

**Plan de negocios para la creación de una empresa procesadora de RCD en el municipio de  
Bucaramanga, Santander.**

**Estudiante(s):**

**Ariolfo Antonio Tovar Pardo**

**Gloria Estefanía Rueda García**

**Director Metodológico**

**Alejandra Maria Gutierrez Espalza**

**Director de línea**

**Diana Catalina Santamaria**

**Corporación Universitaria Minuto de Dios**

**Vicerrectoría Santanderes – Centro Regional Bucaramanga**

**Programa Gerencia de Proyectos**

**Bucaramanga, 03 de mayo de 2021**

## Tabla de Contenido

1. Introducción.....	3
2. Justificación. ....	6
3. Descripción del problema .....	6
3.1. Planteamiento del Problema.....	6
3.2. Formulación del Problema .....	8
4. Objetivos .....	9
4.1. Objetivo General.....	9
4.2. Objetivos Específicos.....	9
5. Marco Referencial.....	10
5.1. Estado del Arte/ Antecedentes/ Marco histórico .....	10
5.2. Marco Teórico.....	13
5.3. Marco Conceptual .....	22
5.4. Marco Legal .....	23
6. Metodología de la Investigación.....	25
6.1. Tipo de investigación .....	25
6.2. El enfoque de la Investigación .....	25
6.3. Diseño de la Investigación .....	26
6.3.1. El procedimiento o fases .....	27
6.4. Propósito.....	28
6.5. Población y Muestra Poblacional.....	29
6.6. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información .....	30
7. Presupuesto .....	31
8. Cronograma.....	32
9. Desarrollo de Objetivos .....	33
10. Conclusiones.....	34
11. Referencias Bibliográficas.....	34

## Lista de tablas

Tabla 1. Presupuesto .....	•
Tabla 2. Cronograma de actividades .....	•
Tabla 3. Obras de intervención y/o remodelación y/o construcción y/o ampliación y/o mantenimiento y/o adecuación de espacio público y/o senderos peatonales y/o parques. .....	•
Tabla 4. Demanda en ventas de elementos prefabricados .....	•
Tabla 5. Análisis costos losetas .....	•
Tabla 6. Parámetros de la línea base .....	•
Tabla 7. Análisis costos adoquin .....	•
Tabla 8. Presupuesto para inversión disponible. ....	•
Tabla 9. Presupuesto Maquinaria móvil .....	•
Tabla 10 Presupuesto Maquinaria fija .....	•

## Lista de figuras

- Figura 1. Clasificación de residuos de construcción y demolición. .... .
- Figura 2. Aplicaciones de RCD..... .
- Figura 3. Propiedades de los áridos..... .
- Figura 4. Proceso de obtención de áridos reciclados. .... .
- Figura 5. Esquema de planta de procesamiento de RCD. .... .
- Figura 6. Separación de residuos pregunta 1 encuesta..... .
- Figura 7. Compra de elementos prefabricados a base de RCD pregunta 2 encuesta, ..**¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 8. Compra a proveedores locales pregunta 3 encuesta;**¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 9. Disposición de RCD pregunta 4 encuesta..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 10. Empresas competidoras pregunta 5 encuesta..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 11. Plan de manejo ambiental pregunta 6 encuesta. . **¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 12. Separación de residuos pregunta 7 encuesta..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 13. Separación de residuos pregunta 8 encuesta..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 14. Organigrama de la empresa ..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 15. Posible localización planta RCD en planta ..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 16. Posible localización planta RCD en planta. .... **¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 17. Esquema distribución de la planta procesadora de RCD. .... **¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 18. Recepción de RCD..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 19. Cargador 950H Caterpillar..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 20. Tolva Principal..... **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 21. Banda Transportadora..... **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 22. Tromel separador de finos y tierra..... **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 23. Separación de plasticos y Papel. .... **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 24. Electroiman separador de hierro. .... **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 25. Separador Manual . .... **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 26. Tolva de mezclado con árido natural. .... **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 27. Molino impactor y banda transportadora..... **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 28. Datos básicos plan de negocios ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 29. Datos básicos plan de negocios proyecciones. ... **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 30. Anexo Costos..... **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 31. Anexo Depreciación. .... **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 32. Anexo Inversión..... **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 33. Anexo Capital de Trabajo ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 34. Anexo Flujo neto caja..... **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 35. Anexo Crédito..... **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 36. Anexo Flujo Operacional..... **¡Error! Marcador no definido.**

## **RESUMEN**

El proyecto tiene como finalidad realizar un plan de negocios para la creación de una planta procesadora de residuos de construcción y demolición (RCD) en el municipio de Bucaramanga, Santander, con el propósito de realizar elementos prefabricados requeridos para espacio público como losetas, adoquines y sardineles, además de esto agregados en general. Dentro de este plan de negocio se tuvieron en cuenta las diferentes fases como lo es el estudio de mercado de la oferta, la demanda y precios de los productos donde se verificaron las estrategias de precios y publicidad así como la identificación y el análisis de las empresas proveedoras de elementos referentes a remodelación y/o mantenimiento y/o construcción de espacio público, posteriormente se verificaron aspectos técnicos como la posible ubicación estratégica de la planta, se identificaron los proveedores y estrategias de aprovisionamiento de la materia prima y los canales de comercialización de los prefabricados. Así mismo se diseñó una estructura organizacional administrativa estableciendo cargos y funciones, además se determinó la parte legal de la constitución de la empresa. De igual manera se revisó su viabilidad financiera donde se determinó el monto del capital a invertir y su viabilidad. Para el caso en particular se afianzaron los conceptos tratados dentro del programa académico de la especialización, además este trabajo puede tomarse como punto de partida para la realización de un proyecto tangible.

### **Palabras clave**

Planta procesadora, residuos de construcción y demolición (RCD), espacio público, prefabricados.

## **Introducción.**

A continuación, se presenta un plan de negocios que busca la creación de una empresa fabricante de elementos para la adecuación de espacio público como losetas, adoquines y sardineles a partir de una planta procesadora de residuos de construcción y demolición en la ciudad de Bucaramanga, en el que se evaluara la viabilidad técnica y financiera del proyecto, disminuyendo la contaminación que produce los residuos de construcción y demolición procedentes de obras pequeñas como de gran envergadura.

La actividad principal de la empresa consiste en la obtención de RCD; los cuales una vez sean clasificados, tratados y convertidos en áridos estarán listos para su reutilización puesto que estamos agotando nuestros recursos naturales sin darles su mayor utilización, la necesidad del negocio surge de la problemática que se presenta con respecto al tratamiento que se le dan a dichos residuos en la ciudad de Bucaramanga y de esa manera ayudar a preservar el medio ambiente, teniendo en cuenta que debido a la falta de control de estos residuos se presentan vertederos inhabilitados. Autores como Morán, Valdés, Aguado, Guerra y Medina (2011) indican que “El cambio que se pretende con la regulación de la gestión de residuos, es mucho más profundo que una mera obligación legal de redactar un documento engorroso” (p.90) ya que hacemos parte de esta sociedad convirtiéndose en una obligación moral haciendo parte del cambio al aportarle y dejarle un ambiente más limpio a las generaciones entrantes.

Aunque se realicen muchos esfuerzos a nivel administrativo y legal, aún falta más compromiso de las autoridades y de los responsables del daño ambiental que se produce, puesto que hay una gran cantidad de empresas que no cuentan con una responsabilidad ambiental.

En la formulación del plan de negocio encontramos la problemática que se pretende desarrollar, las herramientas y técnicas que se utilizaron para formular, evaluar y concluir todo lo necesario para llevar a cabo el plan de negocios.

### **1. Justificación**

El gran volumen de residuos de construcción y demolición representa una potencial pérdida de recursos, ya que se están desechando residuos que aún son potencialmente recuperables, obligando a requerir el consumo de recursos naturales, los residuos que no sean recuperables deben enviarse a un sitio de disposición final, preferiblemente en sitios de recomposición paisajística. (Castaño, J. O. et al; 2015)

Hace unos años, no se pensaba en reutilizar los escombros de la construcción como agregados para nuevos materiales, debido a la gran oferta de materias primas, sin embargo, en todo el mundo, muchas investigaciones han demostrado que pueden reemplazar satisfactoriamente los agregados naturales, como una forma de transformar la industria de la construcción en una actividad sustentable, (Castaño, J. O. et al; 2015)

En Colombia se han venido adelantando estudios y avances en distintas ciudades sobre la gestión de estos residuos, en las que se ha hecho uso de materiales reciclados para construir bloques de pavimento en carreteras de poco tráfico, se han evaluado propiedades físicas y mecánicas del agregado proveniente de los residuos para el diseño de nuevos hormigones en obras civiles de menos tráfico, sin embargo, existen ciudades en las que no existe un tratamiento para estos residuos lo que ha ocasionado problemas ambientales y sociales debido a la invasión del espacio público. (Silgado, S. et al; 2018)



La importancia que tendría la creación de una planta de reciclaje a partir de los residuos de la construcción y demolición, que cumpla con todos los requisitos es permitir disminuir la cantidad de residuos dispuestos ilegalmente en la ciudad de Bucaramanga teniendo un impacto positivo en el medio ambiente con la reducción de la contaminación, desde el punto de vista social se mejorará la calidad de vida de la población afectada directamente por la disposición ilegal de residuos y a nivel económico se espera obtener un beneficio que impacte positivamente las finanzas de los ejecutores de dicho proyecto.

El objetivo de establecer un proceso de proyección de la reutilización de los residuos de construcción y demolición es poder identificar, implementar, controlar y monitorear las actividades laborales generadoras de residuos, donde se tendrá en cuenta ciclo de vida de los materiales de la mano con la gestión integral para el aprovechamiento de RCD (residuos de construcción y demolición) lo que permitirá cuantificar el volumen de residuos generados y a su vez evaluar técnica y financieramente el proceso de dichos residuos provenientes de proyectos de construcción. (Palacio González, L. T., & Cabrera Trujillo, H. G, 2020)

Los residuos de construcción y demolición pueden ser explotados identificando usos alternativos y asegurando una gestión adecuada, desde su generación hasta su uso previsto y uso final, actividades que deberían tener el acompañamiento del gobierno y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. El desafío para el futuro es lograr que los generadores de residuos sean capaces de implementar la reutilización en sus operaciones, es decir, logrando el vínculo entre el crecimiento económico de la sociedad y los ingresos de recuperación máxima de materias primas, lograda para mantener las condiciones medio ambientales (Palacio González, L. T., & Cabrera Trujillo, H. G, 2020)

## **2. Descripción del problema**

### **2.1. Planteamiento del Problema**

El crecimiento demográfico de la ciudad de Bucaramanga también genera la necesidad de un aumento de la infraestructura, por lo que la industria de la construcción se está convirtiendo en la principal actividad económica de la región. Asimismo, esta actividad económica es la causa de una gran cantidad de residuos, gran parte de los cuales son los residuos de construcción y demolición. (Almeida Buitrago, O. F. et al; 2015)

Estudios realizados por el Ministerio de Ambiente de Colombia en el territorio nacional, se producen más de 22 millones de toneladas de residuos de construcción, además el 40% de la energía la consume el sector de la construcción. (Desarrollo Sostenible y Minambiente, 2017)

Estos residuos de construcción y demolición se almacenan inicialmente en el sitio o en la mayoría de los casos en el espacio público adyacente, sin recibir ningún tipo de procesamiento, separación o clasificación, para su procesamiento final, sino que simplemente se recolectan o apilan y transportan a diferentes vertederos o escombreras, donde habitualmente están dispuestos a cielo abierto, ya sea que operen de forma legal o ilegal, pero sin ningún tipo de control o uso para el medio ambiente, todo tipo de contaminación del suelo, agua y atmósfera se refleja en definitiva en los problemas de salud de los habitantes. (Almeida Buitrago, O. F. et al; 2015)

Actualmente la ciudad de Bucaramanga tiene problemas con las escombreras porque su capacidad de almacenamiento está casi llena, por lo que gestiona la compra de terrenos para nuevos rellenos. La ciudad de Bucaramanga y su área metropolitana cuentan actualmente con las siguientes escombreras autorizadas por las autoridades ambientales: • Escombrera Tres Esquinas,

Municipio de Piedecuesta. • Escombrera del Bosque, Municipio de Girón • Escombrera de Relleno Sanitario el Carrasco, Bucaramanga • Escombrera el Doradal. (Almeida Buitrago, O. F. et al; 2015)

Lo anterior, a generando efectos irreparables que contribuyen al deterioro constante de nuestro medio ambiente, afectando las condiciones de vida de la comunidad en general del municipio de Bucaramanga. El impacto ambiental que a hoy los residuos de construcción y demolición provocan podrían acrecentarse en un futuro por una inadecuada gestión y control, además del notorio desconocimiento del potencial de reincorporación en las cadenas productivas y económicas de estos materiales.

