

**Formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en el conjunto
residencial La Alejandra I Etapa**

Laura Alejandra Najjar Castaño

Facultad de Ingeniería Ambiental

Universidad Antonio Nariño

Bogotá D.C, Colombia

2020

**Formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en el conjunto
residencial La Alejandra I Etapa**

Laura Alejandra Najjar Castaño

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Ambiental

Director

Ing. Giovanni Sánchez Rojas

Master en Desarrollo sostenible y medio ambiente

Especialista en gestión Ambiental Urbana

Ingeniero Agrónomo

Facultad de Ingeniería Ambiental

Universidad Antonio Nariño

Bogotá D.C, Colombia

2020

Nota de Aceptación

Firma director: Giovanni Sánchez

Firma Jurado

Firma Jurado

Agradecimientos

Antes de empezar quiero dar gracias a Dios por permitirme llegar a este momento, y haberme guiado en cada paso que he dado.

Quiero agradecer a mis padres Jimmy Najar y Marleny Castaño, por haberme apoyado con paciencia y tranquilidad, por haberme dado consejos con amor, en los momentos duros de la carrera, y por haberme ayudado con este sueño de estudiar.

A mis hermanos por estar conmigo y ayudarme en todo lo que les pedía, porque nunca me dijeron no cuando necesitaba su apoyo.

A mi director de tesis Giovanni Sánchez por brindarme sus conocimientos.

A la administración del conjunto por siempre apoyar en las actividades que se necesitaban, y por brindar la información que necesitaba.

Tabla de contenido

1. Introducción	8
2. Objetivos.....	10
2.1. Objetivo General.....	10
2.2. Objetivo Específico.....	10
3. Marco Conceptual	11
3.1. Diagnostico.....	11
3.2. Caracterización	11
3.3. Medición	11
3.4. Concientización	11
4. Marco Legal.....	13
5. Estado del Arte	15
5.1. Pgirs para el conjunto Residencial Bosque de la Martina	15
5.2. Pgirs en la institución educativa distrital Luis Vargas Tejada	15
5.3. Pgirs para una industria metalmeccánica en la localidad Puente Aranda	16
5.4. Pgirs para la universidad Jorge Tadeo Lozano.....	16
5.5. Pgirs para la empresa recreación picardías	17
5.6. Pgirs en el conjunto residencial Nuevo Suba IV etapa.	18
5.7. Manejo de los residuos sólidos domiciliarios en tres conjuntos del municipio de Chía, Cundinamarca.	19
5.8. Pgirs en el conjunto de agrupación de vivienda Tabatinga etapa I	19
5.9. Pgirs del conjunto residencial la Abadía de la ciudad de Armenia	20
6. Formulación y Planteamiento del Problema	21
7. Metodología	22
7.1. Fase 1. Diagnóstico	22
7.2. Fase 2. Caracterización	22
7.3. Fase 3. Medición cuantitativa y cualitativa	23
7.4. Fase 4. Formulación programas PGIRS	23
8. Planeación.....	24
8.1. Cronograma de planeación.....	24
9. Diagnóstico	25
9.1. Ubicación	25
9.2. Recursos hídricos	26
9.3. Vías de acceso.....	28
9.4. Sinupot.....	29
9.5. Infraestructura.....	29
9.6. Organigrama.....	31
9.7. Demografía.....	31
10. Caracterización de los Residuos Solidos	32
10.1. Situación Actual	32
10.2. Identificación de generación de residuos	32
10.3. Almacenamiento actual	33

10.4.	Pictografía.....	34
10.5.	Ruteo.....	35
11.	Medición Cualitativa y Cuantitativa.....	36
11.1.	Caracterización de residuos.....	36
11.1.1.	Cantidad de residuos promedio.....	42
11.2.	Índice Per cápita.....	42
11.3.	Densidad de los residuos.....	44
11.4.	Número de contenedores.....	45
11.4.1.	Volumen contenedores.....	45
11.4.2.	Tasa Generación.....	46
11.5.	Costo de reciclaje.....	46
11.6.	Costo / beneficio.....	47
12.	Formulación Programas PGIRS.....	49
12.1.	Programa sensibilización y educación ambiental.....	49
12.2.	Separación en la fuente.....	50
12.3.	Puntos ecológicos.....	52
12.4.	Disposición final.....	53
12.5.	Propuesta responsabilidad civil.....	54
12.6.	Gestores autorizados.....	54
12.7.	Unidad de almacenamiento propuesta.....	55
12.8.	Indicadores.....	57
13.	Conclusiones.....	59
14.	Recomendaciones.....	60
15.	Bibliografía.....	61
16.	Anexos.....	64

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1 Metodología	24
Figura 2 Ubicación	26
Figura 3 Recursos Hídricos	27
Figura 4 Vías de Acceso	28
Figura 5 Localización Según SINUPOT	29
Figura 6 Infraestructura.....	30
Figura 7 Organigrama.....	31
Figura 8 Cuarto de Almacenamiento	32
Figura 9 Dimensiones Cuarto de Almacenamiento.....	34
Figura 10 Kilogramos por día.....	38
Figura 11 Porcentaje por día	38
Figura 12 Tipo de Residuo por Kilogramo	40
Figura 13 Propuesta cuarto de Almacenamiento 1	55
Figura 14 Propuesta Cuarto de Almacenamiento 2	56
Figura 15 Logros por mes	59

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1 Normatividad.....	13
Tabla 2 Cronograma de Planeación.....	24
Tabla 3 Lugar de Generación	33
Tabla 4 Pictografía.....	35
Tabla 5 Peso de los Residuos Generados	36
Tabla 6 Peso de los residuos en kilogramos	39
Tabla 7 Volumen en Litros.....	41
Tabla 8 Cantidad de Residuos Promedio.....	42
Tabla 9 Índice per Cápita.....	43
Tabla 10 Densidad Total.....	44
Tabla 11 No. de contenedores	45
Tabla 12 Generación Promedio	46
Tabla 13 Costo de Reciclaje	47
Tabla 14 Costo – Beneficio	48
Tabla 15 Gestores Autorizados.....	55
Tabla 16 Indicadores	57

1. Introducción

El conjunto residencial la Alejandra I etapa se encuentra ubicado en el barrio Boita, localidad de Kennedy, cuenta con un total de 150 apartamentos más 7 locales, es por esto que la cantidad de residuos sólidos generados es bastante alta, y no se tiene un buen manejo de estos, lo que puede traer consecuencias negativas, como malos olores, presencia de roedores o insectos, contaminación, entre otras problemáticas.

Debido a lo mencionado en el párrafo anterior se requiere implementar el plan de gestión integral de residuos sólidos, teniendo en cuenta la normativa vigente y la correcta separación de los residuos sólidos.

En el conjunto los residuos más generados son los reciclables con un 39%, orgánicos 30%, y orgánicos no aprovechables 31%, estos datos se hallan realizando la caracterización de los residuos sólidos., en este caso se ejecutó la caracterización por el método cuarteo y sus respectivos cálculos, con el fin de determinar el peso, volumen, densidad de los residuos sólidos, con esto saber cómo actuar y qué hacer con ellos.

En el conjunto el gran problema que hay es que no se cuenta con la formación ambiental para la separación correcta de los residuos sólidos, no hay conciencia ambiental ni buenas prácticas de manejo, no se encuentra la pictografía correcta alrededor del conjunto, no hay segregación en la fuente, ni entrega a terceros que tengan proyectos para reutilizar estos residuos.

Entre las soluciones encontradas para dichas problemáticas se propone hacer una buena separación de residuos sólidos, realizar un acopio en el cuarto de almacenamiento con una metodología diferente a la actual y acordar la entrega de los residuos aprovechables con gestores autorizados para que estos los manejen como debe ser.

Para los residuos se pueden implementar alternativas como, en el caso de los residuos reciclables que una empresa los compre y los reutilice, o una comunidad de responsabilidad civil que utilice estos residuos con un buen fin, y para los orgánicos se propone que una empresa encargada los recoja y haga compostaje o lombricultivo. Por último, quedarían los residuos no aprovechables los cuales seguirán siendo recogidos por el servicio de aseo de Bogotá.

De esta manera el volumen de residuos que llegan al relleno sanitario por parte del conjunto va a disminuir considerablemente desde que se empiece a implementar el plan de gestión integral de residuos sólidos, contando con la normativa vigente como el decreto 2981 del 2013, las guías técnicas colombianas (GTC 24, GTC 82...), la ley 9 de 1979, entre otras.

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Diseñar el plan de gestión integral de residuos sólidos para el conjunto residencial La Alejandra I etapa

2.2. Objetivo Específico

- Diagnosticar el manejo actual de los residuos sólidos en el conjunto La Alejandra I etapa.
- Establecer la planeación de las actividades, estrategias y métodos para el manejo adecuado de los residuos sólidos.
- Evaluar el plan de gestión integral de residuos sólidos del conjunto La Alejandra I etapa de acuerdo con los indicadores de seguimiento y control

3. Marco Conceptual

3.1. Diagnostico

En el conjunto residencial la Alejandra I etapa se pretende efectuar el sistema de manejo de residuos sólidos implementando, en primer lugar, el diagnostico en el cual se tendrá en cuenta la ubicación de lugar de estudio, y otras características, para iniciar la investigación.

3.2. Caracterización

En segundo lugar, se ejecutará la caracterización de los residuos sólidos teniendo en cuenta el *almacenamiento*, acción del habitante del conjunto de guardar temporalmente los residuos sólidos en depósitos, recipientes o cajas de almacenamiento, para su recolección por la persona prestadora con fines de aprovechamiento o de disposición final. (Decreto 2981 de 2013, 2013).

3.3. Medición

En tercer lugar, se generará el manejo descriptivo de la *separación en la fuente*, esto es una clasificación de los residuos sólidos, contando con los residuos aprovechables y no aprovechables generados por parte de los habitantes del conjunto, de acuerdo con lo establecido en el PGIRS, para ser recogidos y procesados como debe ser, ya sea para aprovechamiento, o almacenados en el relleno sanitario. (Decreto 2981 de 2013, 2013).

3.4. Concientización

Para así generar una conciencia en los habitantes del conjunto al *aprovechamiento*, la cual es una actividad adicional del servicio público o de gestores autorizados, que recoleccionan los residuos aprovechables ya separados en la fuente por los habitantes del conjunto, gestionan el transporte hasta la estación de clasificación y aprovechamiento o hasta

la planta de aprovechamiento, así como su clasificación y pesaje. (Decreto 2981 de 2013, 2013).

Por otro lado, se tiene en cuenta el *Reciclaje* el cual es un proceso donde se aprovechan y convierten los residuos sólidos recuperados y se reincorporan como materia prima para la fabricación de nuevos productos. El reciclaje puede constar de varias etapas: procesos de tecnologías limpias, reconversión industrial, separación, recolección selectiva acopio, reutilización, transformación y comercialización. (GTC 24 2009, 2009)

Y *reusó* el cual pretende aumentar la vida útil de los materiales manipulándolos completamente o dándoles otra función diferente sin la necesidad de realizar procesos de transformación. de los residuos generados. (GTC 24 2009, 2009)

Por otra parte, generar un conocimiento y concientización del *ciclo de vida* la cual son etapas consecutivas y conectadas de un sistema del producto, desde la adquisición de materia prima, hasta la disposición final de cada uno de los residuos generados (Icontec, 2007).

Con esto llegar a disminuir la posible presencia de *vectores* que son organismos, como insectos o roedores, que pueden llegar a transmitir enfermedades. (Ministerio de Vivienda, Ciudad Y Territorio , 2005). Malos olores, y prevenir vertimientos indeseados, como los *lixiviados* es cual es un líquido generado por la descomposición biológica de la parte orgánica o biodegradable de los residuos sólidos bajo condiciones aeróbicas y anaeróbicas. (Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2005), generados por el mal uso de los residuos.

Y por último implementar la mejora de la unidad de *almacenamiento* ya estando técnicamente apropiado, para el depósito temporal de residuos generados-(Decreto 2981 de 2013, 2013).

Todo esto con el fin de implementar la *disposición final* adecuada la cual es un proceso de aislar y diferenciar los residuos orgánicos, no aprovechables, especiales y reciclables, en lugares técnicamente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, y los riesgos a la salud humana y al medio ambiente. (GTC 24 2009, 2009) para los tipos de residuos encontrados en la caracterización.

4. Marco Legal

La normatividad que se pretende cumplir con el plan de gestión integral de residuos sólidos es bastante amplia, pero se debe tener en cuenta y es por esto que se escogieron las normas más predominantes en el tema, las cuales se expresan en la **Tabla 1**.

Tabla 1

Normatividad

Norma	Título	Descripción
Constitución política de Colombia 1991 (Colombia, 1991)	Derechos colectivos y del medio ambiente, artículo 79 y 80	Art 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. Art 80. El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.
Ley 9 de 1979 (Ley 9 de 1979 , 1979): Reglamentada Parcialmente por el Decreto Nacional 704 de 1986, Reglamentada Parcialmente por el Decreto Nacional 305 de 1988 , Reglamentada Parcialmente por el Decreto Nacional 1172 de 1989 , Reglamentada	Por la cual se dictan todas las medidas sanitarias Artículos 22 - 35	Dicta todas las reglas que se deben seguir en cuanto a los residuos sólidos, su recolección, transporte, limpieza, almacenamiento.

