cl/residuos-organicos/>. [Accessed 11 2023].
- [21] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, "Manejo integrado de plagas," s.f.. [Online]. Available: <https://www.fao.org/pest-and-pesticide-management/ipm/integrated-pest-management/es/>. [Accessed 11 2023].
- [22] L. Márquez-Benavides, "Residuos sólidos: Un enfoque multidisciplinario," 2011. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/profile/Liliana-Marquez-Benavides/publication/308057682_Residuos_Solidos_Un_enfoque_multidisciplinario_Vol_I/links/57d853d708ae0c0081edfdf1/Residuos-Solidos-Un-enfoque-multidisciplinario-Vol-I.pdf. [Accessed Julio 2023].

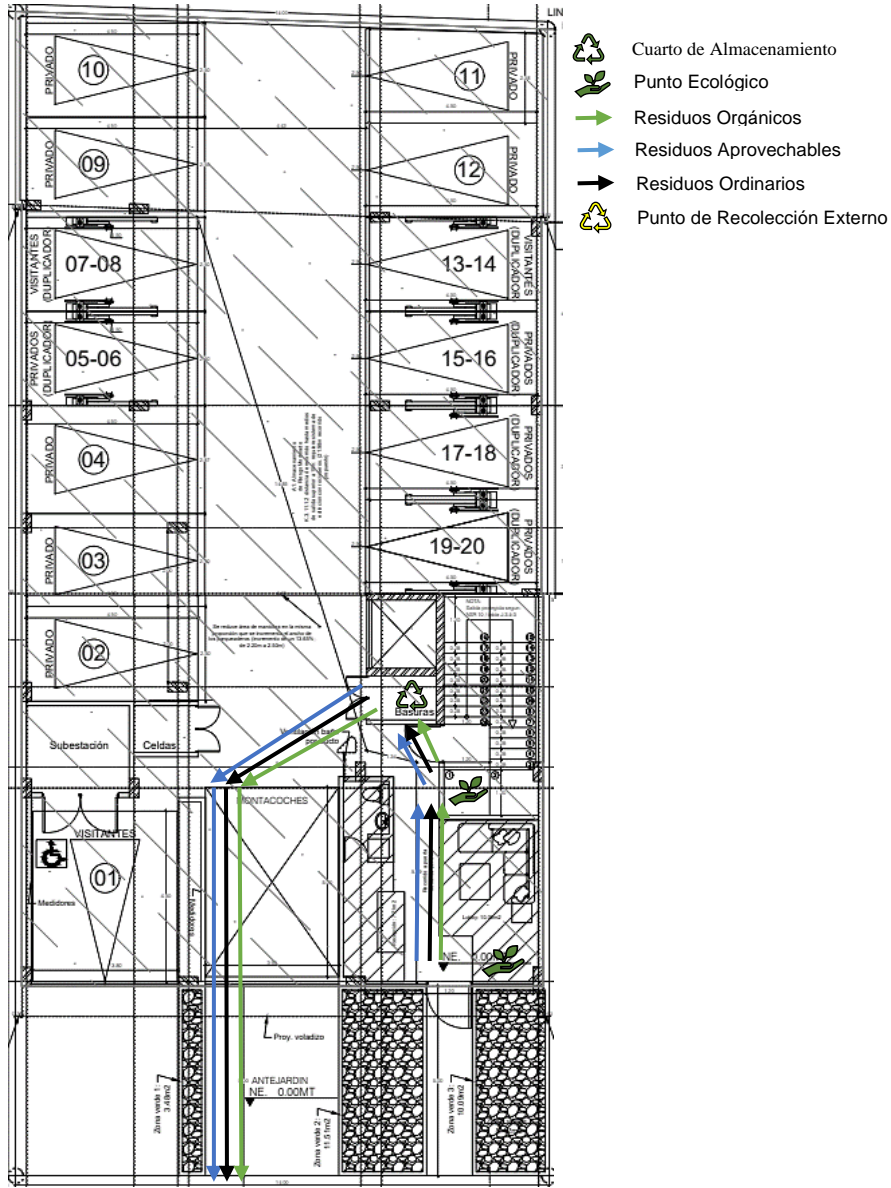
- [23] Ministerio de Vivienda & Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, "Resolución 754 de 2014," 25 Noviembre 2014. [Online]. Available: <https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/2020-08/resolucion-754-de-2014.pdf>. [Accessed Julio 2023].
- [24] ANI, "PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS," 06 12 2019. [Online]. Available: https://www.ani.gov.co/sites/default/files/sig//gadf-m-010_plan_de_gestion_integral_de_residuos_v1.pdf. [Accessed 11 2023].
- [25] Departamento Nacional de Planeación, "Guía Nacional para la Adecuada Separación de Residuos Sólidos," 2022. [Online]. Available: https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Vivienda%20Agua%20y%20Desarrollo%20Urbano/Guia_Residuos%20Solidos_Digital.pdf. [Accessed 11 2023].
- [26] ICONTEC, "GTC24," 20 05 2009. [Online]. Available: <https://tienex.co/media/b096d37fcdee87a1f193271978cc2965.pdf>. [Accessed 10 2023].
- [27] Presidente de la República de Colombia, "Decreto 4741 de 2005," 30 Diciembre 2005. [Online]. Available: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=18718>. [Accessed Julio 2023].
- [28] Secretaria de Salud y Protección Social de la Gobernación de Antioquia, "Guía para el Manejo Integrado de Plagas Urbanas," s.f.. [Online]. Available: https://dssa.gov.co/images/programas-y-proyectos/factores-de-riesgo/riesgo-quimico/Manejo_de_Plagas_Urbanas.pdf. [Accessed Julio 2023].
- [29] Secretaría de Ambiente de la Alcaldía Mayor de Bogotá, "Programas posconsumo o sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental," s.f.. [Online]. Available: <https://www.ambientebogota.gov.co/programas-posconsumo#:~:text=Los%20programas%20posconsumo%2C%20son%20una,una%20ma nera%20productiva%20y%20eficiente>. [Accessed Julio 2023].
- [30] UAESP, "Modelo de Aprovechamiento," Marzo 2021. [Online]. Available: https://www.uaesp.gov.co/sites/default/files/20210420_Modelo_de_aprovechamiento.pdf. [Accessed Julio 2023].
- [31] Constructora A. Torres & Torres, "Proyecto Fort Myers," 2023. [Online].

- [32] PromoAmbiental, "Recolección y transporte: frecuencias y horarios de recolección," s.f.. [Online]. Available: <https://www.promoambientaldistrito.com/recoleccion-y-transporte/>. [Accessed Julio 2023].
- [33] ICONTEC, "NTC 6047," 11 12 2013. [Online]. Available: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Programa%20Nacional%20del%20Servicio%20al%20Ciudadano/NTC6047.pdf>. [Accessed 11 2023].

ANEXOS

ANEXO 1

RUTA SANITARIA PGIRS FORT MYERS



 ANDÉN

Nota. Figura de autoría propia basada en los Planos del Proyecto *Fort Myers* donde se especifica la ruta sanitaria desde los puntos ecológicos hasta el cuarto de almacenamiento y de allí hasta el punto de recolección externo, 2023, s.p., Villanueva J. Copyright Villanueva J.

ANEXO 2

RECOMENDACIONES

- Vincularse con la mayor cantidad de gestores externos para implementar las estrategias de aprovechamiento mencionadas en el presente PGIRS.
- Actualizar el PGIRS dos años después de su implementación.
- Realizar monitoreo de la caracterización y composición de los residuos generados en la etapa de habitabilidad del proyecto.