Debido al bajo costo de la disposición de los residuos de construcción y demolición en las escombreras, y a las malas prácticas como los vertederos ilegales, se evidencia el desconocimiento de todos los efectos que conlleva el no implementar un control efectivo de la producción de Residuos de construcción y demolición por parte de los constructores y los entes de control dentro de la obra; lo que ha provocado el aumento de vertimientos incontrolados en lugares cercanos a acuíferos, orillas de las carreteras y otros. (Almeida Buitrago, O. F. et al; 2015)

La ley de Colombia sobre manejo de desechos sólidos, en particular escombros, no prevé la recolección y recuperación de escombros para su reintegración en diferentes procesos productivos. Actualmente La normativa colombiana está centrada en proponer en sus distintos decretos o reglamentos una reducción en la cantidad de residuos a remover, una reducción en el impacto negativo sobre el medio ambiente y el uso de materias primas, el desarrollo de un

proyecto, pero no hay reglamentación para realizar una gestión integral de los escombros.

(Acosta Reyes, M. C, 2013)

### **3.2 Formulación del problema**

¿Cómo Formular un plan de negocios para la creación de una empresa procesadora de RCD en el municipio de Bucaramanga, Santander?

## **3. Objetivos**

### **3.1. Objetivo General**

Formular un plan de negocios para la creación de una empresa procesadora de RCD en el municipio de Bucaramanga, Santander.

### **3.2. Objetivos Específicos**

- Realizar estudio de mercado enfocado a la oferta, demanda, precios y estrategias de los productos a fabricar en el municipio de Bucaramanga, Santander.
- Diseñar una estructura administrativa y legal de la empresa procesadora de RCD.
- Determinar las necesidades técnicas y administrativas de la empresa procesadora de RCD.
- Analizar la viabilidad financiera de la empresa procesadora de RCD.

## 4. Marco Referencial

### 4.1. Estado del arte

Observando la inadecuada disposición de residuos de construcción y demolición en la ciudad de Bucaramanga Santander en la actualidad y el potencial económico que podría tener su adecuado aprovechamiento, ha propiciado la formulación de un plan de negocio para la creación de una planta procesadora de residuos de construcción y demolición. Para el desarrollo de la investigación se van a tener presentes los siguientes referentes, como lo son:

En el 2019 Javiera Escanilla Cortés, realizó un propuesta de acciones para una adecuada gestión de residuos generados por el rubro de la construcción y demolición en Chile, lo que se buscaba era reducir el impacto ambiental por la inadecuada disposición de los residuos en la etapa de construcción de las obras, una vez terminada la investigación se concluyó que era innegable la generación de residuos de construcción y demolición a consecuencia del crecimiento demográfico o económico del país, pero existe una solución por medio del reciclaje y la adopción de la economía circular. (Escanilla Cortes, J, 2019)

Así mismo en el 2018 Luis Guillermo Viteri Herrera, realizó un plan de negocio para la creación de una planta de valorización de residuos de materiales de construcción en la ciudad de Guayaquil Ecuador, lo que buscaba era obtener material reutilizable que cumpliera todas las normas INEN de construcción y ofreciendo un producto que ayude a satisfacer la demanda y reducir la explotación de recursos naturales de las canteras, una vez terminada la investigación se concluyó que es evidente que hay posibilidades técnicas de empleo de los materiales

procedentes del reciclado de los Residuos de Construcción y Demolición y que con ello se actúa de manera positiva en la reducción de los problemas que los vertederos tradicionales han generado y generan en nuestra sociedad.(Viteri Herrera, L. S, 2018)

Por otra parte, en el 2020, Julián Ricardo Rocha Pardo, elabora un estudio que permitió la identificación y aprovechamiento de los RCD como insumo para la obtención de productos en la ciudad de Bogotá, dentro de las conclusiones se encontró que en la ciudad de Bogotá no existe un modelo adecuado de gestión de RCD, sumado a esto la ciudad debe ser más exigente con la industria de la construcción, exigiendo el empleo de materiales a base de residuos de construcción y demolición. (Rocha, J. R, 2020)

En el mismo periodo del 2020, Clavijo Angel, F. A., & Garzon Vargas, M. A., presentan una alternativa para elaborar un bloque modular hecho con agregado obtenido de residuos de construcción y demolición (RCD) para ser utilizado en las diferentes obras civiles en Villavicencio Meta Colombia, una vez tenida la investigación se concluyó que los resultados obtenidos de los RCD muestran la viabilidad para la fabricación de un bloque apto para fabricar viviendas.

Los bloques obtenidos se pudieron clasificar como bloques estructurales de clase alta, al tener una resistencia a la compresión del 88% a los 6 días, lo que indica que con el resultado proyectado por el laboratorio tendrían una resistencia de 4252 *psi* a sus 28 días, por lo tanto, son más resistentes que los requerimientos establecidos en la norma NTC 4026. (Clavijo Angel, F. A., & Garzon Vargas, M. A, 2020)

Además en el 2018, Moncada Rincón, Y. E., Espitia Ramírez, J. A., & Valderrama Padilla, A. A., proponen la creación de una recicladora y procesadora de residuos de construcción y demolición de concreto como nueva línea de negocios de Gama Ingenieros y arquitectos S.A.S. en la ciudad de Bogotá Colombia, lo que buscaba era transformar los RCD de obras públicas y en base y sub bases granulares para suministrarles a los contratistas del instituto de desarrollo urbano – IDU y otras entidades distritales, se concluyó que es una alternativa amigable con el medio ambiente ya que se tienen la certeza que con estos se pueden construir otras estructuras de pavimentos de buenas características técnicas. (Moncada Rincón, Y. E., Espitia Ramírez, J. A., & Valderrama Padilla, A. A, 2018)

De igual modo Villalba V, Cepeda E, Rodríguez O & Moreno D (2018), realizan la evaluación de los beneficios económicos y ambientales para la adecuada gestión de los residuos de construcción y demolición de la ciudad de Bogotá, se concluyó que se pueden obtener materiales transformados y/o reciclados con altos estándares de calidad y cumplimiento con las normas técnicas requeridas, además se reduce la explotación de los recursos naturales de las canteras en un 30%. (Villalba V, *et al*;2018)

En el mismo periodo del 2018, Rubiano Arévalo, O. J., Taco Bolaños, J. D., & Ruiz Jovel, J. A., Formulan una alternativa para la gestión, recolección y transformación de residuos de construcción y demolición, con el fin de reciclarlos y generar nuevos productos empleables en dicha actividad económica respondiendo así, de manera eficiente a la problemática ambiental y social ocasionada por el mal manejo de los mismos. Como conclusión se observa que el reciclaje de RCD presenta un panorama bastante atractivo, ya que, con el conocimiento y la legislación adecuada, esta iniciativa procederá a convertirse en un requerimiento para las empresas, tanto

generadoras como constructoras. (Rubiano Arévalo, O. J., Taco Bolaños, J. D., & Ruiz Jovel, J. A, 2018)

Es de anotar además que en el 2010 Mónica Cecilia Acosta Reyes, presenta una propuesta para la implementación de planta de tratamiento de residuos de construcción en el área metropolitana de Bucaramanga, teniendo en cuenta que todo proyecto genera gran cantidad de residuos que son dispuestos de manera inadecuada en la escombreras, se concluye que algunos de estos pueden ser recuperados y re-utilizados dentro de la misma obra, permitiendo generar empleo, además existe el interés de parte de la autoridad ambiental de incorporar programas que mitiguen la contaminación ambiental provocada por la disposición indiscriminada de escombros. (Acosta Reyes, M. C, 2010)

## **5.2. Marco Teórico**

Los RCD son los residuos de construcción y demolición procedentes de obras de construcción, internacionalmente se clasifican según su origen los cuales se describen así: materiales de excavación los cuales son tierra, arena, grava, rocas entre otros, en materiales de construcción y mantenimiento de obras civiles entre los cuales encontramos el asfalto, arena, grava, metales entre otros, dentro de los materiales de demolición encontramos Bloques de hormigón, ladrillos, yeso, porcelana y cal-yeso.

Teniendo en cuenta la anterior clasificación la secretaria distrital de ambiente de la alcaldía mayor de Bogotá los clasifica en 3 grandes grupos: Residuos de construcción y demolición aprovechables, residuos de construcción y demolición no aprovechables y otros. (Pacheco Bustos, C. A, 2017)



Estos materiales se consideran inertes e inofensivos mediante procesos de transformación e incorporación como materia de prima para la elaboración de nuevos productos (Guzmán Malagón, M. C., & Soler Jiménez, A. F, 2019)

Categoría	Grupo	Clase	Componentes
RCD aprovechables	I. Residuos mezclados	Residuos pétreos	Concretos, cerámicos, ladrillos, arenas, gravas, cantos, bloques o fragmentos de roca, baldosín, mortero y materiales no pasantes al tamiz #200
		Residuos finos no expansivos	Ardilla, limos y residuos inertes que sobrepasen el tamiz #200
	II. Residuos de material fino	Residuos finos expansivos	Ardillas y lodos inertes con gran cantidad de finos altamente plásticos y expansivos que sobrepasen el tamiz #200
		Residuos no pétreos	Plásticos, PVC, maderas, papel, siliconas, vidrios, cauchos
	III. Otros residuos	Residuos de carácter metálico	Acero, hierro, cobre, aluminio
		Residuos orgánicos	Residuos de tierra negra
Residuos orgánicos vegetales		Residuos vegetales y otras especies bióticas	
RCD No aprovechable	IV. Residuos peligrosos	Residuos corrosivos, reactivos, radioactivos, explosivos, tóxicos y patógenos	Desechos de productos químicos, emulsiones, alquitrán, pinturas, disolventes orgánicos, aceites, resinas, plastificantes, tintas, betunes
	V. Residuos especiales	No definida	Poliestireno, isopor, cartón, yeso (drywall)
	VI. Residuos contaminados con otros residuos	Residuos contaminados con residuos peligrosos	Materiales pertenecientes a los grupos anteriores que se encuentren contaminados con residuos peligrosos
		No definida	Residuos contaminados con otros residuos que hayan perdido las características propias de su aprovechamiento
Otros	VII. Otros residuos	No definida	Residuos que por requisitos técnicos no es permitido su reúso en obras

Figura 1. Clasificación de residuos de construcción y demolición **Fuente:** Guía para la elaboración del Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición RCD en obra, Secretaría Distrital de Ambiente, Alcaldía Mayor de Bogotá D. C., 2015

Según Bossink y Brouwers (1996), Chung y Lo (2002), Polat y Ballard (2004) y Ekanayake y Ofori (2004), la procedencia de los residuos de construcción y demolición se originan en la fase de diseño y construcción, ocasionado por mala planificación de la obra, mala cuantificación de materiales, falta de organización, errores en los obreros generando

desperdicios, mal procedimiento en la ejecución de los trabajos, incluyendo a su vez los trabajos de demolición cuando las construcciones llegan al final de su vida útil, llegando a ser uno de los factores más importantes produciendo un gran volumen de RCD. (Aldana, J., & Serpell, A, 2012)

Para cuantificar los residuos de construcción y demolición Fatta *et al.* (2003) en Grecia a utilizado datos importantes para realizar el cálculo como lo son el nivel de actividad de la construcción y el número de licencias de demolición a partir de suposiciones que arrojan un valor de en toneladas de RCD. (Aldana, J., & Serpell, A, 2012)

Kourmpanis *et al.* (2008) proponen la siguiente ecuación para realizar el cálculo  $DW = ND \times ANF \times AS \times DWB \times D$

DW: cantidad de residuos de demolición en toneladas

ND: número de edificios demolidos

ANF: número promedio de pisos por cada edificio demolido

AS: área promedio del edificio demolido

DWB: volumen de residuos generado por cada 100 m<sup>2</sup> demolidos

D: densidad promedio de los residuos generados

Solís-Guzmán *et al.* (2009) define un método que calcula 3 tipos de volúmenes asociados a residuos ya inspeccionados con anterioridad Volumen Aparente de Residuos Demolidos, Volumen Aparente de Restos de Residuos y Volumen Aparente de Residuos de Empaques.