**Parcialmente por el
Decreto Nacional 374 de
1994 , Reglamentada
Parcialmente por el
Decreto Nacional 1546 de
1998 , Reglamentada
Parcialmente por el
Decreto Nacional 2493 de
2004 , Modificada por el
art. 36, Decreto Nacional
126 de 2010, en lo relativo
a las multas, Modificada
por la Ley 1805 de 2016**

Decreto 2981 de 2013 (Decreto 2981 de 2013, 2013)	Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo. Artículo 4, 7, 17 Título III	Art 4. Calidad de servicio y aseo Art 7. Responsabilidad en el manejo de los residuos sólidos. Art. 17. Obligaciones de los usuarios para el almacenamiento y la presentación de residuos sólidos Título II. gestión integral de los residuos sólidos (reglas para cumplir con el PGIRS)
Decreto 605 de 1996 (Decreto 605 de 1996 , 1996)	Por el cual se reglamenta la Ley <u>142</u> de 1994 en relación con la prestación del servicio público domiciliario de aseo. Título I: Capítulos I - VIII	Cap I. Componentes, modalidades y clases. Cap II. Almacenamiento y presentación. Cap III. Recolección CAP IV. Transporte CAP V. Barrido y limpieza de áreas públicas. CAP VI. Estaciones de transferencia CAP VII. Sistema de aprovechamiento de residuos sólidos CAP VIII. Sistemas de disposición final
GTC 53 – 2 2004 (GTC 53 – 2 2004, 2004)	Guía para el aprovechamiento de los residuos plásticos	
GTC 53 – 3 1998 (GTC 53 – 3 1998, 1998)	Guía para el aprovechamiento de envases de vidrio	

GTC 53 - 4 2003 (GTC 53 4 , 2003)	Guía para el reciclaje de papel y cartón
GTC 53 – 8 2007 (GTC 53 – 8 2007, 2007)	Guía para la minimización de los impactos ambientales de los residuos de envases y embalajes.
GTC 24 2009 (GTC 24 2009, 2009)	Guía para la separación en la fuente

Fuente: Guía Técnica Colombiana.2020

5. Estado del Arte

5.1. Pgirs para el conjunto Residencial Bosque de la Martina

En la universidad autónoma de occidente llevaron a cabo el plan de gestión integral de residuos sólidos para el conjunto residencial Bosques de la Martina, ubicado en Cali, Colombia, para empezar este documento realizaron la identificación del sitio de estudio, definiendo la dirección del mismo, su año de construcción, las vías de acceso y los trabajadores que se encuentran en este conjunto.

Una vez definido lo anterior se efectuó un diagnóstico de la situación actual del conjunto, y elaboraron estrategias para las problemáticas que encontraron allí, por último generaron el seguimiento y control del PGIRS por medio de indicadores. (Quitero, 2016)

5.2. Pgirs en la institución educativa distrital Luis Vargas Tejada

En la universidad distrital Francisco José de Caldas se realizó un estudio de investigación de grado, en cual elaboraron la formulación de un PGIRS en la institución educativa distrital Luis Vargas Tejada ubicada en Bogotá, para la realización de este documento siguieron diferentes aspectos entre los cuales se encuentran visitar el centro educativo y saber cuánta población la conforma, recolectando información para así poder hacer el diagnóstico verídico y la caracterización correspondiente.

Al realizar esta formulación se hicieron ciertas recomendaciones para que los residuos se utilizarán de la manera correcta, una de las recomendaciones fue que la institución diera continuidad a los proyectos realizados para el buen manejo de los residuos sólidos, realizar la correcta separación en la fuente, con el fin de evitar que los residuos se mezclen entre sí.

Por último, recomendaron que la institución realice capacitaciones lúdicas para que los integrantes sepan el uso correcto de los residuos sólidos generados. (Simijaca & Forero, 2017)

5.3. Pgirs para una industria metalmecánica en la localidad Puente Aranda

En la universidad Nacional se realizó el diseño de un plan de gestión integral de residuos sólidos para una industria metalmecánica en la localidad puente Aranda ubicada en Bogotá, en esta se implementó la mejora del PGIRS ya existente, teniendo en cuenta el correcto manejo, recolección y transporte de los residuos generados en esta empresa.

Para así llegar a mitigar lo máximo posible los impactos generados por los residuos que se generan allí, efectuando la normativa vigente para la utilización de estos residuos y su correcto manejo. Para que esto sea posible realizaron una clasificación de los residuos y la respectiva caracterización para darle el uso adecuado a estos.

Teniendo en cuenta los datos recolectados realizaron algunas recomendaciones para que su uso fuera el correcto, como ampliar el centro de acopio para cumplir con la normativa vigente, realizar la correcta separación de los residuos disponiendo cada uno de ellos en sus respectivos contenedores, y hacer socialización con los trabajadores de la empresa para cumplir con los lineamientos del PGIRS. (Vargas, 2017)

5.4. Pgirs para la universidad Jorge Tadeo Lozano

En la universidad pontificia Javeriana de Bogotá realizaron el plan de gestión integral para la universidad Jorge Tadeo Lozano sede Bogotá, la cual se dividió en diferentes fases.

Primero, la generación del marco teórico, la determinación de la estructura de la universidad, la verificación de la gestión ambiental allí utilizada, los problemas generados en la salud humana y en el medio ambiente, al igual el marco legal (donde determinaron todas las normativas a utilizar), la clasificación de los residuos sólidos generados y descripción de la zona en la cual se encuentra la universidad Jorge Tadeo Lozano.

Para la segunda fase se determinó el alcance donde todos los que conforman la universidad se comprometían a ayudar con este proyecto y la tercera fase realizaron la metodología correspondiente a implementar.

Para la última fase se registraron los resultados obtenidos donde se dieron cuenta que parte de los residuos generados no tenían el manejo correcto, por lo cual decidieron implementar las tres R, comprar las bolsas adecuadas y verificar que se estén utilizando como debe ser, y por último la universidad gestiona el desarrollo de actividades y campañas para generar un impacto positivo en la comunidad universitaria. (Marin, 2011)

5.5. Pgers para la empresa recreación picardías

En la universidad distrital francisco José de caldas realizaron un PGIRS para la empresa recreación picardías ubicada en Bogotá, en esta realizaron 3 fases.

La primera fue la fase de exploración (ubicación de la empresa, organigrama, situación actual) donde se realizó la práctica de cuarteo en campo, con ello procedieron a determinar los residuos generados con los cálculos respectivos.

La segunda fase fue la formulación de programas entre estos se encuentran la implementación de elementos necesarios para el almacenamiento de los residuos sólidos, charlas de concientización, instrucciones y talleres necesarios para la disminución y aprovechamiento de estos residuos.

La tercera fase fue realizar la evaluación de alternativas para la gestión de residuos, como la reutilización, reciclaje y entrega, disposición final y reducción. (Riveros , 2017)

5.6. Pgirs en el conjunto residencial Nuevo Suba IV etapa.

En la universidad militar nueva granada realizaron un análisis de preinversión e inversión para la implementación del plan de gestión integral de residuos sólidos en el conjunto residencial nuevo suba iv etapa de la ciudad de Bogotá. Para este análisis realizo el diagnóstico del contexto actual del manejo de los residuos y así mismo la caracterización de estos.

En el diagnóstico de la situación actual determinaron las normativas que más relación tienen con este proyecto, los antecedentes de pgirs ya aplicados en otros conjuntos y el manejo actual de los residuos sólidos en el conjunto, por último, realizaron la caracterización de los residuos sólidos con el método cuarteo durante dos semanas no consecutivas para así poder determinar el comportamiento de los residuos, esto con el fin de realizar los estudios de preinversion e inversion.

Para la fase de preinversión incluyeron la evaluación de ingresos (entrada de dinero por la venta de residuos aprovechables) y egresos (precio de inversión, mantenimiento y gestión) proyectados para la ejecución de este proyecto.

Para la fase de inversión realizaron 9 áreas de estudios, integración del proyecto (inversiones y modificaciones físicas requeridas), alcance del proyecto, tiempo del proyecto, costos del proyecto, calidad del proyecto, comunicaciones del proyecto (comunicaciones internas y externas para que el cumplimiento de los objetivos del Pgirs se cumplan), riesgos del proyecto, y adquisiciones del proyecto. (Avendaño & Dimas, 2012)

5.7. Manejo de los residuos sólidos domiciliarios en tres conjuntos del municipio de Chía, Cundinamarca.

En la universidad libre realizaron el manejo de los residuos sólidos domiciliarios en tres conjuntos del municipio de Chía Cundinamarca, los cuales tienen una problemática ambiental por el incorrecto manejo de los residuos sólidos, lo que querían hacer era un proyecto para que el volumen de estos disminuyera.

Para que esto fuera posible implementaron cuatro pasos, el primer paso fue el diagnóstico donde investigaron la situación actual de los tres conjuntos y sus problemáticas, el segundo fue la caracterización para la cual utilizaron el método cuarteo, el tercer paso fue la implementación y como último el seguimiento, mantenimiento y evaluaciones regulares. (Fonseca, Cortes, & Orjuela, 2005)

5.8. Pgirs en el conjunto de agrupación de vivienda Tabatinga etapa I

En la universidad distrital Francisco Jose De Caldas, realizaron la formulación del plan de gestión integral de residuos sólidos bajo el esquema de opción tarifaria multiusuario en el conjunto de agrupación de vivienda Tabatinga Etapa I localidad de Kennedy.

Para esto lo que hicieron fue reconocer el área de estudio, como su situación presente, la forma en la cual los habitantes disponen los residuos sólidos y cuál es su disposición final, definieron el área de estudio, su población, ubicación, el área de influencia (lugares

con gran afectación de residuos sólidos, sean propias o cercanas), sus condiciones meteorológicas, entre otras cosas.

En segundo lugar, realizaron la caracterización de los residuos sólidos, para la cual implementaron el cuarteo durante tres días seguidos identificando qué residuos se generan, su cantidad y así determinaron el índice per cápita de estos, además determinaron el ruteo dentro del conjunto, el sistema de limpieza y corte de césped.

En tercer lugar, realizaron una percepción de los habitantes por medio de una encuesta para así saber qué ideas tenían estos en cuanto al manejo de los residuos sólidos, entre las preguntas estaban, que si al interior de la vivienda reciclaban, si consideran que la inadecuada disposición de los residuos sólidos genera un deterioro paisajístico, y que si considera que al interior del conjunto residencial se realiza una buena separación de los residuos sólidos.

Por último, realizaron los programas ambientales para tomar medidas de control en cuanto a los problemas encontrados a lo largo del estudio, y al igual generaron los dispositivos de sensibilización y concientización en cuanto al manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos. (Pinilla, 2016)

5.9. Pgirs del conjunto residencial la Abadía de la ciudad de Armenia

En la universidad católica de Manizales realizaron la formulación del plan de gestión integral de residuos sólidos del conjunto residencial la Abadía de la ciudad de Armenia, Quindío. Para este proyecto realizaron 4 fases. La primera de Diagnóstico donde definieron la situación actual y el área de influencia, los actores involucrados, la recolección y transporte de los residuos dentro del conjunto.

La segunda fase fue la caracterización donde implementaron el método cuarteo, donde encontraron diferentes tipos de residuos como los reciclables, peligrosos, de gran tamaño, no aprovechables y especiales (RAEE), a partir de esta identificación realizaron una cuantificación de residuos, un análisis de la generación de estos, teniendo en cuenta la producción per cápita y el porcentaje de cada residuo.

La tercera fase fue la formulación de programas, entre los cuales se encuentra la educación y sensibilización para el fortalecimiento de la gestión de residuos sólidos, la separación de residuos en la fuente, la recuperación, aprovechamiento y comercialización de los residuos, y la disposición final.

Y para la última fase fue un seguimiento el cual determinaron que se debía seguir todos los días a partir de la implementación de los programas, para así fortalecer la gestión de los residuos sólidos. (Gallego, 2019)

6. Formulación y Planteamiento del Problema

El conjunto La Alejandra I etapa, ubicada en Bogotá en el barrio Boíta, cuenta con un total de 150 apartamentos, y 429 personas que lo rodean (teniendo en cuenta habitantes, trabajadores, y población flotante). Aparte de los apartamentos el conjunto tiene 7 almacenes de distintos sectores (droguería, barberías, lavandería, alimentos y una óptica), por esta razón, día a día se compone una gran cantidad de residuos de todo tipo.

Los residuos generados por las 429 personas que rodean el conjunto son aproximadamente 14917,68 kg al año (dato recopilado por la caracterización realizada), siendo un valor alto y que puede llegar a generar problemas si no se hace el manejo

adecuado, entre estos esta evitar riesgos en la salud humana, en el medio ambiente, olores ofensivos y la proliferación de vectores como ratas y moscos.

A parte la unidad de almacenamiento del conjunto es un lugar reducido para la cantidad de residuos que se generan y esto causa acumulación y afectación a la fachada del conjunto.

La implementación del plan de gestión integral de residuos sólidos en el conjunto es necesario, para así evitar y mitigar los problemas presentados anteriormente.

7. Metodología

7.1. Fase 1. Diagnóstico

Para esta fase se realizará la identificación del lugar, en donde está ubicado (latitud, longitud), una breve descripción de la localidad en la que está ubicada el conjunto, en este caso Kennedy, su extensión del suelo, precipitación, recursos hídricos, por otra parte, se determinará el sinupot y la demografía del conjunto para tener claridad de cuántas personas conforman el conjunto.

Todo esto se determinará según la GTC 24 que es la guía para la separación en la fuente y además se tendrá en cuenta el decreto 2981 de 2013 el cual reglamenta la prestación del servicio de aseo público.

7.2. Fase 2. Caracterización

Para la fase 2 se hará reconocimiento de las actividades y problemas que más se generan en el conjunto, para así tener en cuenta que tipo de residuos existen, y así mismo verificar el manejo de los residuos sólidos, la separación en la fuente y la disposición de estos, para tener claridad de que manejo se debe realizar.

7.3. Fase 3. Medición cuantitativa y cualitativa

Para la identificación de los residuos generados en el conjunto se realizará la metodología de cuarteo, localizando una superficie plana en la cual se realizará un cubrimiento con plásticos, luego sobre este se depositan los residuos sólidos formando un círculo, justo después de esto se divide el círculo en cuatro partes, se seleccionan dos de los extremos se remueven los otros dos, y se repite el procedimiento con los dos restantes.

Esto se realizará para reducir el tamaño de la muestra y así llevar a cabo las respectivas mediciones y poder comprender de qué manera es el comportamiento de los residuos sólidos generados en el conjunto La Alejandra I etapa (Alvaro Cantanhede, 2006).

Para llevar a cabo este procedimiento se va a necesitar plástico (aproximadamente 2x2m), báscula, balde volumétrico, pala, y elementos de protección (tapabocas, guantes, overol, zapatos cerrados, gafas de laboratorio, cofia.).

En cuanto se tengan estos datos se procederá a realizar los cálculos correspondientes.

7.4. Fase 4. Formulación programas PGIRS

En esta fase se realizará la formulación de las estrategias para cumplir con el manejo adecuado de los residuos sólidos, con el fin de evitar las malas prácticas y costumbres de los habitantes y trabajadores del conjunto.

En la figura 1 se demuestra la metodología a seguir en forma de diagrama.

Aplicación programa Pgirs: Sensibilización y educación ambiental												
Separación en la fuente												
Puntos ecológicos												
Disposición final												
Reorganizar la unidad de almacenamiento con los parámetros indicados												
Separación de residuos												
Cumplir con la normatividad vigente												
Proceso de adecuación de la unidad de almacenamiento												
Evaluación y seguimiento												

Fuente: Propia. 2020

9. Diagnóstico

9.1. Ubicación

La propuesta para el plan de gestión integral de residuos sólidos se realizará en la dirección carrera 72 I No. 42 F – 83 Sur, el cual es un conjunto residencial llamado La

Alejandra I, ubicada en el Barrio Boíta, localidad de Kennedy (localidad número 08), en Bogotá Colombia, en la figura 1 se evidencia la ubicación proporcionada por google maps.

Figura 2

Ubicación



Fuente: Google Maps. 2020

La localidad Kennedy ubicada al sur occidente de Bogotá, cuenta con una altitud aproximada de 2556msnm, su extensión de suelo es de 3.859ha (hectáreas), entre estas 389ha están clasificadas como suelo protegido (Alcaldía Local de Kennedy, 2017-2020).

Cuenta con clima frío promedio de 13,63 °C, y una precipitación media anual de 840 mm, la cual presenta un comportamiento bimodal. (Consejo Local de Gestión del Riesgo y Cambio Climático, 2019).

Las coordenadas geográficas del conjunto la Alejandra I son, latitud 4°36'11.33" N, y longitud 74°08'57.36" O.

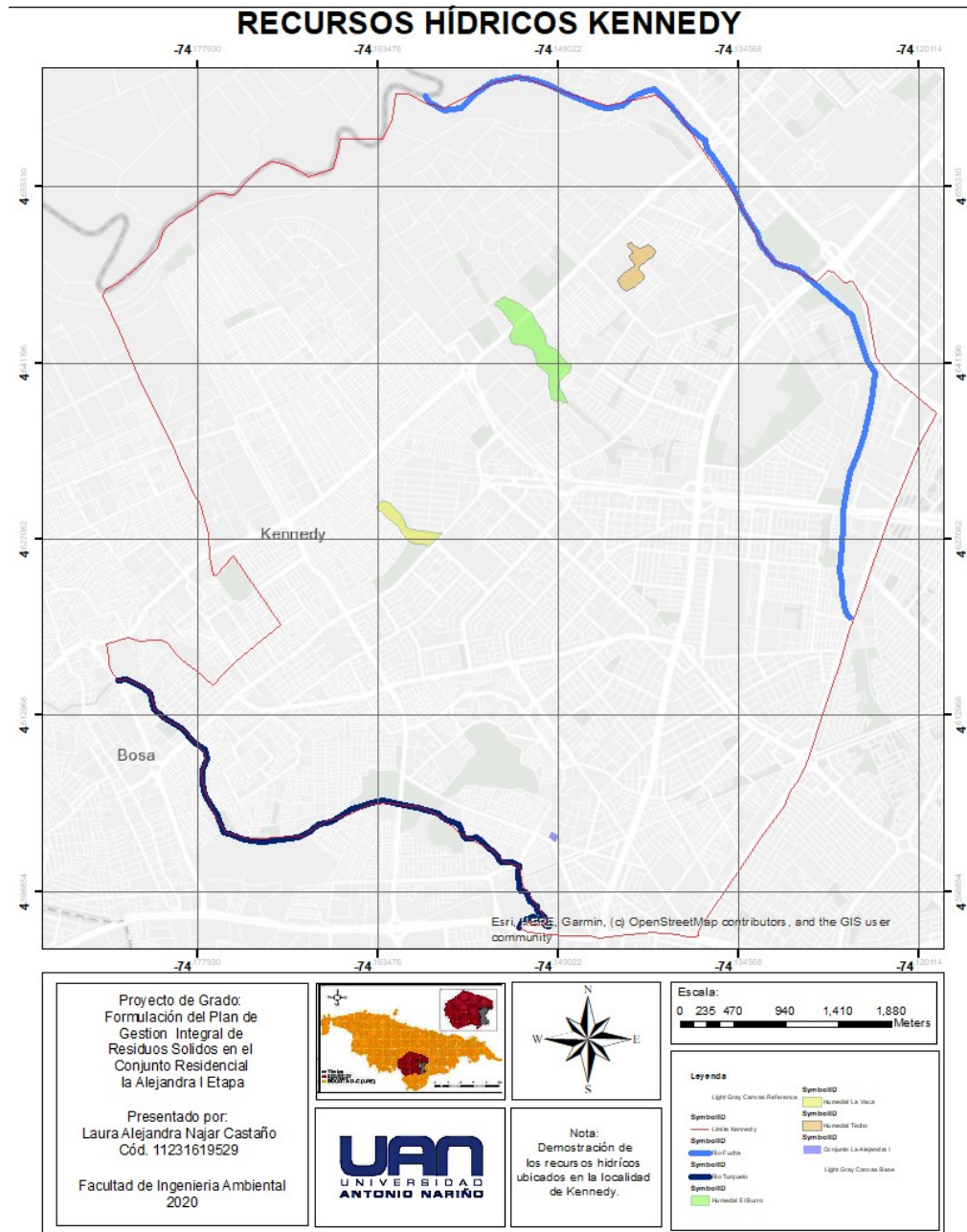
9.2. Recursos hídricos

Los recursos hídricos presentes en la localidad están ubicados al norte el río Fucha, y al sur el río Tunjuelo, ambos desembocando al río Bogotá, también cuenta con gran variedad de humedales, como la vaca, el burro y el humedal techo, todos estos ubicados en

la zona occidental de la localidad, esto se puede observar en la figura 3. (Alcaldía Local de Kennedy, 2012)

Figura 3

Recursos Hídricos



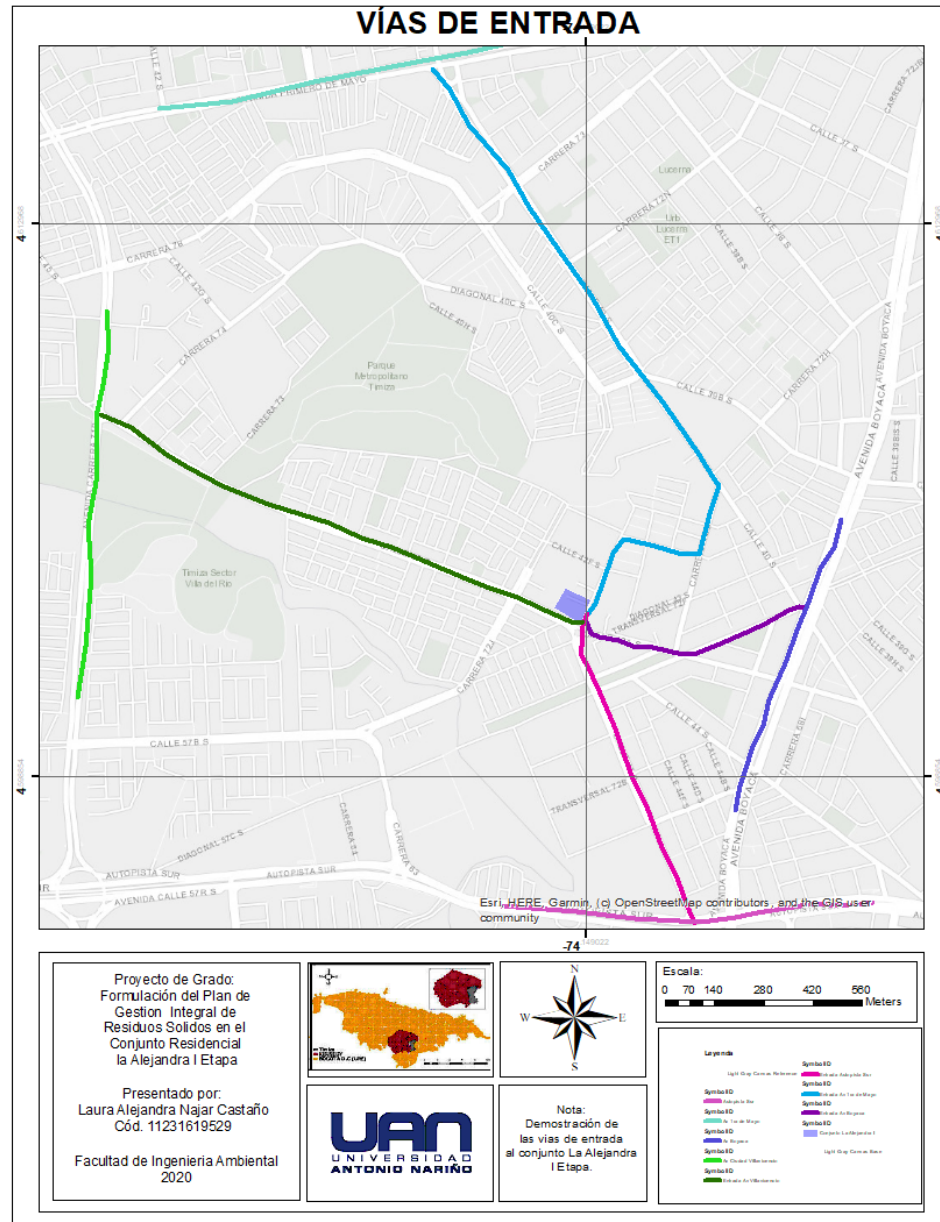
Fuente: Google Maps. 2020

9.3. Vías de acceso

Las vías de acceso al conjunto son la Autopista sur, la avenida Boyacá, la avenida 1ra de mayo, y la avenida ciudad de Villavicencio, esto se puede evidenciar en la figura 4.

Figura 4

Vías de Acceso



Fuente: Google Maps. 2020

9.4. Sinupot

En la figura 5 se puede observar la ubicación del conjunto La Alejandra I, algunas vías de acceso y parques aledaños.

Figura 5

Localización Según SINUPOT



Fuente: (Alcaldía Mayor de Bogotá DC, s.f.). 2020

Según el sinupot el barrio catastral correspondiente al conjunto es 004584- santa catalina, la norma urbanística vigente upz es 48- Timiza.

El predio no se encuentra en zonas de interés cultural, plan parcial, legalización, tampoco se encuentran zonas antiguas ni consolidadas, no tiene amenazas de remoción en masa, riesgos de inundaciones, no cuenta con reservas forestales nacionales, ni distritales, y tampoco cuenta con reserva vial, y por último el estrato de la ubicación es de 3.