Aunque se han generado metodologías para calcular la cantidad de residuos de construcción y demolición no hay evidencias de estudios realizados que tengan en cuenta todas

las variables que afectan y tiene incidencia en el tipo y cantidad de residuos. (Aldana, J., & Serpell, A, 2012)

Estos residuos de construcción y demolición se pueden gestionar y reutilizar obteniendo provecho a nivel económico dando como resultado una reducción en los costos y gastos, a nivel social reduce los vertimientos ilegales, disminuyendo los problemas asociados al medio ambiente y salud. (Aldana, J., & Serpell, A, 2012)

Residuos	Aplicaciones
Hormigón	<ul style="list-style-type: none"> <li>Agregado para bases de caminos y lotes de estacionamientos (Manuel, 2003).</li> <li>Áridos para nuevas mezclas de hormigón (Srouer <i>et al.</i>, 2010).</li> <li>Bloques para pavimentos con 70-100% de agregados de hormigón reciclado (Lu <i>et al.</i>, 2006).</li> <li>Cubierta para botaderos municipales (Moussiopoulos <i>et al.</i>, 2007).</li> </ul>
Agregado	Sub-bases de caminos, llenos para drenajes y hormigones (Tam y Tam, 2006).
Poliestireno, cenizas volantes y escoria de alto horno	Aditivos para el hormigón (Srouer <i>et al.</i> , 2010).
Asfalto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mezclas calientes para pavimentos (Manuel, 2003; y Srouer <i>et al.</i>, 2010).</li> <li>Llenos de áridos y lleno de sub-bases (Tam y Tam, 2006).</li> <li>Mezclas frías para bacheo, caminos temporales, áridos para bases de caminos, y para tejas (Srouer <i>et al.</i>, 2010).</li> <li>Lleno de baches y riego en caminos sin pavimentos (Manuel, 2003).</li> </ul>
Madera	Combustible de calderas y placas de madera de densidad media (Manuel, 2003).
Material de excavaciones	Llenos (Manuel, 2003).
Yeso de placas de yeso-cartón	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cama de arena para casa de pollos y pavos, mejoramiento de suelos con baja alcalinidad (Manuel, 2003).</li> <li>Nuevas placas de yeso-cartón, mejoramiento de drenajes de suelos, crecimiento de plantas, producción de fertilizantes y cementos, operaciones de compostaje (Srouer <i>et al.</i>, 2010).</li> </ul>
Ladrillos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se trituran para utilizarse en llenos (Srouer <i>et al.</i>, 2010).</li> <li>Cubierta para botaderos municipales (Moussiopoulos <i>et al.</i>, 2007).</li> </ul>
Metal	Nuevos metales (Tam y Tam, 2006; y Srouer <i>et al.</i> , 2010).
Vidrio	Sustituto de arena y áridos como material de cama de las tuberías (Tam y Tam, 2006).
Plástico	Para madera de plástico (Tam y Tam, 2006).
Alfombra	Algunas fibras se utilizan en nuevos productos (Srouer <i>et al.</i> , 2010)

Figura 2. Aplicaciones de RCD **Fuente:** Temas y tendencias sobre residuos de construcción y demolición: un metaanálisis, Aldana, J., & Serpell, A. (2012)

De los residuos aprovechables pétreos podemos conseguir un producto llamado árido, siendo esta uno de los productos más usado en la construcción el cual se puede obtener de forma natural, artificial y reciclado. (Guzmán Malagón, M. C., & Soler Jiménez, A. F, 2019)

El árido reciclado se obtiene de la trituración y posterior procesamiento de RCD que esta compuesto por contenidos pétreos característicos del hormigón, ladrillo, albañilería y cerámica. Estos materiales se subdivide de acuerdo a su composición, y se clasifica en:

**Áridos reciclados procedentes de hormigón** son utilizado en carreteras, cimentaciones y estructuras. Una falencia de la utilización de este tipo de árido es la absorción de agua y la resistencia a la rotura. (Guzmán Malagón, M. C., & Soler Jiménez, A. F, 2019)

**Áridos procedentes de capas de aglomerado asfáltico.** Igualmente es utilizado en carreteras con características muy similares a las del hormigón, pero con menor absorción de agua y una densidad máxima de compactación. (Guzmán Malagón, M. C., & Soler Jiménez, A. F, 2019)

**Otros áridos reciclados.** Tienen utilidad en la jardinería y cubiertas ecológicas, presenta buena compactación y puede utilizarse como relleno al igual que en caminos viales. (Guzmán Malagón, M. C., & Soler Jiménez, A. F, 2019)

En la siguiente gráfica se muestran las propiedades más significativas de los áridos y su valor esperado:

Propiedades	Tipos	Descripción	Valores
Geométricas	Granulometría	La granulometría de los áridos reciclados depende del proceso de trituración que se realice, ya que se puede ajustar al tamaño que se desee. El porcentaje de árido grueso que se obtiene puede variar entre 70% y 90% del total producido.	Gravas: > 4mm Arenas: < 4mm y > 0,063mm Finos: < 0,063mm
	Índice de lajas	El índice de lajas esta expresado en un porcentaje en peso que nos permite saber el contenido de partículas planas de forma irregular de una muestra de áridos, el porcentaje de lajas debe ser limitado.	< 30 %
Físicas	Composición	La composición esta expresada en un porcentaje en peso por tipo de material del cual proviene el árido reciclado.	Depende de la procedencia del árido
	Absorción	La absorción esta expresada en porcentaje y representa la cantidad de agua que absorbe el árido. El árido reciclado tiene una mayor absorción frente al natural.	< 25%
	Densidad	La densidad es la relación entre la masa del árido y su volumen. La densidad del árido reciclado es menor que el del natural.	2,25 kg/dm <sup>3</sup> - 2,65 Kg/dm <sup>3</sup>
	Los ángeles	Los ángeles es una prueba que nos permite conocer la resistencia a la fragmentación del árido y se expresa en un porcentaje.	<= 50%
	Cantidad de finos	La cantidad de finos esta expresado en un porcentaje en peso de partículas que pasa por el tamiz 0,063 mm.	<= 2%
Químicas	Contaminantes orgánicos	Esta expresado en un porcentaje y representa el contenido de contaminantes orgánicos de la muestra.	<= 2%
	Sales	Esta expresado en un porcentaje y representa el contenido de sales de la muestra.	<= 2%
	Azufre	Esta expresado en un porcentaje y representa el contenido de azufre de la muestra.	<= 2%
	Sulfatos	Esta expresado en un porcentaje y representa el contenido de sulfatos de la muestra.	<= 2%
	Yeso	Esta expresado en un porcentaje y representa el contenido de yeso de la muestra.	<= 2%

Figura 3. Propiedades de los áridos Fuente: Estudio de factibilidad para la creación de una planta para el aprovechamiento de los residuos de la construcción y demolición (RCD) en Bogotá

Para obtener áridos reciclados, debemos considerar una serie de actividades como transporte, clasificación, limpieza, trituración, y cribado en la **figura 4** podemos notar claramente cada proceso. (Guzmán Malagón, M. C., & Soler Jiménez, A. F, 2019)

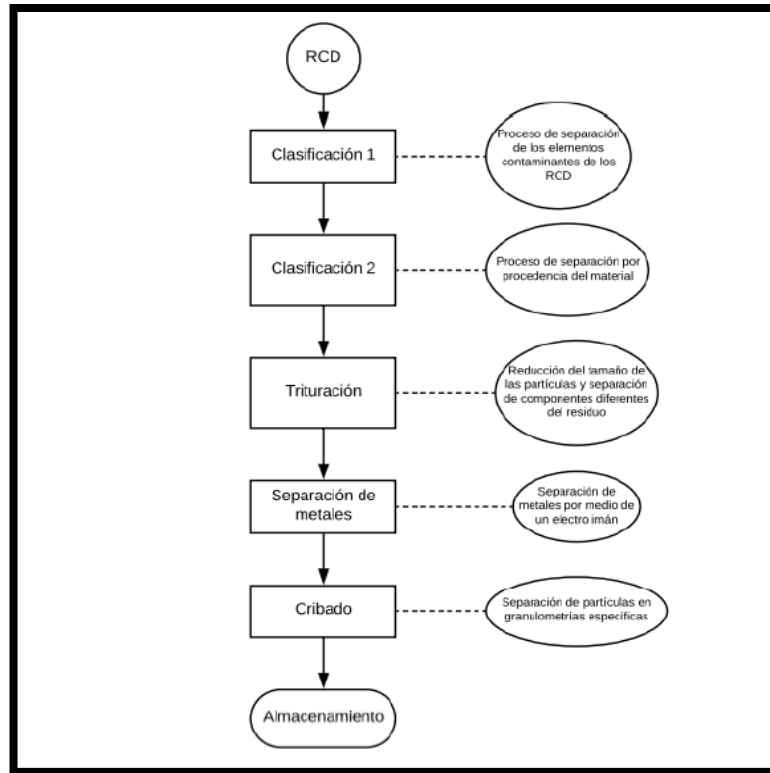


Figura 4. Proceso de obtención de áridos reciclados. Fuente Estudio de factibilidad para la creación de una planta para el aprovechamiento de los residuos de la construcción y demolición (RCD) en Bogotá.

El funcionamiento de una planta de tratamiento consiste en el transporte de los residuos provenientes de las obras, seguidamente se realiza la clasificación, pesaje y se procede a decidir del proceso que se llevar a cabo para su tratamiento, en esta etapa se determina el costo que tendrá la gestión, teniendo en cuenta el tipo de material seleccionado. (Castaño, J. O. et al; 2015)

En este punto teniendo definido el proceso y clasificado el residuo, se procede a la ejecución de la división manual o mecánica de los componentes, seguidamente se procede al proceso de triturado y separación, en este punto se compone por machacadora de mandíbulas, proceso de cribado y finalmente el almacenamiento por fracciones granulométricas,

convirtiéndose en agregados llamados áridos reciclados que son los que serán utilizados para ser reutilizados. (Castaño, J. O. et al; 2015)

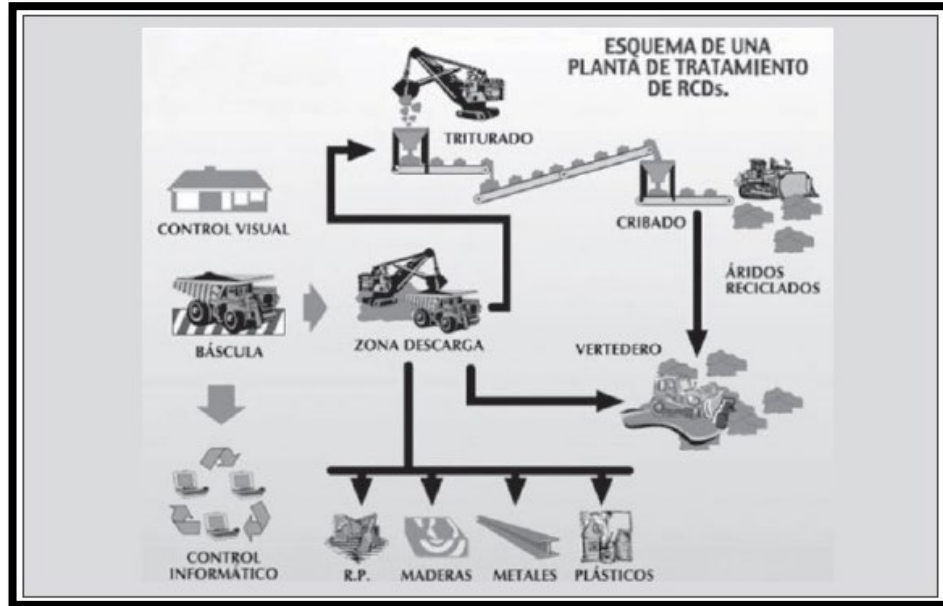


Figura 5 Esquema de planta de procesamiento de RCD. Fuente Gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) en Bogotá: perspectivas y limitantes

El sentido de esta planta está diseñado para que este en la capacidad de separar, darles tratamiento a otros residuos como: madera, hierro, metálicos y envases de plásticos, cartones, vidrio para poder darle el tratamiento correcto. (Castaño, J. O. et al; 2015)

Todos los residuos a los cuales no se les pueda dar tratamiento se les debe dar una correcta distribución en zonas de recomposición paisajística, finalmente para realizar un plan de gestión de RCD total, se debe implementar un sistema de recolección desde las obras. (Castaño, J. O. et al; 2015)

La economía circular juega un papel muy importante dentro de la ejecución de dicho plan de negocios, lo anterior teniendo en cuenta los lineamientos de la economía circular ya están

enfocados para dar respuesta los grandes desafíos globales respecto a la escasez de recursos ante los escenarios de sobre explotación, también a la preservación de los ecosistemas y el bienestar de la sociedad.