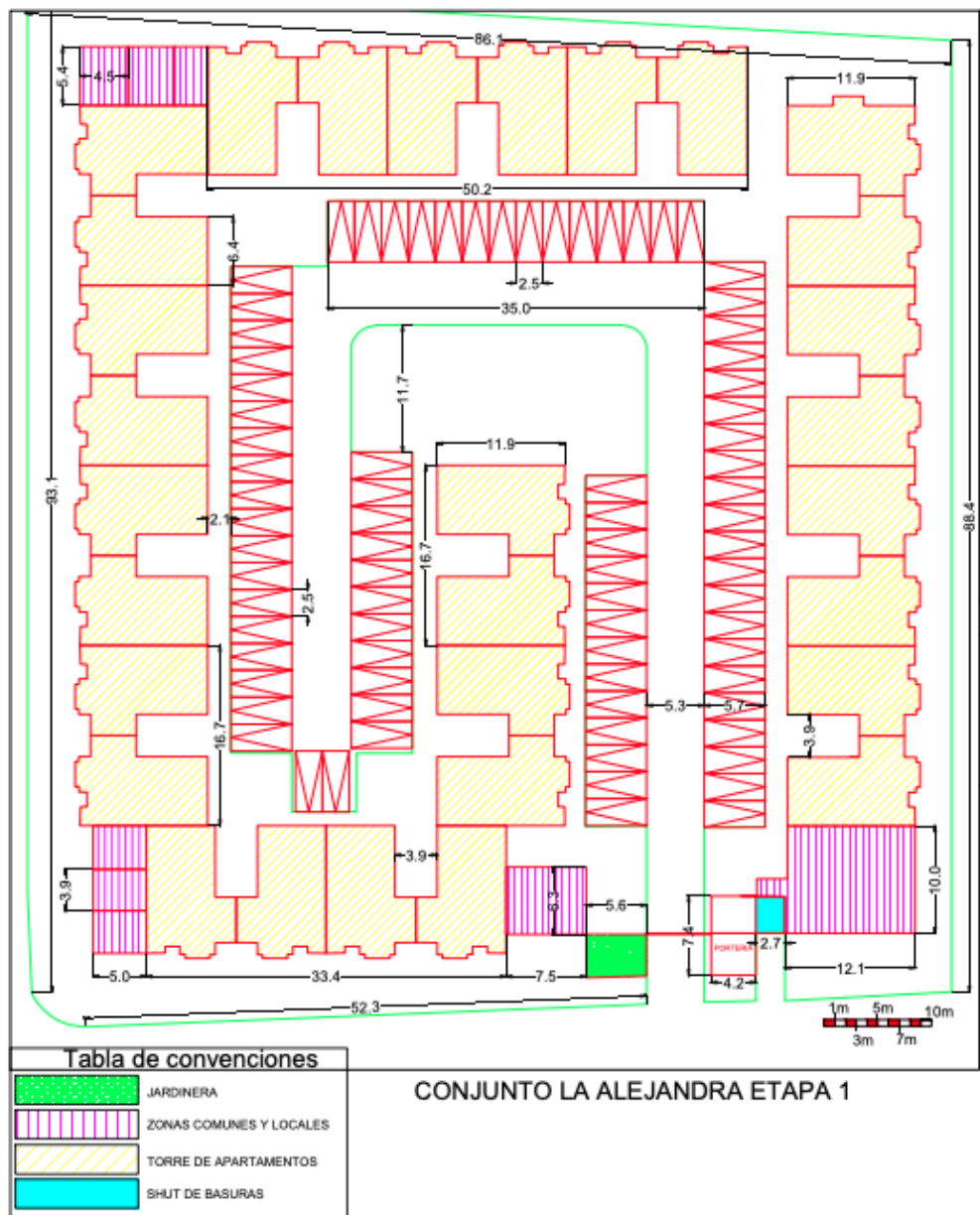
9.5. Infraestructura

El conjunto La Alejandra I cuenta con un total de 15 torres, 5 pisos, y en cada piso dos apartamentos, esto da un total de 150 apartamentos, aparte cuenta con 6 locales

alrededor del conjunto, las cuales son, una barbería, una óptica, una lavandería, un bar, una droguería y una tienda. En la figura 6 se evidencia con más claridad el plano vista planta del conjunto.

Figura 6

Infraestructura

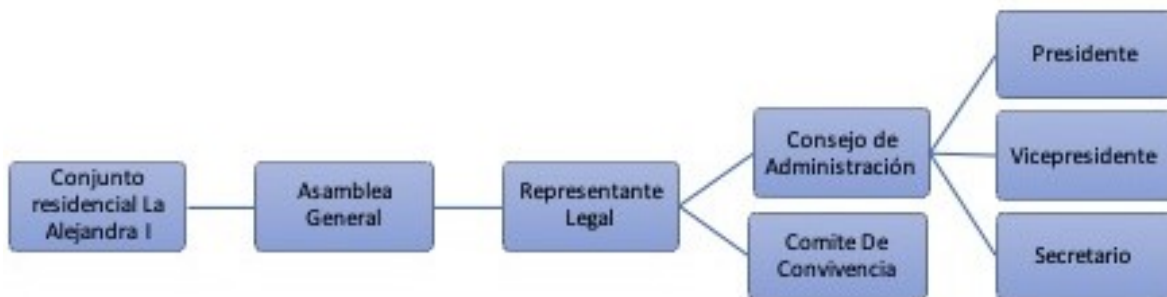


9.6. Organigrama

La figura 7 muestra el organigrama del conjunto, en el cual se tuvieron en cuenta los participantes y la forma en la que está dividida La Alejandra I.

Figura 7

Organigrama



Fuente: Propia

9.7. Demografía

La población total de conjunto la Alejandra I es de 429 personas, tanto residentes como trabajadores, este dato se halló, ya que al momento de repartir las circulares (ver anexo A) en cada apartamento y locales se preguntaba la cantidad de personas residentes o trabajadores del lugar.

Aparte de esto se consultó a los guardias de seguridad la cantidad de invitados promedio por día (dato confirmado por medio de una bitácora), los cuales indicaron que día a día se recibían entre 0 a 5 personas.

La población del conjunto está conformada tanto por hombres, mujeres y niños, el total aproximadamente hay 210 hombres, 180 mujeres, y 39 niños, lo cual da un total de 429 personas.

10. Caracterización de los Residuos Sólidos

10.1. Situación Actual

Actualmente el conjunto no tiene el plan de gestión integral de residuos sólidos, dado que no se contaba con los recursos necesarios para que este se llevara a cabo, por lo tanto, en el mismo cuarto de almacenamiento se depositaban todos los tipos de residuos generados sin un orden especificado. Como se evidencia en la figura 8:

Figura 8

Cuarto de Almacenamiento



Fuente: Propia. 2020

10.2. Identificación de generación de residuos

Para la identificación de la generación de los residuos sólidos en el conjunto la Alejandra I etapa, se realizó la tabla 3 la cual identifica los diferentes lugares del conjunto y sus residuos más abundantes. Estos datos fueron registrados con la ayuda de habitantes y trabajadores del conjunto, los cuales decían los tipos de residuos que según ellos más se generan en este.

Tabla 3

Lugar de Generación

Área	Residuos
Apartamentos	Restos de comida, papel, cartón, plásticos, sanitarios, material de barrido,
Administración	Papel, cartón, plástico
Portería	Papel, vasos plásticos, restos de comida, sanitarios
Tienda	Envoltura de paquetes, latas, cartón, papel, servilletas, material de barrido
Droguería	Papel, material de barrido
Bar	Vidrio, papel, cartón, envoltura de paquetes, servilletas, sanitarios
Lavandería	Papel, cartón, plástico
Barbería	Papel, cartón, plástico, vidrio, aerosoles, sanitarios, restos de cortes de cabello.
Óptica	Papel, cartón, plástico, sanitarios

Fuente: Propia. 2020

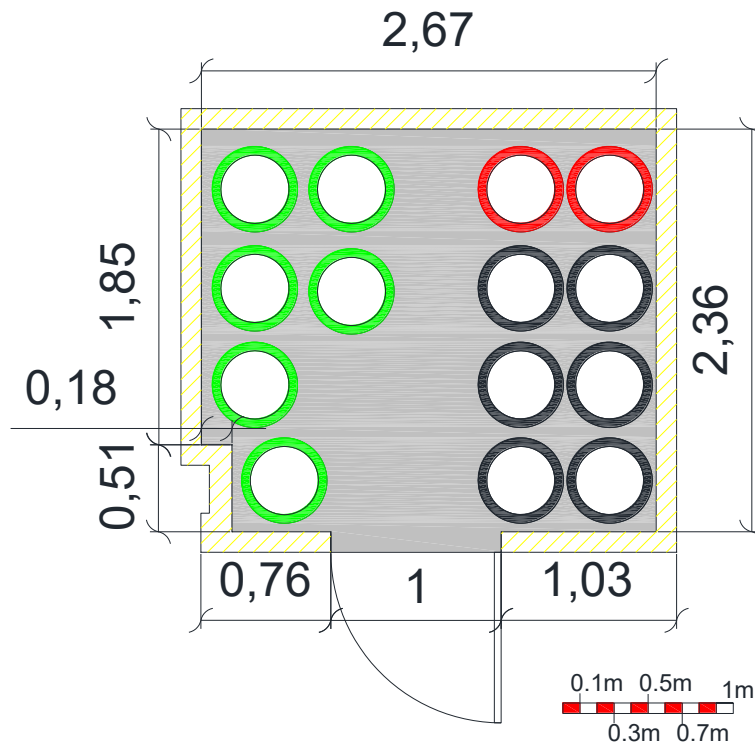
10.3. Almacenamiento actual

El conjunto actualmente no cuenta con una separación correcta de los residuos sólidos, ya que como no se tiene una idea clara de cómo debe ser esta separación, las personas que conforman el conjunto depositan todos los residuos en una misma bolsa (peligrosos, orgánicos e inorgánicos) y seguido a esto la llevan al cuarto de almacenamiento el cual es un espacio reducido para la cantidad de residuos sólidos generados.

La figura 9 muestra las dimensiones que tiene actualmente este cuarto de almacenamiento.

Figura 9

Dimensiones Cuarto de Almacenamiento



Fuente: Propia. 2020

10.4. Pictografía

La pictografía existente en el conjunto La Alejandra I está ubicada estratégicamente, alrededor del conjunto donde se pueden evidenciar de forma clara en los puntos específicos que se explican en la tabla.

Existen pictografías de punto de encuentro, extintores y la organización que tiene en cuarto de almacenamiento en este momento. En la tabla 4 se pueden apreciar las imágenes de cada una de las pictografías.

Tabla 4

Pictografía

Tipo	Imagen	Descripción
Extintores		<p>Los extintores que existen en el conjunto actualmente son de dos tipos (Tipo A,B,C y Tipo A).</p> <p>Los extintores tipo A,B,C están ubicados en todas las torres y zonas comunes.</p> <p>El extintor tipo A, solamente está ubicado en el cuarto de almacenamiento, junto con una manguera de 6 m.</p>
Punto de encuentro		<p>Para el punto de encuentro en caso de emergencia en el conjunto se encuentran unas señalizaciones en cada piso de cada torre, en la parte frontal de las torres, que indican donde está el punto de encuentro, el cual está ubicado en la zona verde ubicada en la parte trasera del conjunto.</p>
Cuarto de almacenamiento		<p>El cuarto de almacenamiento actualmente solo cuenta con dos pictografías, residuos orgánicos al lado derecho y residuos inorgánicos al lado izquierdo.</p>

Fuente: Propia. 2020

10.5. Ruteo

La forma correcta de manejar el transporte interno de los residuos sólidos debe ser con un peso y volumen adecuado, las bolsas deben ir bien cerradas, esto con el fin de evitar que el cuarto de almacenamiento llegue a su capacidad total, y para que se vea ordenada, por otro lado, su transporte se debe realizar en un horario específico, para que en dado caso que se llegue a regar algo las personas del aseo o los mismos habitantes recojan y limpien sin molestar a los vecinos.

11. Medición Cualitativa y Cuantitativa

11.1. Caracterización de residuos

Para la caracterización de los residuos sólidos del conjunto residencial La Alejandra I se realizó un cuarteo de los residuos reciclables, en donde se separaron los diferentes tipos y se pesaba cada uno de ellos.

Este cuarteo se llevó a cabo en el segundo semestre del año 2020, escogiendo toda una semana del mes de septiembre, con el equipo de seguridad necesario, bata, guantes, gafas, cofia, zapatos cerrados, y los accesorios correspondientes como balanza, balde volumétrico, bolsas y palos.

Cada uno de estos pesos y volúmenes se tabularon diariamente para sacar el total de residuos generados en una semana, su promedio y porcentaje, esto se puede evidenciar en la tabla 5. El porcentaje fue calculado teniendo en cuenta el peso total de la semana, y el peso de cada día, con la siguiente ecuación:

$$\% = \frac{\text{Peso por día}}{\sum \text{Peso por día}} * 100 \text{ (Salcedo, Hernandez, \& Tello, 2012)}$$

Tabla 5

Peso de los Residuos Generados

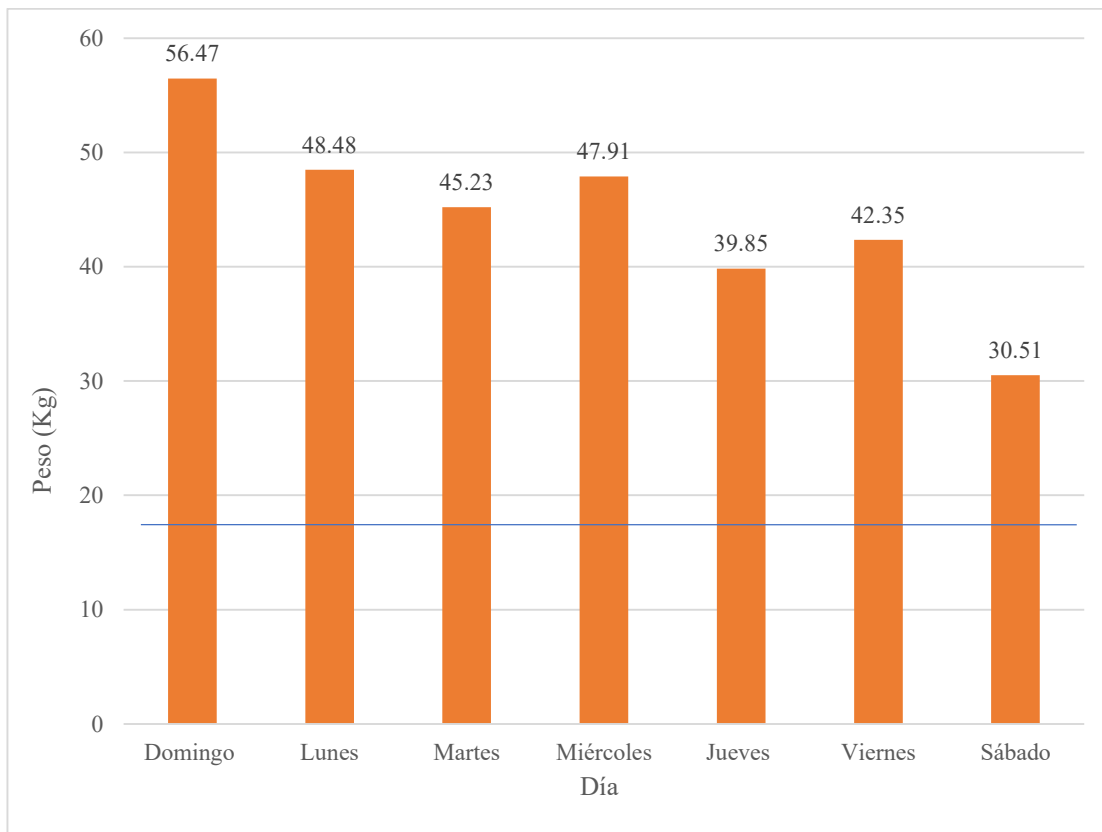
Datos de Resol	
Pesos	Volumen

Día	Fecha	Kg Totales Bolsas cuarteo	Kg Totales	%	m3	L
Domingo	20/09/20	17,060	56,473	18,171	0,927	927,300
Lunes	21/09/20	15,230	48,475	15,598	0,899	899,200
Martes	22/09/20	17,115	45,225	14,552	0,608	608,000
Miércoles	23/09/20	16,745	47,910	15,416	0,679	679,100
Jueves	24/09/20	16,455	39,845	12,821	0,543	542,500
Viernes	25/09/20	20,985	42,350	13,627	0,396	395,920
Sábado	27/09/20	17,325	30,507	9,816	0,337	337,000
Suma total semana		120,915	310,785		4,389	4389,020
Suma total mes		483,660	1.243,140		17,556	17556,080
Promedio		17,274	44,398			

Fuente: Propia. 2020

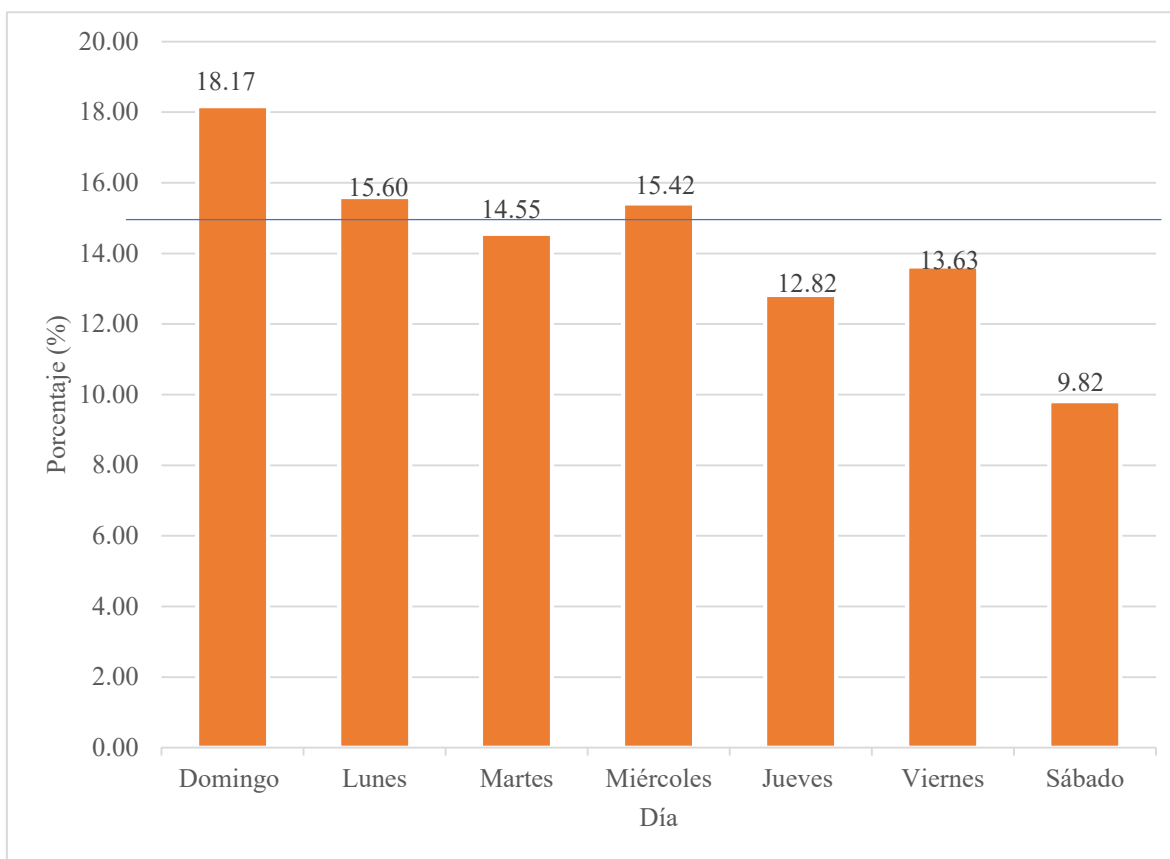
Según el decreto único reglamentario 1077 del 2015 que contiene el decreto 2981 del 2013 si se representa un volumen igual o superior a un metro cúbico mensual se considera gran generador, y como se puede evidenciar en la tabla número 5, el conjunto La Alejandra I tiene un total de 17,556 metros cúbicos, por lo cual es un gran generador, se aclara que el decreto no incorpora conjuntos residenciales, solo industriales, sin embargo, se tiene en cuenta que será gran generador.

Teniendo en cuenta la tabla 5 se puede observar que la suma de los residuos totales en una semana es de 310,785 kg y el día con mayor generación fue el domingo 20 de septiembre, esto se evidencia en la figura 10:

Figura 10*Kilogramos por día**Fuente: Propia. 2020*

La figura 11 muestra los porcentajes por día de generación de residuos encontrados en el cuarteo del conjunto La Alejandra I:

Figura 11*Porcentaje por día*



Fuente: Propia.2020

A continuación, en la tabla 6, se evidencian los pesos en kg de cada uno de los residuos por día.

Tabla 6

Peso de los residuos en kilogramos

	CUARTEO (pesos)							Total
	Domingo 20	Lunes 21	Martes 22	Miércoles 23	Jueves 24	Viernes 25	Sábado 26	
Residuos	Peso (kg)	Peso (kg)	Peso (kg)	Peso (kg)	Peso (kg)	Peso (kg)	Peso (kg)	
Orgánico no aprovechables	19,50	16,53	16,06	21,12	9,94	11,12	7,18	101,46
Plástico (PET)	1,94	0,99	0,66	1,37	0,47	0,62	1,21	7,27

Plástico (LDPE)	0,89	0,86	0,54	1,01	0,40	0,99	0,66	5,35
Plástico (HDPE o PEAD)	0	0,87	0,85	0,41	0,82	0,76	0,58	4,28
Vidrio	1,46	2,02	3,09	0,30	1,76	1,01	1,96	11,60
Tela	0,12	0,81	1,40	0,73	0,80	0,73	0,29	4,91
Poli estireno Extendido	0,13	0,03	0,00	0,03	0,02	0,07	0,05	0,35
Papel	0,68	1,03	0,13	0,13	0,90	6,30	2,51	11,70
Cartón	3,27	1,41	1,76	4,35	1,38	1,06	2,37	15,61
Aluminio	0,43	0,19	0,52	0,26	0,15	0,38	0,25	2,19
Peligrosos	0	0	0,13	0,00	0,32	0,19	0,54	1,19
Orgánicos	20,07	16,80	13,14	10,32	14,82	11,23	6,24	92,64
Total	28,44	24,74	25,15	29,72	16,98	23,26	17,64	165,94

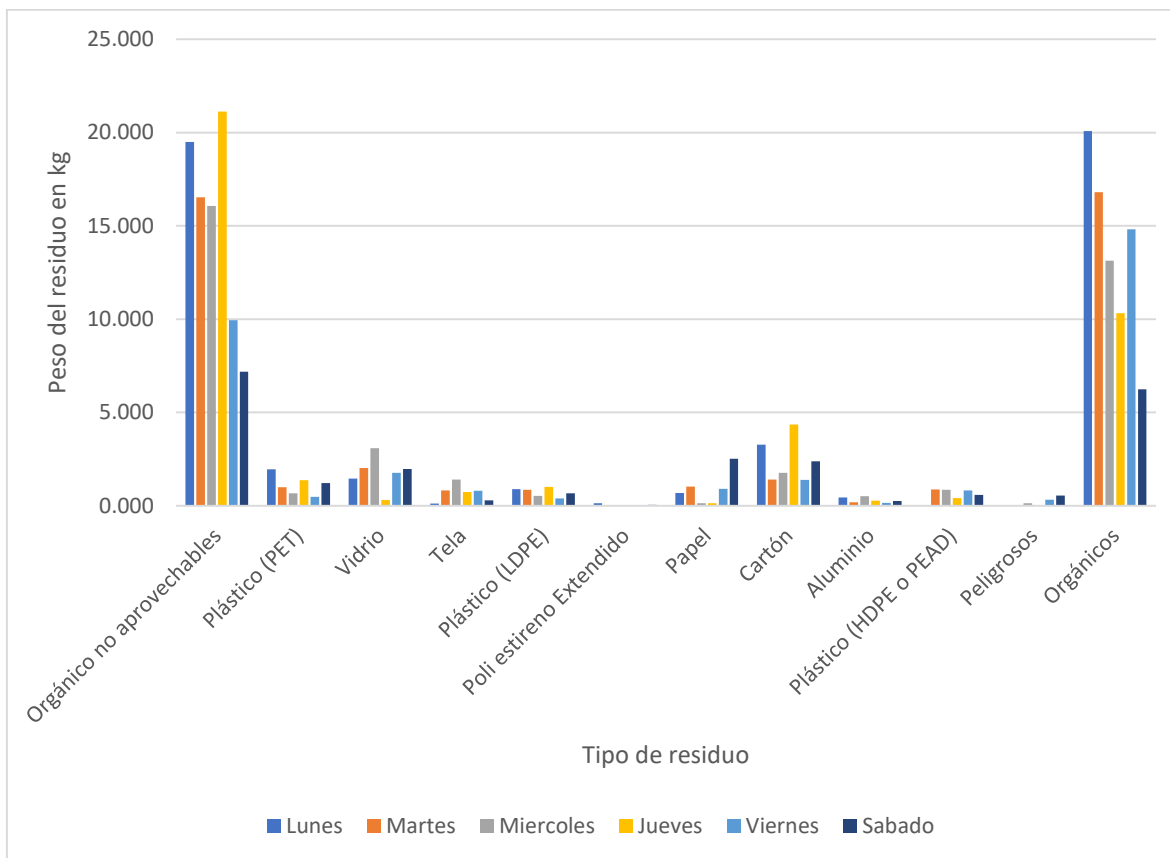
Fuente: Propia. 2020

Teniendo en cuenta la tabla 6 de los pesos hallados en el cuarteo de los residuos sólidos, se procede a realizar la figura 12 para demostrar el comportamiento de los residuos por día.

Como se evidencian los residuos mayormente generados en el conjunto son los orgánicos no aprovechables, seguido por los orgánicos, esto se da debido a que es un conjunto habitado en su gran mayoría y comúnmente hay presencia de personas en cada uno de los apartamentos, sobre todo teniendo en cuenta la contingencia de salud actual.

Figura 12

Tipo de Residuo por Kilogramo



Fuente: Propia. 2020

La tabla 7 muestra el volumen en litros generados por cada uno de estos residuos en los 7 días que se realizó el cuarteo.

Tabla 7

Volumen en Litros

Residuos	Cuarteo (Volumen)						
	Domingo 20	Lunes 21	Martes 22	Miércoles 23	Jueves 24	Viernes 25	Sábado 26
	Volumen (L)	Volumen (L)	Volumen (L)	Volumen (L)	Volumen (L)	Volumen (L)	Volumen (L)
Orgánico no aprovechables	232	225,5	241,5	193	209,5	129	162
Plástico (PET)	57	40	30	68	28	32	57

Plástico (LDPE)	52	60	30	60	42	60	55
Plástico (HDPE o PEAD)	0	20	20	15	30	17	10
Vidrio	5	10	10	0,5	7	2,5	7
Tela	2	5	12	13	10	8	8
Poli estireno Extendido	25	0,5	0	0,5	3	10	0,8
Papel	13	25	8	5	8	58	31
Cartón	60	60	48	72	34	32	52
Aluminio	8	4	8	7	6	9	8
Peligrosos	0	0	10	0	0,8	0,5	5
Orgánicos	195	171	148	140	172	122	73
Total	454,0	450,0	417,5	434,0	378,3	358,0	395,8

Fuente: Propia. 2020

11.1.1. Cantidad de residuos promedio

La cantidad de residuos promedio que se demuestra en la tabla 8 se halló con la suma total de los residuos recolectados en una semana, luego se halló el mes multiplicando el dato de la semana por cuatro que da un valor de 1243,14 kg/mes, y por último el promedio de un año que se halló multiplicando el dato del mes por 12, dando un valor de 14917,68 kg/año.