Es por esto que el plan de negocios para la creación de una planta procesadora de RCD en la ciudad de Bucaramanga Santander, pretende darle un respiro no solo la disposición de residuos en los botaderos sin realizar ningún control ni selección, sino que va enfocado a proteger el medio ambiente de la sobre-explotación de materiales para la fabricación de elementos prefabricados y agregados.

Permitiendo reutilizar todos los residuos producto de las demoliciones y desechos de la construcción para la creación de productos prefabricados y materiales agregados los cuales garantizarán mejor control ambiental y servirán como punto de referencia a nivel local, departamental y nacional, incentivando el cuidado ambiental y la cultura del reciclaje.

En Colombia a política para la gestión de residuos sólidos fue actualizada mediante el CONPES 3874, su fin es contribuir en la transición de los modelos lineales de la economía a una economía circular, se espera que de esta manera con las acciones incluidas ahí se pueda optimizar los recursos y que los productos desarrollados en los diferentes sectores industriales y de servicios, persistan donde se pueda realizar un aprovechamiento tanto al inicio de la cadena con sus materias primas o insumos, como en el nivel energético que se aporta a lo largo de la cadena productiva, de forma tal que se contribuya a disminuir los efectos negativos al ambiente. (Ramírez, M. I. R et al; 2019)

La gran mayoría de residuos sólidos en el país es dispuesta adecuadamente bajo parámetros de normatividad, licencias ambientales y las diferentes técnicas que existen, ahora



bien, el problema radica en la gran cantidad de residuos que aún no se aprovechan. Lo que nos permite evidenciar que se necesita una puesta en marcha de verdaderos incentivos tanto, económicos como normativos que minimicen la generación de residuos en todas las industrias y aumenten el nivel de aprovechamiento a lo largo del ciclo de vida de los productos y con un mayor enfoque en el consumidor final. (Ramírez, M. I. R et al; 2019)

En la actualidad, el único incentivo económico que fue establecido en el marco operativo de la actividad de aprovechamiento es el Incentivo a la Separación en la Fuente (DINC), el cual consiste en realizar una reducción del 4% en la tarifa para las macro rutas de recolección de residuos que tengan niveles de rechazo inferiores al 20% (CONPES, 2016). Lo que conlleva que la ausencia de otros incentivos dirigidos al sector privado o a los consumidores generan un aumento desbordado de la cantidad de residuos que son dispuestos en sitios de disposición final, lo que se desencadena un agotamiento progresivo de la capacidad remanente de los rellenos sanitarios del país y con ello, de su vida útil. (Ramírez, M. I. R et al; 2019)

Para desarrollar el plan de negocios se entiende este como un documento que ayuda a organizar las actividades teniendo claros los objetivos, y la forma de llevarlos a cabo el cual es modificable generando una ganancia, en pocas palabras describe detalladamente cada uno de los pasos que se llevaran a cabo para cumplir con los objetivos propuestos y así poder tener la oportunidad de generar un financiamiento, según sea la viabilidad del proyecto. (Castillejo;2015)

El plan de negocios comprende todos y cada uno de los planes internos dentro de una organización, debe contemplar un plan de marketing, logístico, económico-financiero, un plan de recursos humanos principalmente, de este plan de negocios es importante identificar la idea del negocio, la ventaja diferencial, el producto que se ofrece, las personas involucradas en el plan y la rentabilidad esperada. (Castillejo;2015)

## 4.2. Marco conceptual

Los **RCD** son los residuos de construcción y demolición que se define como los residuos provenientes de obras de construcción de edificaciones, demolición, reforma y espacio público con posibilidad de ser transformados y reutilizados como agregados para ser usados nuevamente en materiales de construcción nuevos, estos residuos son actualmente un factor contaminante por las grandes cantidades que se están produciendo diariamente, por tanto se ha buscado la forma de mejorar la gestión de los residuos de construcción y demolición implementando normas, y ejerciendo un control sobre estas. (Castaño, J. O. et al; 2015)

En la industria de construcción se utilizan **agregados pétreos** que son materiales como producto de la minería ejercida a cielo abierto, estos agregados cumplen con ciertas propiedades granulométricas y es utilizado según sea su tamaño; estos agregados al incorporarlos con materiales cementantes producen un compuesto como la liga para producir el asfalto. Monroy Correa, A., & Fandiño Rodríguez, A. J. 2015)

Así como los agregados pétreos los **áridos reciclados** tienen características similares para ser utilizados en la fabricación de materiales de construcción, los áridos reciclados son materiales que según el director de la asociación nacional de empresarios fabricantes de áridos lo define como materiales inertes resultante del proceso a los residuos de construcción y demolición que resultara en la planta de tratamiento de la empresa. (Zapatero Ramos, J, 2019)

Las **plantas de tratamiento** es el lugar donde se lleva a cabo un proceso de reutilización de estos residuos, allí se ejecuta la trituración de los áridos con un proceso de cribado, para su posterior acopio. (López, G, 2010)

Dentro del proceso realizado existe también una **machacadora** el cual consiste en machacar los RCD para obtener diferentes tamaños de áridos reciclados para luego pasar al proceso de cribado. (López, G, 2010)

El proceso de **cribado** es el proceso por el cual se realiza la separación mecánica de los materiales, el cual consta de unas mallas o tamices el cual realiza la separación de acuerdo al tamaño del material seleccionándolo por agregado grueso y fino. (Morales Alvarez, L. A, 2016)

Todos los materiales que no puedan ser seleccionados deben ser llevados a un sitio autorizado preferiblemente zonas de **recomposición paisajística** que son el resultado de una mala utilización de los recursos naturales y se convierten en reservas ecológicas. (Castaño, J. O. et al; 2015)

Este proyecto al ser un proyecto que busca reducir la contaminación ambiental y por la estructura del proyecto incluimos el concepto de economía circular la cual su objetivo es que el valor de los productos y materiales se mantenga en el tiempo en el ciclo productivo en el que se hace uso de los recursos cuando han llegado al final de su vida útil y reutilizarlos conservándolos dentro de la economía.

#### **4.3. Marco Legal**

Para el desarrollo del estudio dirigido al plan de negocio que tiene por objeto la creación de una empresa procesadora de RCD se tiene presente entre otras las siguientes leyes, artículos y resoluciones que van a permitir establecer el marco normativo de la investigación.

Como lo es la **Constitución Política de Colombia**, en su artículo 333 establece que la empresa es la base del desarrollo y que tiene una función social que implica obligaciones. (Constitución política de Colombia, 1991)

Así mismo *Ley 1014 de 26 de enero 2006*, la cual fue creada para que se promueva el espíritu emprendedor en todos los estamentos educativos del país, en el cual se propenda y trabaje conjuntamente sobre los principios y valores que establece la Constitución y los establecidos en la presente ley. (Congreso de la Republica de Colombia, 2006)

De igual manera *Ley 590 de 10 de julio del 2000*, creada para proporcionar y eliminar las reacciones y condiciones para que la micro, pequeñas y medianas empresas acceden al financiamiento a menores costos y la implementación de instrumentos de apoyo integral. (Congreso de la Republica de Colombia, 2001)

Por otra parte, *Ley 29 de 27 de febrero de 1990*, la cual dicta disposiciones para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico, además deja claro la obligación del estado en cuanto a la incorporación de la ciencia y la tecnología a los planes y programas de desarrollo económico y social del país. (Congreso de la Republica de Colombia, 1990)

Del mismo modo la *Resolución 541 de 14 de diciembre de 1994*, fue creada para regular el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de los escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación. (Ministerio del Medio Ambiente de Colombia, 1994)

## **5. Metodología de la investigación**

### **5.1. Tipo de investigación**

Para el desarrollo del plan de negocios se utilizó un tipo de investigación descriptiva, la cual tiene como objetivo la recolección de información y datos para comprobar o responder interrogantes sobre el estudio que se esté desarrollando, se mide variables o conceptos para describir características del objeto de estudio. (Arandes, J. A. T, 2013)

Nuestra investigación es de tipo descriptiva en el cual se realizó una descripción de la problemática que se viene presentando a nivel social y medio ambiental en la ciudad de Bucaramanga generada por los residuos de construcción y demolición, a partir de dicho estudio se realizó un análisis de la oferta y la demanda que se utilizó para realizar una evaluación financiera donde se define si es factible el plan de negocios.

## **5.2. El enfoque de la investigación**

Para el desarrollo de la investigación se considera un enfoque mixto porque es cualitativo y cuantitativo.

El enfoque cuantitativo según Auguste Comte (1788-1857) y Emile Durkheim (1858-1917) propone que los estudios realizados a fenómenos sociales pueden ser analizados por el método científico, se pueden medir, cuantificar. El enfoque cuantitativo utiliza la recolección de información y el análisis para responder a varias preguntas que se plantean dentro de una investigación para probar una teoría, la cual se realiza por conteo y utiliza la estadística para medir patrones de comportamiento en la población de estudio. (Vega Malagón, G. et al; 2014)

El enfoque de la investigación es cuantitativo porque se recurrió a la aplicación de encuestas que nos permitieron obtener información de nuestra población objeto estudio para realizar el estudio de mercado y por medio de estadística descriptiva se obtuvo el resultado del proceso.

El enfoque cualitativo según Max Weber (1864-1920) considera que aparte de la medición de variables se debe considerar los significados subjetivos para entender el contexto

del que se está hablando en este método no hay medición numérica se basa en métodos con la descripción y observación del estudio.

Para nuestra investigación también se basa en el enfoque cualitativo puesto que es una investigación documental ya que se hará uso de datos e información recolectada por otras fuentes de información.

### **5.3. Diseño de la investigación**

La investigación desarrollada es documental y de campo, documental porque se tuvo en cuenta la normativa vigente que existe acerca del estudio que estamos realizando, información acerca de las cantidades de residuos de construcción y demolición que se están generando, y estudios similares de esta investigación, y de campo porque se tuvo en cuenta nuestra población estudio que en este caso son las empresas de construcción adjudicatarios de las obras en la ciudad de Bucaramanga, teniendo en cuenta los que desarrollan obras de espacio público y los que por sus actividades a ejecutar y el valor de sus contratos son los generadores de mayor volumen de residuos de construcción y demolición.

#### **6.3.1 El procedimiento o fases.**

- Realizar estudio de mercado enfocado a la oferta, demanda, precios y estrategias de los productos a fabricar en el municipio de Bucaramanga, Santander.

Paso 1. Estrategias en precios y publicidad.

Paso 2. identificación y análisis de las empresas proveedoras de elementos referentes a remodelación y/o mantenimiento y/o construcción de espacio público en la ciudad de Bucaramanga que suministren los mismos productos.

Paso 3. Identificación de los proveedores y estrategias de aprovisionamiento de RCD.

Paso 4. Identificación de los canales de comercialización.

- Diseñar una estructura administrativa y legal de la empresa procesadora de RCD.

Paso 1. Revisión del proceso para la solicitud del permiso de recepción, clasificación y procesamiento de RCD ante la autoridad ambiental.

Paso 2. Creación del organigrama y/o junta directiva de la empresa.

Paso 3. Revisión de la documentación correspondiente a la legalización de la empresa ante la cámara de comercio de Bucaramanga Santander.

- Determinar las necesidades técnicas y administrativas de la empresa procesadora de RCD.

Paso 1. Revisión y localización estratégica de la posible ubicación de la planta física de la empresa.

Paso 2. Revisión e identificación de la maquinaria a utilizar para la puesta en marcha de la empresa procesadora de RCD.

Paso 3. Creación de un esquema de trabajo para la recepción de materia prima y comercialización del producto.

- Analizar la viabilidad financiera de la empresa procesadora de RCD.

Paso 1. Identificación del capital de trabajo

Paso 2. Identificación de las inversiones o costos correspondientes a la puesta en marcha de la planta.

Paso 3. Estudio de la viabilidad financiera del plan de negocio.

#### **5.4. Propósito**

Para el desarrollo del estudio el propósito de la investigación va ser de tipo básico en el que se entregó un informe que contiene todos los resultados del plan de negocio que estamos planteando, es decir un informe que contiene un estudio de mercado que determinara la viabilidad de la empresa que se centrara en la elaboración de sardineles, adoquines y losetas para la adecuación de espacio público a partir de los residuos de construcción y demolición generados por los contratistas a cargo de las obras ejecutadas en la ciudad de Bucaramanga.