Tabla 8

Cantidad de Residuos Promedio

Cantidad de residuos promedio	
Semana	310,785 kg/semana
Mes	1243,14 kg/mes
Año	14917,68 kg/año

Fuente: Propia. 2020

11.2. Índice Per cápita

La producción per cápita es el cálculo que se realizará para determinar la cantidad que se recibe o la cantidad generada de algo, en este caso de residuos sólidos, este cálculo se obtiene dividiendo el ingreso total de los residuos por la cantidad total de personas (Gutierrez, Bañuelos, & Tecalero, 2016)

$$gpc = \frac{\text{Peso Total}}{\text{No. de habitantes}}$$

(Salcedo, Hernández, & Tello, 2012)

Al reemplazar la ecuación para hallar el índice per cápita por día sería:

$$gpc = \frac{44,398 \text{ Kg}}{429 \text{ Hab} * \text{ día}} = 0,103 \frac{\text{Kg}}{\text{habitante} * \text{ día}}$$

Para hallar el índice per cápita por semana se multiplicó por 7 el 0,103 kg/habitante*día, seguido a esto se halló el índice mensual multiplicando el semanal por 4, y por último el índice per cápita por año, multiplicando por 365 (días de un año). Los resultados se evidencian en la tabla 9.

Tabla 9

Índice per Cápita

Índice Per cápita		
DIA	0,103	Kg/habitante*día
SEMANA	0,724	Kg/habitante*semana
MES	2,898	Kg/habitante*mes
AÑO	37,774	Kg/habitante*año

Fuente: Propia. 2020

11.3. Densidad de los residuos

Con el fin de determinar la densidad de los residuos se tuvo en cuenta la siguiente ecuación:

$$Densidad = \frac{m(kg)}{v(m^3 \text{ o } L)}$$

(Salcedo, Hernández, & Tello, 2012)

Donde m es la masa en kilogramos (kg) de los residuos (ver tabla número 6), la cual fue pesada con una balanza, y v el volumen el cual se halló por medio de baldes volumétricos (ver tabla número 7), estos datos se sacaron por el cuarteo realizado anteriormente.

y así reemplazando los valores en la ecuación de densidad se obtuvieron unos valores los cuales se evidencian en la tabla 10:

Tabla 10

Densidad Total

DENSIDAD TOTAL		
Clasificación	Densidad kg/l	Densidad kg/m ³
Orgánico no aprovechables	0,703	702,807
Plástico (PET)	0,159	158,653
Plástico (LDPE)	0,104	87,306
Plástico (HDPE o PEAD)	0,216	243,078
Vidrio	2,340	2340,357
Tela	0,608	571,080
Poli estireno Extendido	0,219	219,483
Papel	0,439	439,103
Cartón	0,295	254,142
Aluminio	0,304	303,760
Peligrosos	0,908	908,150
Orgánico	0,629	629,081
Total	6,733	6665,569

Fuente: Propia. 2020

11.4. Número de contenedores

11.4.1. Volumen contenedores

Para determinar el número total de contenedores se tuvo en cuenta los ya existentes en el conjunto los cuales tienen un volumen de 200L, este dato está especificado en cada uno de los contenedores ubicado en el cuarto de almacenamiento actual.

La ecuación para hallar el número de contenedores correspondientes para el conjunto La Alejandra primera etapa, es la siguiente:

$$\# \text{ de contenedores} = \frac{PRD \left(\frac{Kg}{sem} \right)}{\rho \left(\frac{kg}{l} \right) * V(L)}$$

(Grupo de Investigación en Ingeniería Ambiental-GIIAUD. , 2009)

Teniendo en cuenta la ecuación anterior se obtiene la tabla 11 la cual muestra cuantos contenedores se necesitan para cada uno de los residuos y el color que estos deben tener.

Tabla 11

No. de contenedores

Residuos	#	Color
No aprovechables	10	Negro
Reciclables	59	Blanco
Orgánicos	7	Verde
Peligrosos	1	Rojo
Total	77	

Fuente: Propia. 2020

Se determinó el color de contenedores que debe llevar cada uno de estos y en total se van a necesitar 77, 59 para reciclables, los cuales van a estar distribuidos de manera estratégica alrededor del conjunto, 10 para residuos no aprovechables, 7 para residuos orgánicos y uno para residuos peligrosos.

11.4.2. Tasa Generación

En la tabla 12 se evidencia la generación promedio por residuo encontrado, determinada en semana, mes y año.

Tabla 12

Generación Promedio

Generación Promedio por Residuo			
Residuo	kg/sem	kg/mes	kg/año
Orgánico no aprovechables	101,469	405,876	4870,512
Plástico (PET)	7,275	29,1	349,2
Plástico (LDPE)	5,345	21,38	256,56
Plástico (HDPE o PEAD)	4,285	17,14	205,68
Vidrio	11,605	46,42	557,04
Tela	4,910	19,64	235,68
Poli estireno Extendido	0,350	1,4	16,8
Papel	11,700	46,8	561,6
Cartón	15,615	62,46	749,52
Aluminio	2,195	8,78	105,36
Peligrosos	1,192	4,768	57,216
Total	165,941	663,764	7965,168

Fuente: Propia. 2020

Para esta tabla los datos de la semana se encuentran sumando el total de cada residuo hallado en el cuarteo, seguido este dato se multiplico por 4 para hallar el dato mensual, y por último el dato mensual se multiplico por 12 para hallar el dato anual.

11.5. Costo de reciclaje

El reciclaje es un elemento que se puede vender a empresas o gestores autorizados para la reutilización o venta de estos, el costo normalmente se da en kilogramo. Esto se evidencia en la tabla 13.

Tabla 13

Costo de Reciclaje

Costo por kg		
Residuo	Costo	Unidad
Plástico (PET)	\$700	\$/kg
Vidrio	\$1.000	\$/kg
Tela	\$3.000	\$/kg
Plástico (LDPE)	\$700	\$/kg
Poli estireno Extendido	\$400	\$/kg
Papel	\$900	\$/kg
Cartón	\$1.500	\$/kg
Aluminio	\$4.000	\$/kg
Plástico (HDPE o PEAD)	\$700	\$/kg

Fuente: Propia. 2020

La tabla 13 representa el costo por kilogramo de cada uno de los residuos que más se evidenciaron en el cuarteo realizado, estos costos fueron dados por la empresa recoreciclaje encargada de recoger este tipo de residuos en el conjunto residencial La Alejandra I.

11.6. Costo / beneficio

La tabla 14 muestra el análisis costo beneficio (Currea, S.F), teniendo en cuenta como beneficio el precio de los residuos reciclables que se presentaron en la tabla 13, multiplicado por los kg en un año, y como costo lo que se va a gastar en los contenedores necesarios, la ampliación de la unidad de almacenamiento teniendo en cuenta las indicaciones que esta debe tener, y los cursos de capacitación, con todo lo que estos necesitan para llevar a cabo.

Tabla 14

Costo – Beneficio

Ítem	Costo		Beneficio		B/C	Recuperación
	Precio	item	Precio	Cantidad		
Contenedores	\$120.000	Plástico (PET)	\$244.440	\$/kg/año	0,38	4,5
Unidad de almacenamiento	\$9.368.556	Vidrio	\$557.040	\$/kg/año		
Cursos de capacitación : Sensibilidad y educación	\$15.000	Tela	\$707.040	\$/kg/año		
Separación en la fuente	\$315.000	Plástico (LDPE)	\$179.592	\$/kg/año		
Puntos Ecológicos	\$400.000	Poli estireno Extendido	\$6.720	\$/kg/año		
Disposición final	\$45.000	Papel	\$505.440	\$/kg/año		
		Cartón	\$1.124.280	\$/kg/año		
		Aluminio	\$421.440	\$/kg/año		
		Plástico (HDPE o PEAD)	\$143.976	\$/kg/año		
Total	\$10.263.556		\$3.889.968			


Fuente: Propia. 2020

Como se puede ver en el análisis b/c da 0,38 se indica que actualmente no se generarían ganancias y para llegar a un punto de equilibrio pasarían cuatro años y cinco meses, pasado este tiempo se empezarían a generar ganancias para el conjunto.

12. Formulación Programas PGIRS


En esta fase se tienen en cuenta las problemáticas generadas en el conjunto La Alejandra I y se diseñan algunas propuestas para el manejo de estas, como programas de capacitaciones, entre estos están:

12.1. Programa sensibilización y educación ambiental

	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS CONJUNTO LA ALEJANDRA I ETAPA		
Número de ficha	1	Nombre del programa	Sensibilización y educación ambiental
Objetivo	Orientar a la comunidad del conjunto sobre el impacto del mal manejo de los recursos		
Meta	Promover el interés por la educación ambiental y las buenas prácticas para así tener un ambiente más sano		
Alcance	Aplica a toda la comunidad del conjunto, habitantes, administración, servicios generales, y vigilancia		
Indicador	$\% = \frac{\text{Cantidad de personas que asistieron}}{\text{Personas totales del conjunto}} * 100$		
ACTIVIDADES			
1	Generar capacitaciones y actividades del adecuado manejo que se le deben dar a los residuos sólidos, exponiendo su correcta separación.		
2	Demostrar a la comunidad el daño causado al no utilizar correctamente estos residuos, como es disposición final, y la diferencia que puede generar.		
3	Realizar campañas de sensibilización teniendo en cuenta la normatividad vigente		
EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO			
Obtener listas de manejo al personal para saber cuántas personas asisten a las capacitaciones, y saber cuál es el apoyo de la comunidad			
Incentivar a la comunidad por medio de actividades a la participación e interés.			
A final de cada semana se realizará el seguimiento, teniendo en cuenta los residuos reciclables que van a ser entregados al gestor encargado, y cada semana deberá subir la cantidad de estos.			
MEDIDAS DE SEGUIMIENTO			

Realizar evaluaciones a las personas en cada capacitación y verificar el aprendizaje que obtuvieron												
Verificar los residuos reciclables que salen para así tener en cuenta que las personas si asistieron												
CRONOGRAMA												
Actividad (temas a tratar)	Tiempo (mes)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tiempo de degradación de los residuos												
Residuos que causan afectación al medio ambiente												
Recursos renovables y no renovables												
Minimización de residuos												
Qué hacer con los residuos generados												
Método 3R (reciclar, reducir, reutilizar)												
Manejo de residuos												
Seguimiento												

12.2. Separación en la fuente

	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS CONJUNTO LA ALEJANDRA I ETAPA		
Número de ficha	2	Nombre del programa	Separación en la fuente
Objetivo	Establecer una correcta separación y clasificación de los residuos sólidos en el conjunto.		
Meta	Generar la correcta separación y utilización de los residuos sólidos generados en el conjunto para así tener claro cuales se puede reutilizar y cuáles van a disposición final.		
Alcance	Aplica a toda la comunidad del conjunto, habitantes, administración, servicios generales, y vigilancia		
Indicador	$\% = \frac{\text{cantidad de residuos para reutilizar}}{\text{Cantidad de residuos totales}} * 100$		
ACTIVIDADES			

Seguimiento	
-------------	--

12.5. Propuesta responsabilidad civil

Como propuesta de responsabilidad civil, se tienen en cuenta los residuos que más salen en el conjunto La Alejandra I como por ejemplo:

Las tapas de las botellas de plástico, las cuales se pueden recolectar y donar a organizaciones que las utilicen con un fin de ayuda a las personas con cáncer, una de estas organizaciones es tapas para sanar, la cual esta recibe estas tapas para financiar los programas de apoyo social, psicológico, y promoción de la sobrevivencia, dirigido a niños, niñas y adolescentes con cáncer de la fundación sanar. (Tapas para sanar, 2012).

La organización piel para renacer fundación del quemado, recibe donaciones de reciclaje, aceite vegetal usado, RAEE, y muebles o elementos de gran tamaño. Esto con el fin de ayudar a poblaciones vulnerables con discapacidad ocasionada por quemaduras, ayudando a su rehabilitación funcional, estética y psicológica. (Piel para renacer, 2020)

Pilas con el ambiente es otra organización que contribuye al medio ambiente, pues se encargan de recoger las pilas que ya han terminado su vida útil y darles el manejo ambiental adecuado. (Pilas con el ambiente, 2020)

Con estos programas se pretende ayudar lo que más se pueda a las personas que lo necesitan y así mismo a la disminución del volumen de los residuos sólidos que van al relleno sanitario.

12.6. Gestores autorizados

La tabla 15 muestra los gestores autorizados para la recolección de cada uno de los residuos que son mayormente generados en el Conjunto La Alejandra I, y su disposición final.

Tabla 15*Gestores Autorizados*

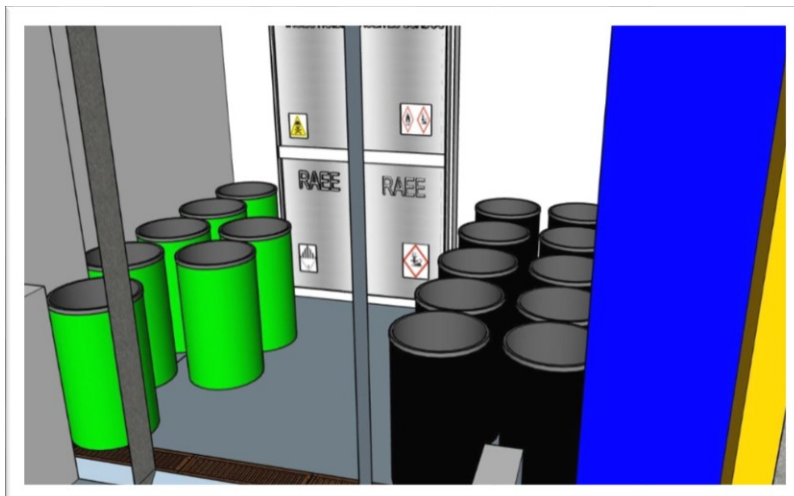
Tipos de Residuos	Gestores Autorizados	Disposición Final
Orgánicos	Control ambiental	Compostaje, biorremediación y restauración de suelos
No aprovechables	Ciudad Limpia S.A E.SP	Relleno Sanitario
Reciclables	Recoreciclaje	Reutilización

Fuente: Propia. 2020

12.7. Unidad de almacenamiento propuesta

Como propuesta inicial para implementación inmediata se plantea una distribución para la unidad de almacenamiento del conjunto La Alejandra I etapa sin modificar áreas y con base en los cálculos realizados del número de contenedores necesarios para cada uno de los residuos, la figura 13. Fue diseñada en el programa Sketchup, teniendo en cuenta las indicaciones para un buen cuarto de almacenamiento.