#### **5.5. Población y muestra poblacional**

##### **5.5.1. Universo.**

El universo poblacional del plan de negocios se establece de acuerdo a las personas naturales y jurídicas que se encuentren registradas en la cámara de comercio de Bucaramanga que actualmente son 48.553 (Cámara de comercio de Bucaramanga, 2021)

##### **5.5.2. Población.**

La población muestral se establece de acuerdo al universo poblacional que lo conformara las empresas de construcción en Bucaramanga, Santander que actualmente son 3.200 registradas formalmente (Cámara de comercio de Bucaramanga, 2021)



### **5.5.3. Muestra poblacional.**

Se realiza muestreo por conveniencia se establece en las empresas adjudicatarias de las obras que están ejecutando en la ciudad de Bucaramanga por medio de licitación pública, estableciéndose como resultado por medio de un muestreo estadístico. En el caso puntual la muestra está conformada por 20 empresas que en la actualidad son adjudicatarias y/o contratistas de obras civiles cuyo objeto o alcance contempla la adecuación y/o mejoramiento y/o construcción de espacio público en Bucaramanga, Santander

### **6.6 Técnicas e instrumentos de recolección de la información**

Para la recolección de la información se va a aplicar la técnica de la encuesta con un instrumento cuestionario, de manera virtual por medio de google formulario, dicha encuesta se aplicará a la población objeto de estudio que para el caso se estableció una muestra por conveniencia de las empresas constructoras de Bucaramanga.

El formulario consta de una serie de preguntas de respuesta rápida, la información se analizara, organizara y cuantificara, con el fin de obtener resultados que contribuyan al plan de negocio propuesto.

## 6. Presupuesto

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
<b>1.</b>	<b>PERSONAL</b>				
1.1.	Profesionales estudiantes de especialización	Hora	168	\$ 300.000,00	\$ 50.400.000,00
1.2.	Tutorías	Hora	84	\$ 45.000,00	\$ 3.780.000,00
<b>2.</b>	<b>EQUIPOS</b>				
2.1.	computadores	Hora	252	\$ 100,00	\$ 25.200,00
<b>3.</b>	<b>VISITAS LOCALES</b>				
3.1.	Gasolina	galón	10	\$ 8.000,00	\$ 80.000,00
3.2.	Parqueadero	hora/fracción	3	\$ 2.500,00	\$ 7.500,00
<b>4.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA: LIBROS, SUSCRIPCIÓN A REVISTAS Y VINCULACIÓN A REDES DE INFORMACIÓN</b>				
4.1	Internet	hora	252	\$ 138,89	\$ 35.000,00
<b>VALOR TOTAL</b>					<b>\$ 54.327.700,00</b>

Tabla 1. Presupuesto

## 7. Cronograma

ID	ACTIVIDAD	SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO															
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4												
FASE I																																													
1	FORMULACION TITULO DE INVESTIGACION																																												
2	PLANTEAMIENTO PROBLEMA																																												
3	JUSTIFICACIÓN																																												
4	FORMULACION DEL PROBLEMA																																												
5	OBJETIVOS																																												
6	MARCO REFERENCIAL																																												
7	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN																																												
8	PRESUPUESTO																																												
8	CRONOGRAMA																																												
9	ENTREGA ANTEPROYECTO																																												
10	SOCIALIZACION ANTEPROYECTO																																												
FASE II																																													
1	ELABORACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN																																												
2	APLICACIÓN INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN																																												
3	PROCESAR LOS DATOS																																												
4	DESCRIBIR LOS RESULTADOS																																												
5	ANALIZAR LOS RESULTADOS																																												
6	ENTREGA DEL BORRADOR DEL INFORME																																												
7	REVISION DEL INFORME FINAL																																												
8	ENTREGA DEL INFORME FINAL																																												
9	SUTENTACIÓN DEL PROYECTO																																												

Tabla 2. Cronograma

## 9. Desarrollo de Objetivos

### 9.1. Selección de la población objetivo

La población muestral se establece de acuerdo al universo poblacional que lo conformara las empresas de construcción en Bucaramanga, Santander que actualmente son 3.200 registradas formalmente (Cámara de comercio de Bucaramanga), del cual se seleccionaron las empresas adjudicatarias de las obras que están ejecutando en la ciudad de Bucaramanga por medio de licitación pública adjudicatarias y/o contratistas en procesos cuyo objeto o alcance esté relacionado con la intervención y/o remodelación y/o construcción y/o ampliación y/o mantenimiento y/o adecuación de espacio público y/o senderos peatonales y/o parques, las cuales no solo requieren el insumo de prefabricados tales como Losetas para espacio público, Loseta visual, Loseta táctil, Loseta guía, Toperol, Sardineles, Adoquines, también serán productores de la materia prima necesaria en el plan de negocios propuesto.

ID	Proyecto	Contratista
1	ADECUACIÓN DE ANDENES, ESCALERAS Y PASAMANOS VIABILIZADOS POR EL EJERCICIO DE PRESUPUESTOS PARTICIPATIVOS EN DIFERENTES SECTORES DEL MUNICIPIO DE	<ul style="list-style-type: none"><li>• CONSORCIO GRUPO INTERVIAS-3G-BUCARAMANGA-2021</li><li>• CONSORCIO MATEO</li><li>• BIOTECNOLOGIA COLOMBIA S.A.S</li></ul>

	BUCARAMANGA – SANTANDER	
2	ADECUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE PARQUES Y ESCENARIOS DEPORTIVOS EN EL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, SANTANDER	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TITÁN INGENIERÍA INTELIGENTE S.A.S.</li> <li>• CONSORCIO INFRAESTRUCTURA DE PARQUES</li> <li>• CONSORCIO PARQUES BIO</li> <li>• CONSORCIO DEPORTIVO BMG – 22</li> <li>• CONSORCIO PARQUES Y ESCENARIOS PG</li> </ul>
3	ADECUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE PARQUES Y ESPACIO PÚBLICO DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, SANTANDER	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TECNICAS Y MONTAJES T&amp;M S.A.S</li> <li>• CONSORCIO PARQUES DE BUCARAMANGA 2021</li> <li>• Consorcio S&amp;M Construcciones</li> <li>• CONSORCIO PARQUES VB</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• CONSORCIO ESTORAQUE</li> <li>• 7G7 SAS</li> <li>• CONSORCIO SEING</li> </ul>
4	MEJORAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DAMANSO ZAPATA FASE I DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CONSORCIO DAMASO ZAPATA</li> </ul>
5	ADECUACIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA EQUIPAMIENTOS COMUNITARIOS Y ESPACIOS PÚBLICOS ADYACENTES EN EL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, SANTANDER	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CONSORCIO DRE</li> <li>• UNION TEMPORAL EARR SAS</li> <li>• CONSORCIO DESARROLLO URBANO</li> </ul>

Tabla 3. Relación de Obras de intervención y/o remodelación y/o construcción y/o ampliación y/o mantenimiento y/o adecuación de espacio público y/o senderos peatonales y/o parques, con sus respectivos contratistas o ejecutores (muestra poblacional).

### 9.1.1 Encuesta

Para la recolección de la información se va a aplicar la técnica de la encuesta con un instrumento cuestionario, de manera virtual por medio de google formulario, dicha encuesta se aplicará a la población objeto de estudio que para el caso son las empresas adjudicatarias y/o contratistas en procesos cuyo objeto o alcance esté relacionado con la intervención y/o remodelación y/o construcción y/o ampliación y/o mantenimiento y/o adecuación de espacio público y/o senderos peatonales y/o parques de Bucaramanga.

La encuesta se realizó a las siguientes empresas:

- consorcio grupo entrevistas-3g-bucaramanga-2021
- consorcio mateo
- biotecnologia colombia s.a.s
- titán ingeniería inteligente s.a.s.
- consorcio infraestructura de parques
- consorcio parques bio
- consorcio deportivo bmg – 22
- consorcio parques y escenarios pg
- tecnicas y montajes t&m s.a.s
- consorcio parques de bucaramanga 2021
- consorcio s&m construcciones
- consorcio parques vb

- consorcio estoraque
- 7g7 sas
- consorcio seing
- consorcio damaso zapata
- consorcio dre
- union temporal earr sas
- consorcio desarrollo urbano

A continuación, se realizará el análisis de los resultados obtenidos en la aplicación de la encuesta virtual realizada a una muestra poblacional seleccionada por conveniencia teniendo en cuenta las empresas adjudicatarias de las obras de intervención y/o remodelación y/o construcción y/o ampliación y/o mantenimiento y/o adecuación de espacio público y/o senderos peatonales y/o parques que se están ejecutando en la ciudad de Bucaramanga por medio de licitación pública, de la siguiente manera:

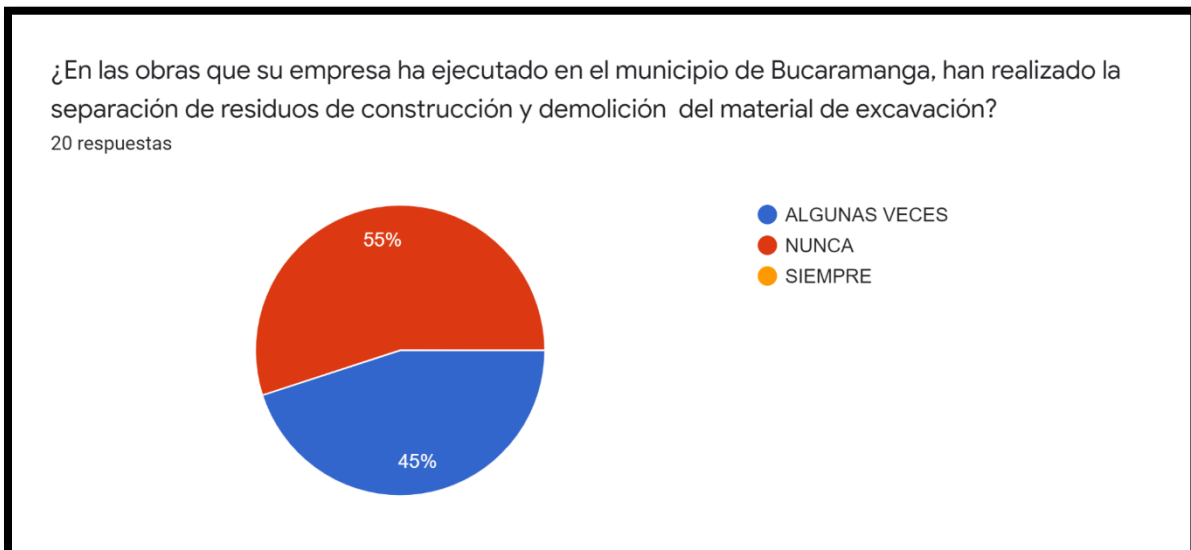


Figura 6 Separación de residuos pregunta 1 encuesta. Fuente elaboración propia.



Análisis respuestas pregunta No. 1:

De los encuestados que respondieron esta pregunta se observa que el 55 % nunca han separado los residuos de construcción y demolición de materiales pétreos.

Conclusión 1: se requieren campañas de sensibilización para generar más cultura de reciclaje lo que contribuirá positivamente en el medio ambiente.

Conclusión 2: según se observa se podría contar mínimo con el 45% de los encuestados como posibles proveedores de material separado de residuos de construcción y demolición.

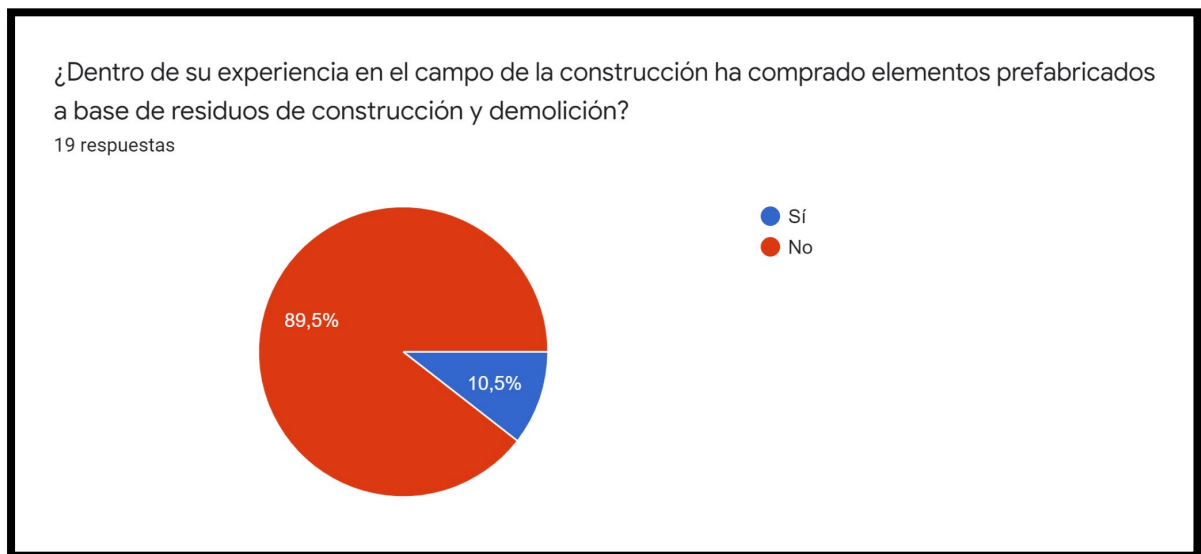


Figura 7 Compra de elementos prefabricados a base de RCD pregunta 2 encuesta.