Figura 13*Propuesta cuarto de Almacenamiento 1*

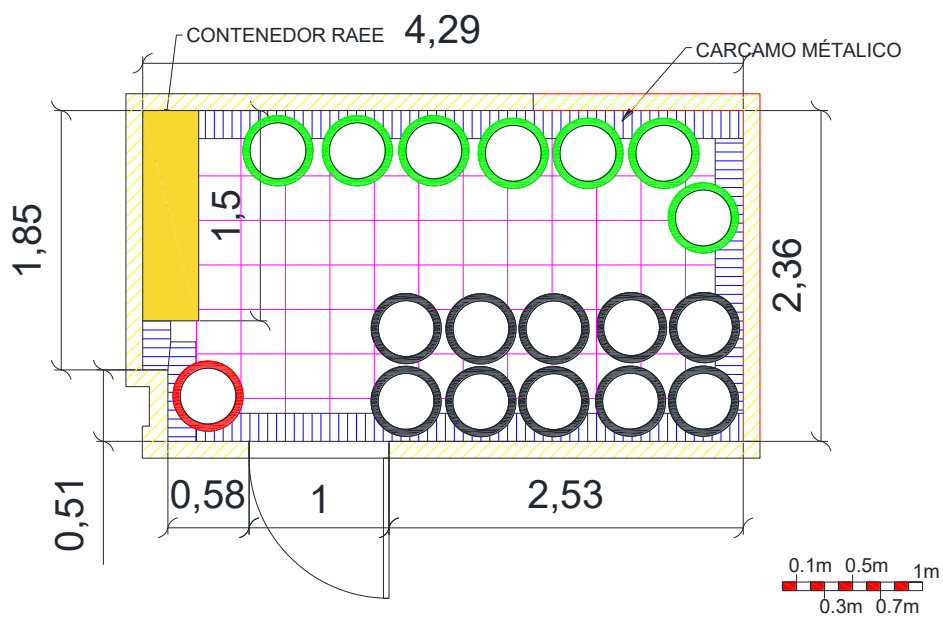


Fuente: Propia. 2020

Por otro lado, atendiendo a los cálculos realizados, cumplimiento de normatividad y demanda generada por los habitantes del conjunto se plantea una propuesta que incluye una ampliación del cuarto de almacenamiento, la cual en observaciones técnicas es viable y recomendable para llevar a cabo a mediano plazo. Y se representa en la figura 14.

Figura 14

Propuesta Cuarto de Almacenamiento 2



Fuente: Propia. 2020

12.8. Indicadores

Los indicadores que se encuentran en la tabla 16 se dan con un estimado de kg reciclados en el conjunto ante los kilogramos de los residuos totales generados por cada mes del año, se demuestra cual fue el material reciclado y algunas propuestas para la disminución de estos residuos.

Tabla 16

Indicadores

Mes	Meta	Kg Recicladados	Kg Residuos Generados	Logros	Análisis de causas	Acciones Propuestas
Enero	40%	40	100	100,0%	Se presentó entre plástico, cartón y papel	Campañas ecológicas para los habitantes
Febrero	40%	56	225	61,7%	Se reciclo plásticos	Capacitaciones para disminuir los plásticos
Marzo	40%	48	175	68,6%	Se reciclo papel, cartón y plástico	Charlas sobre la buena disposición de residuos sólidos
Abril	40%	64	200	80,0%	Se reciclo papel, cartón y plástico	Charlas sobre la buena disposición de residuos sólidos
Mayo	40%	30	125	60,0%	Se reciclo papel, cartón y plástico	Charlas sobre la buena disposición de residuos sólidos
Junio	40%	29	100	72,5%	Gran parte de residuo fue por plásticos	Capacitaciones para disminuir los plásticos
Julio	40%	32	98	81,6%	Gran parte de residuo fue por cartón	Charlas sobre la buena disposición

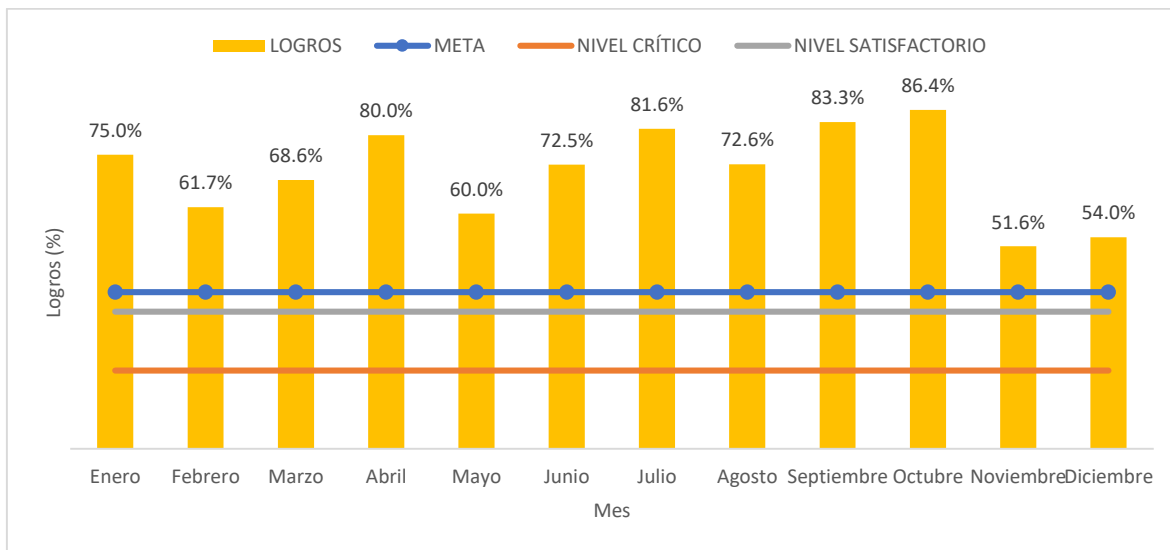
						de residuos solidos
Agosto	40%	68	155	109,7%	Se reciclo entre vidrio, cartón y papel	Campañas ecológicas para los habitantes
Septiembre	40%	65	150	108,3%	Se reciclo entre vidrio, cartón y papel	Capacitaciones para disminuir lo plásticos
Octubre	40%	75	188	99,7%	Se reciclo papel, cartón y plástico	Charlas sobre la buena disposición de residuos solidos
Noviembre	40%	44	213	51,6%	Gran parte de residuos generados fue de materiales reutilizable	Proponerse metas semanales
Diciembre	40%	54	250	54,0%	Se reciclo papel, cartón y plástico	Capacitaciones para disminuir lo plásticos
Totales	0,4	605	1979	78,98%		

Fuente: Propia. 2020

La figura 15 muestra los logros por mes de cada residuo que se reciclo, además de esto demuestra la meta que se quiere cumplir (40%), el nivel crítico (20%) y el nivel satisfactorio (35%).

Figura 15

Logros por mes



Fuente: Propia. 2020

13. Conclusiones

- Se diagnosticó el manejo actual de los residuos sólidos en el conjunto La Alejandra I. Teniendo en cuenta la GTC 24, lo que se exige en esta norma y las practicas que actualmente se estaban generando en el conjunto.

Cada día se genera un total de 165,94 kg de residuos, y un volumen de 17,556 L/mes, lo cual indica que es un gran generador según el decreto único reglamentario 1077 del 2015 que contiene el decreto 2981 del 2013, aunque este decreto no incluye conjuntos residenciales, este se tiene en cuenta.

En el conjunto no se genera el manejo adecuado y segregación en la fuente, para ello se efectuó una caracterización por cuarteo haciendo un seguimiento por una semana para determinar el promedio - día, promedio -semanal, y promedio - mensual. Se tomaron datos de registros anteriores donde solamente se totaliza, pero no se caracteriza.

- Se definieron las actividades, estrategias y métodos para el manejo adecuado de los residuos sólidos, por medio de un diagrama Gantt, mostrando como es la planeación de la ejecución del diseño de este sistema, se manejan las proyecciones y seguimiento del PGIRS.
- Se evaluó el plan de gestión integral de residuos sólidos del conjunto La Alejandra I de acuerdo con los indicadores de seguimiento y control, con ayuda de gestores autorizados y empresas de responsabilidad civil, las cuales se encargarán de recoger y manipular los residuos que más se generan en el conjunto, en torno a la normatividad vigente y también se tiene en cuenta la meta que es un 40% para reciclaje.

14. Recomendaciones

- Realizar correctamente el manejo de los residuos orgánicos el cual se entregará a un gestor autorizado ya que el conjunto no cuenta con el espacio suficiente para realizar compostaje o lombricultivo, estos residuos serán recogidos por la empresa control ambiental.
- Realizar una correcta separación de residuos sólidos teniendo en cuenta la normatividad, ya que los habitantes del conjunto no realizan una separación correcta, esto quedó evidenciado en el cuarteo ya que los residuos reciclables estaban mezclados con residuos peligrosos.
- Se recomienda que todas las personas que conforman el conjunto participen de forma activa, en las actividades propuestas, y en el proceso de disminución de los residuos sólidos generados.

- Es recomendable cumplir con el orden propuesto para el cuarto de almacenamiento y cumplir con los colores que da la norma (negro, blanco y verde), con el fin de disminuir el desorden y congestión de este.

15. Bibliografía

- Planeacion, S. D. (2009). *Conociendo la Localidad de Kennedy*. Bogota. Obtenido de Secretaria Distrital de Planeacion.
- Alvaro Cantanhede, G. M. (2006). PROCEDIMIENTOS ESTADISTICOS PARA LOS ESTUDIOS DE CARACTERIZACION DE RESIDUOS SOLIDOS. 1(1).
- Gutierrez, E. A., Bañuelos, M. A., & Tecalero, A. M. (12 de Junio de 2016). *slideshare*. Recuperado el 04 de Noviembre de 2020, de Produccion per-capita de residuos: <https://www.slideshare.net/eddiealanMichimaniGu/produccion-percapitaderesiduos-1>
- Roben, E. (2002). *Manual de Compostaje Para Municipios*. Ecuador .
- Sculdt, M. (2006). *Lombricultura teoria y practica*. Mexico: Mundi-Prensa.
- Salcedo, J. C., Hernandez, J. R., & Tello, O. G. (2012). *DISEÑO DE UN PROGRAMA DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS (PGIRS) PARA LA EMPRESA ARISMENDY ANDRADE S.A.S*. Universidad Tecnologica de Bolvar, Cartagena de Indias.
- Salcedo, J. C., Hernandez, J. R., & Tello, O. G. (2012). *DISEÑO DE UN PROGRAMA DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS (PGIRS) PARA LA EMPRESA ARISMENDY ANDRADE S.A.S*. Universidad Tecnologica de Bolivar, Cartagena de Indias.
- Colombia, C. P. (20 de Julio de 1991). *Secretaria Del Senado*. Obtenido de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion_politica_1991.html
- Ley 9 de 1979 . (16 de Julio de 1979). *Ministerio De Salud*. Obtenido de https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/LEY%200009%20DE%201979.pdf
- Decreto 2981 de 2013. (20 de Diciembre de 2013). *Ministerio de Vivienda*. Obtenido de <http://www.corantioquia.gov.co/SiteAssets/PDF/Gesti%C3%B3n%20ambiental/Residuos/Anexo%20residuos%20ordinarios/Decreto%202981%20del%202013.pdf>
- Decreto 605 de 1996 . (27 de Marzo de 1996). *Funcion Publica*. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1358#:~:text=El%20presente%20Decreto%20establece%20normas,servicio%20y%20de%20los%20usuarios.>
- GTC 53 – 2 2004. (28 de Julio de 2004). *Scribd*. Obtenido de Guia Tecnica Colombiana GTC 53 – 2 : <https://es.scribd.com/doc/239742525/GTC53-2>
- GTC 53 – 3 1998. (20 de Mayo de 1998). *Scribd*. Obtenido de GTC53-3 Aprovechamiento Envases de Vidrio: <https://es.scribd.com/document/314050233/GTC53-3-Aprovechamiento-Envases-de-Vidrio>