Fuente elaboración propia.

Análisis respuestas pregunta No. 2:

De los encuestados que respondieron esta pregunta se observa que el 89.5 % no han comprado elementos prefabricados de construcción y demolición.

Conclusión 1: se requiere concientizar al constructor sobre el impacto positivo sobre el medio ambiente, si compra productos realizados a base del procesamiento de residuos de construcción y demolición en vez de hacerlo con productos obtenidos mediante la explotación de carteras para la producción de prefabricados de iguales características.

Conclusión 2: existe un gran potencial de clientes que podrían ser consumidores de materiales realizados a base del procesamiento de residuos de construcción y demolición, mediante la implementación de una buena estrategia de mercadeo y publicidad.

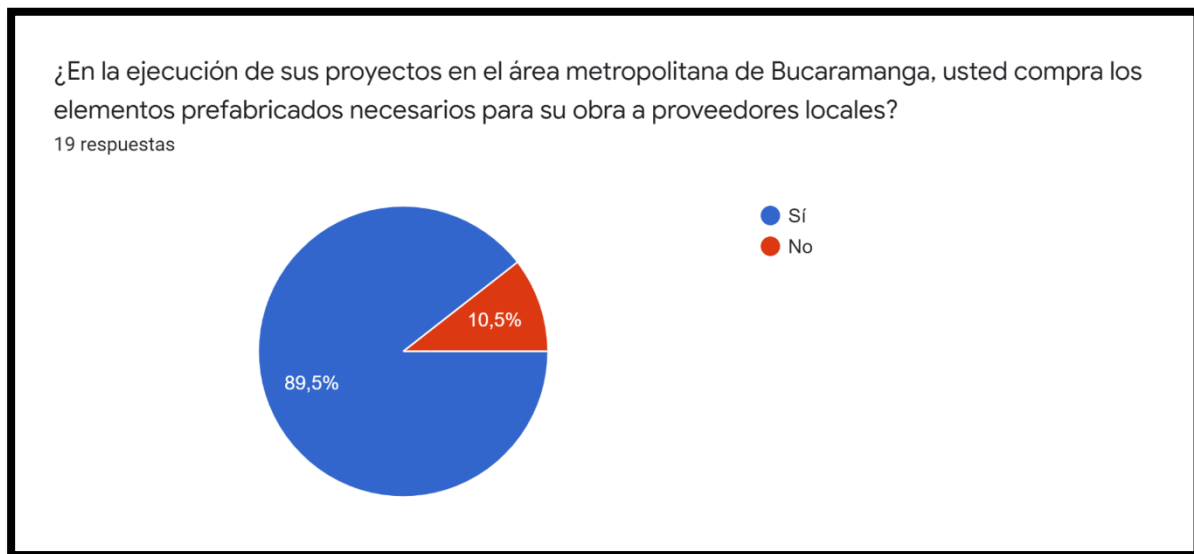


Figura 8 Compra a proveedores locales pregunta 3 encuesta. Fuente elaboración propia.

Análisis respuestas pregunta No. 3:

De los encuestados que respondieron esta pregunta se observa que el 89.5 % realizan la compra de los productos prefabricados en el área metropolitana.

Conclusión 1: existe una buena plaza en el área metropolitana de Bucaramanga para incursionar en la producción de elementos prefabricados a base de residuos de construcción y demolición.

Conclusión 2: con precios más favorables se podría atraer a los consumidores que prefieren pagar el flete para traer los elementos prefabricados en la actualidad.

¿Dónde disponen los materiales producto de la construcción y demolición?

Análisis respuestas pregunta No. 4:

De los encuestados que respondieron esta pregunta todos aseguran realizar la disposición de sus residuos en botaderos autorizados.

Conclusión 1: las entidades públicas controlan esta disposición mediante la exigencia de certificaciones de disposición de residuos en botaderos legales.

Conclusión 2: si se sigue disponiendo los residuos sin clasificar en los botaderos autorizados, esta tarde o temprano llegarán a su capacidad máxima lo que generaría un impacto negativo en el medio ambiente y un sobrecosto en la disposición del mismo por el tema del recorrido adicional en busca de botaderos autorizados para realizar dicha disposición.

¿conoce una empresa donde no tenga que pagar por la disposición de los residuos de construcción y demolición, siempre y cuando lo seleccione?

Análisis respuestas pregunta No. 5:

De los encuestados que respondieron esta pregunta se observa que todos realizan la disposición de sus residuos en lugares autorizados sin importar el valor que deban cancelar por falta de opciones.

Conclusión 1: la falta de opciones para la disposición de residuos de construcción y demolición, no permite en los encuestados mirar opciones más favorables así esto implique realizar separación de residuos.

Conclusión 2: si el proyecto se llevara a cabo, se garantizaría el suministro de materia prima con una adecuada socialización.

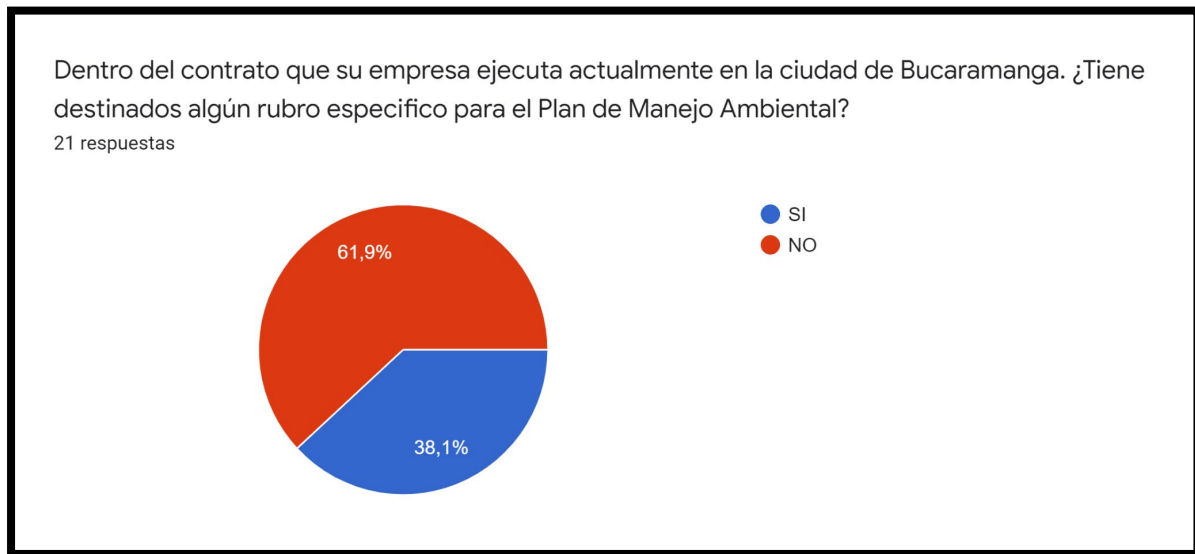


Figura 11 Plan de manejo ambiental pregunta 6 encuesta. Fuente elaboración propia.

Análisis respuestas pregunta No. 6:

De los encuestados que respondieron esta pregunta se observa que el 61.9 % no cuentan con recursos para realizar un plan de manejo ambiental adecuado.

Conclusión 1: el 38.1% de los encuestados con una adecuada campaña de socialización de las ventajas ambientales de la planta procesadora de residuos de construcción y demolición, realizarían la clasificación de sus desechos e siempre y cuando esto les genere impacto positivo en su plan de manejo ambiental.

Conclusión 2: los demás encuestados al ver que realizando una adecuada separación de residuos garantizan el ahorro en el pago de derecho de botadero; acudirían con sus desechos clasificados a la planta procesadora a construir.

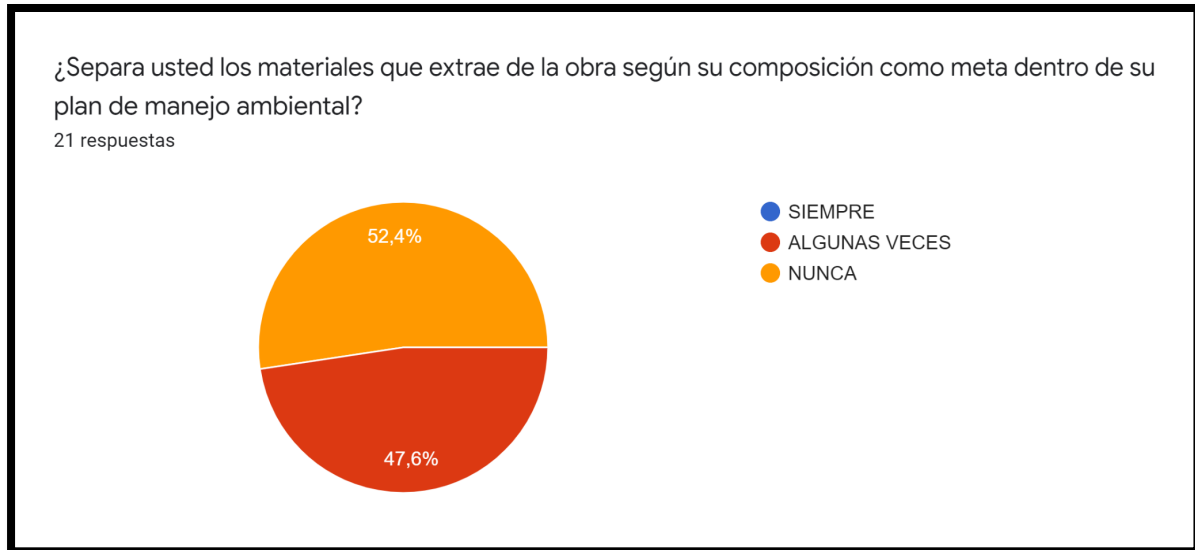


Figura 12 Separación de residuos pregunta 7 encuesta. Fuente elaboración propia.

Análisis respuestas pregunta No. 7:

De los encuestados que respondieron esta pregunta se observa que el 52.4 % nunca han separado los materiales extraídos de la obra.

Conclusión 1: se requieren campañas de sensibilización para generar mejor cultura de reciclaje que contribuyan al mejoramiento de las condiciones medioambientales propuestas en los planes de manejo ambiental implementados en las obras que cuentan con presupuesto para realizarlo.

Conclusión 2: el reciclaje en las obras debería ser una obligación contractual de todos los constructores.

¿Compraría elementos prefabricados realizados a base de residuos de construcción y demolición?

Análisis respuestas pregunta No. 8:

De los encuestados que respondieron esta pregunta se observa que el 100% si compraría productos de demolición y construcción.

Conclusión 1: se observa que todos los encuestados estarían dispuestos a realizar la compra de productos a base del procesamiento de materiales de construcción y demolición procesados.

Conclusión 2: se prevé un buen futuro de una empresa procesadora de residuos de construcción y demolición para la fabricación de elementos prefabricados.

Según los resultados de la encuesta podemos deducir a primera instancia que el proyecto objeto del presente estudio el cual consiste en la creación de un Plan de negocios para la creación de una empresa procesadora de RCD en el municipio de Bucaramanga, Santander, cuenta con posibles compradores de elementos prefabricados y potenciales proveedores de materia prima para poderse desarrollar.