- GTC 53 4 . (19 de Diciembre de 2003). *Scribd*. Obtenido de GTC53 4 (ReciclajePapelCarton)#2: <https://es.scribd.com/doc/239589540/GTC53-4-ReciclajePapelCarton-2>
- GTC 53 – 5 1999. (27 de Octubre de 1999). *Prezi*. Obtenido de GTC 53 – 5 : <https://prezi.com/xly0qtg7ok4i/gtc-53-5/>
- GTC 53 – 7 2006. (26 de Abril de 2006). *Scribd*. Obtenido de Guía técnica colombiana GTC 53-7 2006-04-26: <https://es.scribd.com/presentation/324042653/Guia-tecnica-colombiana-GTC-53-7-2006-04-26-pptx>
- GTC 53 – 8 2007. (26 de Septiembre de 2007). *Scribd*. Obtenido de GTC 53 – 8 : <https://es.scribd.com/doc/316371153/GTC53-8-pdf>
- GTC 24 2009. (20 de Mayo de 2009). *slideshare*. Obtenido de Norma Tecnica Colombiana GTC 24: <https://es.slideshare.net/Vacalinda/gtc-24-de-2009-colores-manejo-de-residuos>
- GTC 86 2013. (22 de Octubre de 2013). *Scribd*. Obtenido de GTC86: <https://es.scribd.com/doc/210274045/GTC86>
- Rozo, A. O. (2015). *Propuesta metodologica para el seguimiento y control del plan de gestion integral de residuos solidos (PGIRS), del Municipio de Usiacuri en el Departamento del Atlantico*. Universidad De Manizales, Atlantico, Barranquilla.
- Simijaca, L. P., & Forero, A. C. (2017). *FORMULACIÓN DE UN PGIRS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL LUIS VARGAS TEJADA UBICADA EN BOGOTÁ*. UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS, Bogota DC.
- Vargas, A. V. (2017). *Diseño de un plan de gestión integral de residuos sólidos para una industria metalmeccánica en la localidad de Puente Aranda (Bogotá – Colombia)*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia- UNAD, Bogotá.
- Marin, O. E. (2011). *PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS – PGIRS PARA LA UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ JORGE TADEO LOZANO*. PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA, Bogota D.C.
- Riveros , C. R. (2017). *PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS PARA LA EMPRESA DE RECREACIÓN PICARDÍAS BOGOTÁ*. UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS , Bogota.
- Consejo Local de Gestion del Riesgo y Cambio Climatico. (2019). *Caracterizacion General de Escenarios de Riesgo*. Bogota.
- Alcaldia Local de Kennedy. (2012). *Plan Ambiental Local Kennedy*. Bogota.
- Alcaldia Mayor de Bogota DC. (s.f.). *Sinupot*. Obtenido de Secretaria Distrital de Planeación: <http://sinupotp.sdp.gov.co/sinupot/index.jsf#>
- Icontec. (2007). *Norma Tecnica colombiana ISO 14040*. Bogota DC.
- Ministerio de Vivienda, Ciudad Y Territorio . (2005). *Reglamento Tecnico del sector de agua potable y saneamiento basico RAS*. Colombia.
- Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. (2005). *Decreto 0838 de 2005*. Colombia.
- Grupo de Investigación en Ingeniería Ambiental-GIIAUD. . (24 de Septiembre de 2009). Obtenido de Redisa: <http://www.redisa.net/doc/artSim2009/TratamientoYValorizacion/Metodolog%C3%ADa%20de%20dise%C3%B1o%20para%20la%20recogida%20de%20residuos%20s%C3%B3lidos%20urbanos%20mediante%20factores%20punta%20de%20generaci%C3%B3n%20sistemas%20de%20caja%20fija.pdf>

- Perez, J. M. (2012). *MACRO Y MICRO RUTEO DE RESIDUOS SÓLIDOS RESIDENCIALES*. Sincelejo.
- Guzman , B. H., & Arana, J. P. (2015). *DISEÑO DE UN MODELO DE RUTEO DE VEHÍCULOS PARA LA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE ZARZAL VALLE DEL CAUCA*. Zarzal.
- Ciudad Limpia S.A E.S.P. (s.f.). *Servicio de recolección Bogotá*. Obtenido de <https://climpia.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=aa38dd9a651a448e9ff6008ba6cda087>
- Tapas para sanar. (2012). *Tapas para sanar*. Obtenido de Como donar: <https://www.tapasparasamar.com/como-donar/>
- Piel para renacer. (2020). *Piel para renacer*. Obtenido de Quienes somos: <https://fundaciondelquemado.org/quienes-somos/>
- Pilas con el ambiente. (2020). *Conoce*. Obtenido de Pilas con el ambiente: <https://www.pilacolombia.com/conoce>
- Rendon, A. M. (2012). *Caracterización de Residuos Sólidos*. Tecnológico de Antioquia, Antioquia, Medellín .
- Quitero, C. V. (2016). *PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CONJUNTO RESIDENCIAL BOSQUES DE LA MARTINA, CALI-COLOMBIA*. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE, Cali.
- Avendaño, M. D., & Dimas, A. L. (2012). *ANÁLISIS DE PREINVERSIÓN E INVERSIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CONJUNTO RESIDENCIAL NUEVO SUBA IV ETAPA DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ* . Ensayo, Universidad Militar Nueva Granada, Cundinamarca, Bogotá.
- Fonseca, D. F., Cortes, N. P., & Orjuela, I. G. (2005). *MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN TRES CONJUNTOS DEL MUNICIPIO DE CHIA (CUNDINAMARCA)*. Proyecto de grado, Universidad Libre, Cundinamarca, Bogotá.
- Pinilla, G. A. (2016). *FORMULACION DEL PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS (PGIRS) BAJO EL ESQUEMA DE OPCION TARIFARIA MULTIUSUARIO EN EL CONJUNTO DE AGRUPACION DE VIVIENDA TABATINGA ETAPA I LOCALIDAD DE KENNEDY*. Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas, FACULTAD DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, Bogota.
- Gallego, S. T. (2019). *FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOSPGRS DEL CONJUNTO RESIDENCIAL LA ABADÍA DE LA CIUDAD DE ARMENIA, QUINDÍO*. Universidad Católica de Manizales, Programa de Ingeniería Ambiental, Bogota.
- Alcaldía Local de Kennedy. (2017-2020). *PLAN INSTITUCIONAL DE GESTIÓN AMBIENTAL PIGA*. Obtenido de Planeación: http://www.kennedy.gov.co/sites/kennedy.gov.co/files/planeacion/piga_2017-2020_alcaldia_local_de_kennedy.pdf
- Currea, G. B. (S.F). *Ingeniería Económica* (Octava ed.). (C. B. Corredor, Ed.) Bogotá D.C: Educativa.

16. Anexos

A. Circular

La entrega de circulares se realizó al principio del segundo semestre del 2020, en la cual se indicaba que a partir de la fecha la separación de residuos sólidos se iba a empezar a realizar de forma adecuada, se pasó apartamento por apartamento, entregando esta circular y bolsas del color indicado.

Bogotá D.C, Septiembre 04 de 2020

Residentes del conjunto La Alejandra I etapa

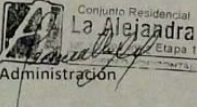
Asunto: Separación de residuos

Se informa a toda la comunidad de la Alejandra I etapa que a partir de 01 de septiembre del 2020 se empezara a realizar la separación correcta de los residuos generados, teniendo en cuenta el color de bolsa y la siguiente tabla:

Tipo de Residuo	Clasificación	Ejemplo
Residuos no peligrosos	Aprovechables (Bolsa blanca)	Cartón
		Papel
		Vidrio
	No aprovechables (Bolsa negra)	Plásticos
		Residuos metálicos
		Tela
		Cuero
		Colillas de cigarrillo
		Barrido
Residuos peligrosos (Bolsa roja)	Orgánicos Biodegradables (Bolsa verde)	Papel Higiénico
		Papel o cartón contaminados con comida
		Huesos
		Residuos de comida
		Cascaras de frutas
Residuos especiales	Residuos de jardín	Pilas
		Lámparas fluorescentes
		Aparatos electrónicos
		Productos químicos
		Medicamentos vencidos
		Escombros
		Llantas usadas
Colchones		
		Residuos de gran volumen

Cualquier inquietud sobre algún residuo comunicarse al numero 320 522 1809.

Atentamente:



 Administración



B. Fotografías del Cuarteo

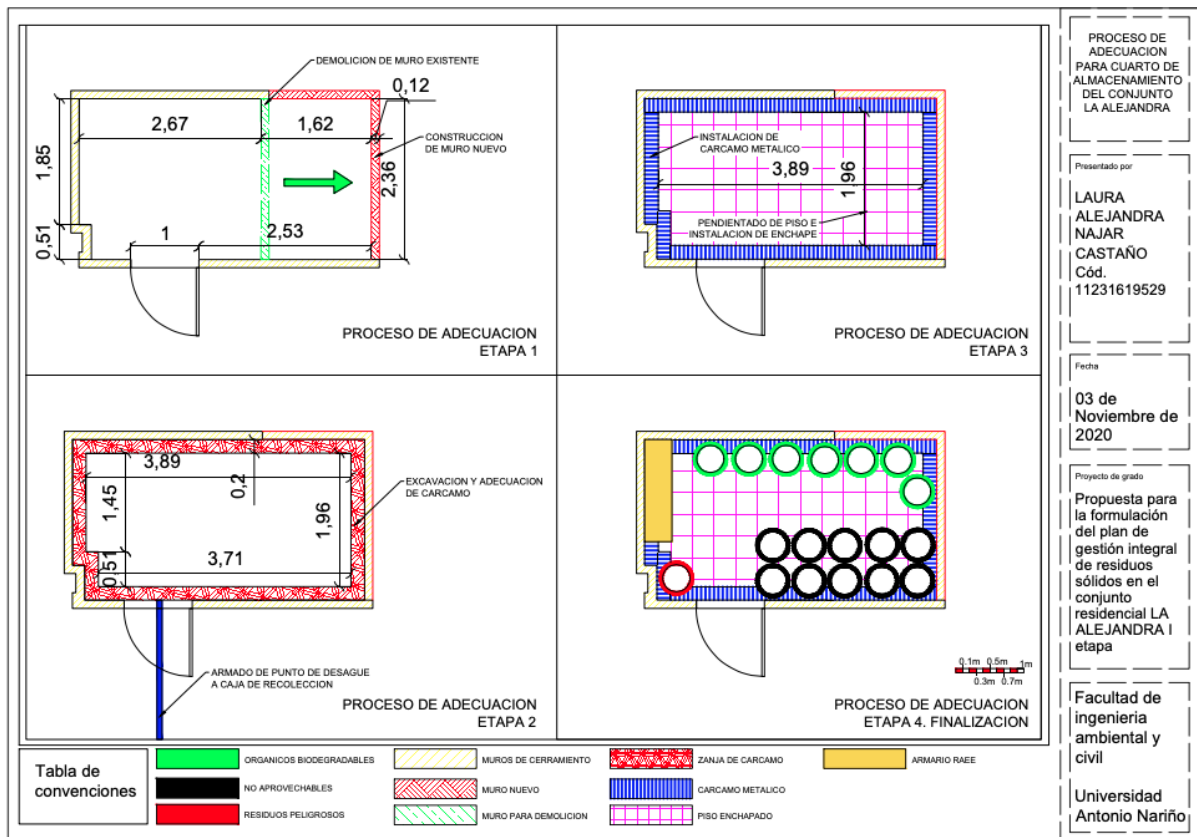
A continuación, se anexa las fotografías del cuarteo realizado, junto con dos personas y algunas personas de servicios generales utilizando los elementos de protección personal, y los residuos generados en el conjunto.





C. Propuesta Cuarto de almacenamiento

En el plano siguiente se encuentra la ampliación que se va a generar al cuarto de almacenamiento según lo que se necesita para que los contenedores y accesorios puedan quedar en este.



Teniendo en cuenta este plano se realizó la cotización correspondiente la cual da un total de 9'368.556.

PRESUPUESTO DE OBRA — ADECUACION DE CUARTO DE ALMACENAMIENTO CONJUNTO LA ALEJANDRA
 Propuesta para la formulación del plan de gestión integral de residuos sólidos en el conjunto residencial LA ALEJANDRA
 I etapa
 BOGOTÁ D.C.
 viernes, 30 de octubre de 2020

FORMULARIO DE PRECIOS Y CANTIDADES DE OBRA

ITEM ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	V/r.UNITARIO	V/r. PARCIAL
ETAPA 1				\$ 938,053
1.1 Demolición de muro existente	ML	2.36	\$ 54,620	\$ 128,903
1.2 Suministro y mano de obra muro mamposteria	M2	9.55	\$ 36,510	\$ 348,744
1.3 Suministro y mano de obra pañete muro	M2	19.10	\$ 24,100	\$ 460,406
ETAPA 2				\$ 4,416,044
2.1 Excavación manual de zanja carcamo	ML	11.52	\$ 15,950	\$ 183,744
2.2 Excavación de zanja para tubería a caja de recolección	ML	5.00	\$ 9,450	\$ 47,250
2.3 Instalación de tubería y conexión de carcamo a caja	GLB	1.00	\$ 641,200	\$ 641,200
2.4 Relleno y compactación de zanja tubería	ML	5.00	\$ 68,450	\$ 342,250
2.5 Pañetado e impermeabilización de carcamo	ML	11.50	\$ 278,400	\$ 3,201,600
ETAPA 3				\$ 3,356,988
3.1 Desinstalación de enchape existente	M2	7.62	\$ 24,620	\$ 187,713
3.2 Alistado de piso	M2	7.62	\$ 21,402	\$ 163,083
3.3 Suministro e Instalación de enchape piso y muro	M2	36.98	\$ 64,820	\$ 2,396,784
3.4 Suministro e Instalación de cárcamo metálico	ML	11.52	\$ 52,900	\$ 609,408
ETAPA 4				\$ 384,600
4.1 Aseo y desinfección general	GLB	1.0	\$ 264,100	\$ 264,100
4.2 Entrega final y acomodación de útiles	GLB	1.0	\$ 120,500	\$ 120,500
TOTAL COSTOS DIRECTOS =				\$ 9,095,685
			UTILIDAD 3% =	\$ 272,871
VALOR TOTAL =				\$ 9,368,556