### **9.1.3 Estrategias en precios y publicidad**

Se realizó la verificación de los proveedores y/o fabricantes a nivel local en el municipio de Bucaramanga y su área metropolitana de productos prefabricados tales como: Losetas para espacio público, Loseta visual, Loseta táctil, Loseta guía, Toperol, Sardineles, Adoquines. De los cuales se obtuvo:

- Precios de venta al público por unidad de Losetas para espacio público, Loseta visual, Loseta táctil, Loseta guía, Toperol, Sardineles, Adoquines (Anexo cotización)

- De acuerdo a la información suministrada por los proveedores se organizó y enunero de arriba hacia abajo los productos que en la actualidad tienen mayor demanda

ORDEN JERÁRQUICO SEGÚN VENTAS	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO
6	LOSETA VISUAL
1	LOSETA TÁCTIL
4	LOSE GUÍA
5	TOPEROL
2	SARDINELES
3	ADOQUINES

Tabla 4. Demanda en ventas de elementos prefabricados

- A Continuación, relacionamos los costos de los materiales o insumos necesarios para la fabricación de los elementos a fabricar, con este análisis se obtiene el valor un valor a precio de costo de cada elemento según su tipo:

#### Análisis para sardinel

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO TIPO SARDINEL	CODIGO	LARGO MTS	ANCHO MTS	ALTO MTS	VOLUMEN M3	VOLUMEN AGREGADO FINO	VOLUMEN AGREGADO GRUESO	VOLUMEN CEMENTO PORTLAND	VOLUMEN AGUAS	VALOR PROMEDIO AGREGADO FINO	VALOR PROMEDIO AGREGADO GRUESO	VALOR PROMEDIO CEMENTO PROTLAND TIPO 1	VOLO R PROMEDIO LITRO AGUA	VALOR PROMEDIO INSUMOS FABRICACION
SARDINEL RECTO	UC-S10	0,8	0,2	0,5	0,08	0,068	0,068	0,012	0,008	\$ 75.000,00	\$ 90.000,00	\$ 25.000,00	2,451	\$ 11.520,02
	UC-S11	0,4	0,2	0,5	0,04	0,034	0,034	0,006	0,004	\$ 75.000,00	\$ 90.000,00	\$ 25.000,00	2,451	\$ 5.760,01
	UC-S12	0,2	0,2	0,5	0,02	0,017	0,017	0,003	0,002	\$ 75.000,00	\$ 90.000,00	\$ 25.000,00	2,451	\$ 2.880,00
SARDINEL RAMPA PEATONAL	UC-S20	0,8	0,4	0,5	0,16	0,136	0,136	0,024	0,016	\$ 75.000,00	\$ 90.000,00	\$ 25.000,00	2,451	\$ 23.040,04
	UC-S21	0,4	0,4	0,5	0,08	0,068	0,068	0,012	0,008	\$ 75.000,00	\$ 90.000,00	\$ 25.000,00	2,451	\$ 11.520,02
	UC-S22	0,2	0,4	0,5	0,04	0,034	0,034	0,006	0,004	\$ 75.000,00	\$ 90.000,00	\$ 25.000,00	2,451	\$ 5.760,01

SARDINEL (RAMPA VEHICULAR )	UC- S40	0,8	0,4	0,5	0,16	0,136	0,136	0,024	0,016	\$ 75.000,00	\$ 90.000,00	\$ 25.000,00	2,451	\$ 23.040,04
	UC- S41	0,4	0,4	0,5	0,08	0,068	0,068	0,012	0,008	\$ 75.000,00	\$ 90.000,00	\$ 25.000,00	2,451	\$ 11.520,02
	UC- S42	0,2	0,4	0,5	0,04	0,034	0,034	0,006	0,004	\$ 75.000,00	\$ 90.000,00	\$ 25.000,00	2,451	\$ 5.760,01
SARDINEL REMATE RAMPA PEATONAL	UC-30	0,4	0,2	0,5	0,04	0,034	0,034	0,006	0,004	\$ 75.000,00	\$ 90.000,00	\$ 25.000,00	2,451	\$ 5.760,01
SARDINEL REMATE RAMPA VEHICULAR	UC- 550	0,6	0,4	0,5	0,12	0,102	0,102	0,018	0,012	\$ 75.000,00	\$ 90.000,00	\$ 25.000,00	2,451	\$ 17.280,03

Tabla 5. Análisis costos sardinel

### Análisis para Loseta

DESCRIPCION DEL ELEMENTO TIPO LOSETA	CO DIG O	LA RG O MT S	AN CH O MT S	AL TO MT S	VOL UME N M3	VOLU MEN AGRE GADO FINO	VOLU MEN CEM ENT O	VOLU MEN AGU A LTS	VALOR PROMEDIO AGREGADO FINO	VALOR PROMEDIO AGREGADO GRUESO	VALOR PROMEDIO CEMENTO PROTLAND TIPO 1	VOLO R PRO MEDI O LITR O AGU A	VALOR PROMEDIO INSUMOS FABRICACION
LOSETA PREFAB RICADA LISA	UC- L10	0,2	0,2	0,0 4	0,001 6	0,0015 2	0,000 24	0,000 16	\$ 75.000,00	\$ 90.000,00	\$ 25.000,00	2,451	\$ 120,00
	UC- L11	0,4	0,4	0,0 4	0,006 4	0,0060 8	0,000 96	0,000 64	\$ 75.000,00	\$ 90.000,00	\$ 25.000,00	2,451	\$ 480,00
	UC- L12	0,6	0,6	0,0 4	0,014 4	0,0136 8	0,002 16	0,001 44	\$ 75.000,00	\$ 90.000,00	\$ 25.000,00	2,451	\$ 1.080,00
	UC- L13	0,4	0,2	0,0 4	0,003 2	0,0030 4	0,000 48	0,000 32	\$ 75.000,00	\$ 90.000,00	\$ 25.000,00	2,451	\$ 240,00
	UC- L14	0,6	0,2	0,0 4	0,004 8	0,0045 6	0,000 72	0,000 48	\$ 75.000,00	\$ 90.000,00	\$ 25.000,00	2,451	\$ 360,00
	UC- L15	0,6	0,4	0,0 4	0,009 6	0,0091 2	0,001 44	0,000 96	\$ 75.000,00	\$ 90.000,00	\$ 25.000,00	2,451	\$ 720,00
LOSETA TACTIL GUÍA	UC- L20	0,2	0,2	0,0 4	0,001 6	0,0015 2	0,000 24	0,000 16	\$ 75.000,00	\$ 90.000,00	\$ 25.000,00	2,451	\$ 120,00
	UC- L21	0,4	0,4	0,0 4	0,006 4	0,0060 8	0,000 96	0,000 64	\$ 75.000,00	\$ 90.000,00	\$ 25.000,00	2,451	\$ 480,00
	UC- L22	0,4	0,2	0,0 4	0,003 2	0,0030 4	0,000 48	0,000 32	\$ 75.000,00	\$ 90.000,00	\$ 25.000,00	2,451	\$ 240,00
	UC- L23	0,6	0,2	0,0 4	0,004 8	0,0045 6	0,000 72	0,000 48	\$ 75.000,00	\$ 90.000,00	\$ 25.000,00	2,451	\$ 360,00
	UC- L24	0,6	0,4	0,0 4	0,009 6	0,0091 2	0,001 44	0,000 96	\$ 75.000,00	\$ 90.000,00	\$ 25.000,00	2,451	\$ 720,00
LOSETA DEMAR CACION VISUAL	UC- L30	0,2	0,2	0,0 4	0,001 6	0,0015 2	0,000 24	0,000 16	\$ 75.000,00	\$ 90.000,00	\$ 25.000,00	2,451	\$ 120,00
	UC- L31	0,4	0,4	0,0 4	0,006 4	0,0060 8	0,000 96	0,000 64	\$ 75.000,00	\$ 90.000,00	\$ 25.000,00	2,451	\$ 480,00
	UC- L32	0,4	0,2	0,0 4	0,003 2	0,0030 4	0,000 48	0,000 32	\$ 75.000,00	\$ 90.000,00	\$ 25.000,00	2,451	\$ 240,00
	UC- L33	0,6	0,2	0,0 4	0,004 8	0,0045 6	0,000 72	0,000 48	\$ 75.000,00	\$ 90.000,00	\$ 25.000,00	2,451	\$ 360,00
	UC- L34	0,6	0,4	0,0 4	0,009 6	0,0091 2	0,001 44	0,000 96	\$ 75.000,00	\$ 90.000,00	\$ 25.000,00	2,451	\$ 720,00

Tabla 6. Análisis costos losetas



### Análisis para Adoquín

DESCRIPCION DEL ELEMENTO TIPO ADOQUIN	LARGO METROS	ANCHOS METROS	ALTOS METROS	VOLUMEN M3	VOLUMEN AGREGADO FINO	VOLUMEN CEMENTO	VOLUMEN AGUAS LTS	VALOR PROMEDIO AGREGADO FINO	VALOR PROMEDIO AGREGADO GRUESO	VALOR PROMEDIO CEMENTO PROTLAND TIPO 1	VOLUMEN PROMEDIO LITROS AGUA	VALOR PROMEDIO INSUMOS FABRICACION
ADOQUIN 40X40X8	0,4	0,4	0,08	0,0128	0,01088	0,00192	0,00128	\$ 75.000,00	\$ 90.000,00	\$ 25.000,00	2,451	\$ 864,00
ADOQUIN 30X30X8	0,3	0,3	0,08	0,0072	0,00612	0,00108	0,00072	\$ 75.000,00	\$ 90.000,00	\$ 25.000,00	2,451	\$ 486,00
ADOQUIN 20X20X8	0,2	0,2	0,08	0,0032	0,00272	0,00048	0,00032	\$ 75.000,00	\$ 90.000,00	\$ 25.000,00	2,451	\$ 216,00
ADOQUIN 20X40X8	0,2	0,4	0,08	0,0064	0,00544	0,00096	0,00064	\$ 75.000,00	\$ 90.000,00	\$ 25.000,00	2,451	\$ 432,00
ADOQUIN 15X15X8	0,15	0,15	0,08	0,0018	0,00153	0,00027	0,00018	\$ 75.000,00	\$ 90.000,00	\$ 25.000,00	2,451	\$ 121,50
ADOQUIN 20X10X8	0,2	0,1	0,08	0,0016	0,00136	0,00024	0,00016	\$ 75.000,00	\$ 90.000,00	\$ 25.000,00	2,451	\$ 108,00
ADOQUIN 10X10X8	0,1	0,1	0,08	0,0008	0,00068	0,00012	0,00008	\$ 75.000,00	\$ 90.000,00	\$ 25.000,00	2,451	\$ 54,00
ADOQUIN 9,5X9,5X8	0,095	0,095	0,08	0,000722	0,0006137	0,0001083	0,0000722	\$ 75.000,00	\$ 90.000,00	\$ 25.000,00	2,451	\$ 48,74
ADOQUIN OCTOGONAL8X24X24	0,24	0,24	0,08	0,00128	0,001088	0,000192	0,000128	\$ 75.000,00	\$ 90.000,00	\$ 25.000,00	2,451	\$ 86,40
ADOQUIN TABASCO 25X25X8	0,25	0,25	0,08	0,00136	0,001156	0,000204	0,000136	\$ 75.000,00	\$ 90.000,00	\$ 25.000,00	2,451	\$ 91,80
ADOQUIN TIPO I	0,18	0,22	0,08	0,002	0,0017	0,0003	0,0002	\$ 75.000,00	\$ 90.000,00	\$ 25.000,00	2,451	\$ 135,00

Tabla 7. Análisis costos adoquín.

- En las tablas se presentó el análisis de los costos promedios según la composición para la elaboración de cada elemento prefabricado, para lo cual con la realización del proyecto nos da un ahorro en el costo del agregado fino y agregado grueso.
- Como estrategia de publicidad se hará divulgación radial y promoción en canales locales dirigida a las empresas tomadas como muestra y población en general

#### **9.1.4 Estrategias de Aprovisionamiento**

Para el aprovisionamiento de la materia prima como estrategia se implementará:

1. Recepción de forma gratuita con entrega de certificación de disposición final a todas las personas que traigan sus residuos de construcción y demolición previamente seleccionados.
2. Incentivo económico a los transportadores de material de construcción y demolición por la selección y clasificación del mismo.

#### **9.1.5 Identificación de canales de comercialización**

Gestionar campañas de concientización a la comunidad en general con el apoyo de las entidades locales y ambientales

Se realizará un stand de venta donde se exhiban los elementos fabricados utilizando RCD

#### **9.2 Diseñar una estructura administrativa y legal de la empresa procesadora de RCD.**

La empresa plantea una visión encaminada a la innovación y modernización de la tecnología del entorno empresarial, que garantizara el aprovechamiento del 100% de los residuos de construcción y demolición y así hacer parte de la solución que permita mitigar los efectos que se están provocando en el ecosistema por la inadecuada disposición de estos materiales. Además, la empresa cuenta con la visión que tendrá como meta en el 2023 convertirse en la primera empresa a nivel regional líder en la producción de prefabricados y agregados a base de residuos de construcción y demolición.

Dentro de las políticas de la empresa está contemplado beneficiar a los proyectos que se ejecuten en la ciudad de Bucaramanga Santander y su área metropolitana, mediante la creación de un centro de disposición de sus residuos clasificados producto de la demolición y durante la construcción de las obras.

La empresa está dedicada a la comercialización de elementos prefabricados a partir de residuos de construcción y demolición, se identifica por contar con los siguientes valores dentro de su organización y equipo de trabajo:

- Confianza la empresa proyecta seguridad al trabajar con ética, responsabilidad y compromiso generando tranquilidad en las entidades contratantes y las empresas beneficiadas de los elementos fabricados;
- Honestidad, esta empresa llevará su nombre en alto ya que ninguno de los miembros de su empresa cuenta con ninguna sanción disciplinaria o moral, se identifica por cumplir con los compromisos adquiridos y su coherencia al actuar con transparencia.
- Cocreación, en la organización hacemos uso de la sinergia para entregar los mejores resultados en nuestro trabajo.
- Calidad, Cada uno de los elementos fabricados es sometido a pruebas de calidad y resistencia.

Según la Resolución No 0472 de febrero 28 de 2017 el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible entrega directrices para la gestión de los residuos de construcción y demolición la cual aplica para todo aquel que genere, recolecte, transporte, almacene, transforme y disponga residuos de construcción y demolición la cual es aplicada para todo el territorio nacional dentro de las obligaciones dadas en dicha resolución encontramos en su artículo 16 las siguientes disposiciones:

- Inscribirse ante la autoridad ambiental regional o urbana con competencia en el área donde desarrolla sus actividades.

- Expedir constancia al generador que incluya la información contenida en el formato del anexo II FORMATO CONSTANCIA GESTORES

En el artículo 12 de la presente resolución enuncia la elaboración de un documento que contenga las medidas mínimas de manejo en sitios de disposición final de RCD el cual se remite a la autoridad ambiental el cual deberá anexar copia de permisos, licencias y autorizaciones ambientales a las que dé lugar, a su vez se anexara copia de certificación de la compatibilidad del proyecto con los usos de suelo establecidos en el POT, PBOT EOT.

La empresa está constituida en términos generales como se observa en el siguiente organigrama:

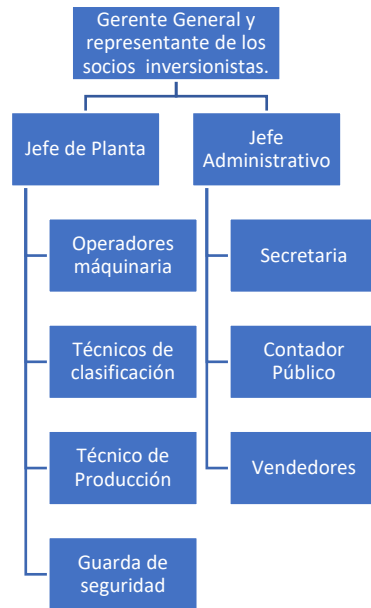


Figura 14. Organigrama de la empresa. Fuente elaboración propia.

Del anterior organigrama podemos deducir el perfil de cada uno de los empleados necesarios para poner en funcionamiento la empresa:

<b>CARGO</b>	<b>NUMERO DE PLAZAS</b>	<b>PERFIL PROFESIONAL</b>	<b>% DE DEDICACIÓN</b>	<b>FUNCIÓN</b>
GERENTE GENERAL	1	profesional en ingenieria civil y/o ambiental, con experiencia en administracion de empresas o especialista en gerencia de proyectos.	100%	su roll dentro de la organizaci3n esta encaminado a dirigir la empresa y esta acargo de todas las deciciones que se tomen dentro de la orgacion
JEFE DE PLANA	1	profesional en ingenieria civil y/o ambiental, con experiencia en administracion de empresas o especialista en gerencia de proyectos.	100%	su roll es garantizar que la empresa se encuentre funcional - operativa; que siempre se tenga materia prima para clasificar, procesar y transformar; debe garantizar que los empleados no se queden parados.
JEFE ADMINISTRATIVO	1	profesional en administracion de empresas o ingeniera industrial.	100%	su roll es garantizar que la parte administrativa y fianaciara de la empresa no se vea afectada en ningun momento, ademas es la encargada administrar los recursos y mantener las cuentas claras respecto a los ingresos como egresos.

SECRETARIA	1	tecnico o tecnologo con experiencia	100%	su funcion es ser apoyo directo de la gerencia y los departamentos administrativos y contables de la empresa.
CONTADOR PUBLICO	1	profesional en contaduria pública	50%	su funcion principal es encargarse de la parte contable de la empresa, tener contacto directo con proveedores y compradores a nivel contable.
OPERADORES DE MAQUINARIA	2	personal con experiencia capacitado con certificación de operario de maquinaria pesada	100%	la funcion de este personal en maniobrar la maquinaria y equipos que permitiran la clasificacion de la materia prima para su procesamiento; tambien la disposicion del material procesado en los diferentes puntos de acopio según su clasificacion.
TÉCNICOS DE CLASIFICACIÓN	6	personal operativo capacitado y con experiencia	100%	la funcion de este personal es realizar la clasificacion manual de la mayoría de los elementos que componen los residuos de construccion y demolicion.

TÉCNICOS DE PRODUCCIÓN	4	personal operativo capacitado	100%	la funcion de este personal es producir los elementos prefabricados para su posterior comercializacion.
GUARDA DE SEGURIDAD	2	personal capacitado y afiliado a una empresa prestadora de servicio de seguridad	100%	su roll es garantizar la seguridad de las instalaciones planta procesadora en dos turnos.

Tabla 8. Relación perfil profesional.

Dentro de la revisión documental correspondiente a la legalización de la empresa, se verifico los requisitos que solicita el comercio de Bucaramanga Santander, los cuales se enumeran a continuación:

- 1 Consultar tipo de empresa
2. Disponibilidad de nombre para su empresa
3. Definir el código de la actividad económica
4. Consultar sobre el uso de suelo
5. Trámite ante la Dian, se debe diligenciar el formulario PRE-RUT a través del portal web de la Dian.
6. Regístrese en el portal web de la cámara de comercio
7. Pagar impuesto de registro que aplica para las personas jurídicas
8. Radique y pague

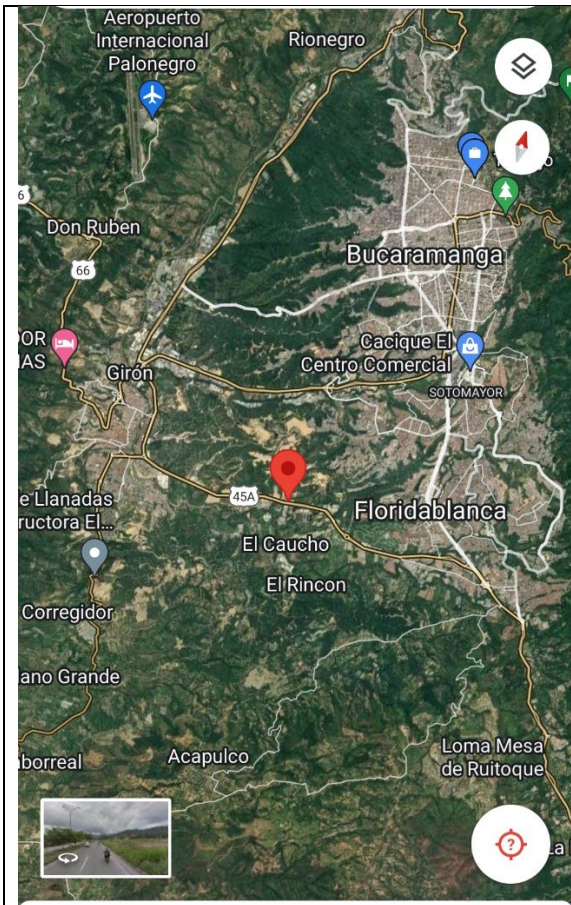
### **9.3 Determinar las necesidades técnicas y administrativas de la empresa procesadora de RCD.**

Para la instalación de la planta procesadora de residuos de construcción y demolición se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- se realiza una búsqueda detallada de lotes disponibles con el área suficiente para los diferentes procesos que van desde la captación, clasificación, procesamiento, almacenamiento y comercialización de los productos realizados.
- El lugar debe ser de fácil acceso para los posibles proveedores de RCD y posibles compradores de material prefabricado producido.
- El lugar debe estar estratégicamente ubicado para que puedan recibir los RCD del área metropolitana de Bucaramanga.

Es así como se escogió un lote ubicado en el anillo vial sentido sur- norte vía Floridablanca – Girón, coordenadas 7°03'54.3"N 73°08'01.9"W. este terreno nos aporta ventajas a nivel de recepción de materiales y comercialización de prefabricados, lo anterior debido a la ubicación estratégica respecto al área metropolitana de Bucaramanga Santander.





7°03'54.3"N 73°08'01.9"W



**Figura 15. Posible localización planta RCD vista planta. Fuente google maps**

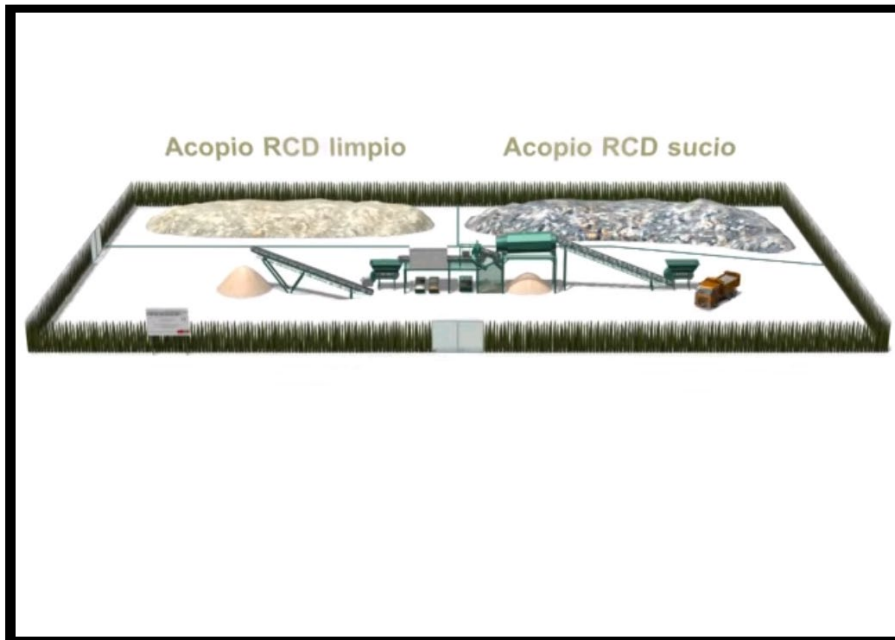




**Figura 16. Posible localización planta RCD vista planta. Fuente google maps**

Vista frontal. Fuente google maps

### **Posible distribución de la planta procesadora de RCD.**



**Figura 17. Esquema distribución de la planta procesadora de RCD. Fuente: tomado de video**

## planta de tratamiento de RCD

Verificado el lugar donde va a funcionar la planta procesadora de RCD, se procede a adquirir la maquinaria a utilizar para su puesta en marcha. A continuación, se describe el paso a paso y la maquinaria a utilizar:

Recepción de RCD: los proveedores de material producto de la demolición y construcción, llegan a la planta donde son recibidos y planillados. Se dirigen al lugar destinado para el acopio de dicho material. (En este punto solo entra en acción el controlador de tráfico quien es el mismo encargado de la recepción del volquetero externo a la empresa)



Figura 18. Recepción de RCD. Fuente: tomado de video planta de tratamiento de RCD

Para el procesamiento de los residuos de construcción y demolición se requiere contar con un cargador frontal de las siguientes características



Figura 19. cargador 950H Caterpillar Fuente: Página principal Ferreyros

<https://www.ferreyros.com.pe/equipo/950h/?parent=7509>

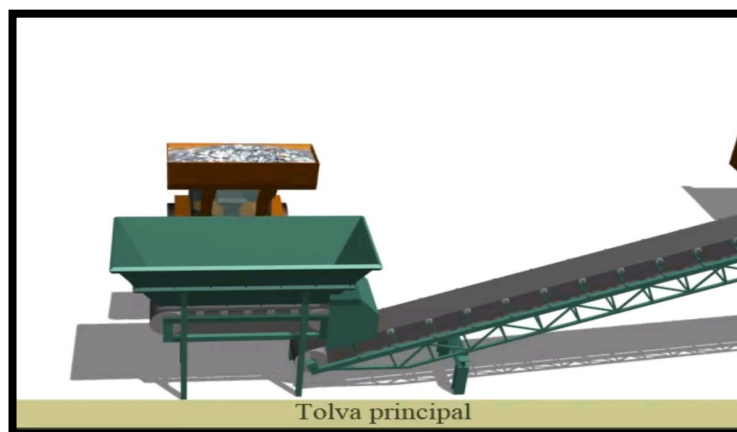


Figura 20 Tolva Principal. Fuente: tomado de video planta de tratamiento de RCD

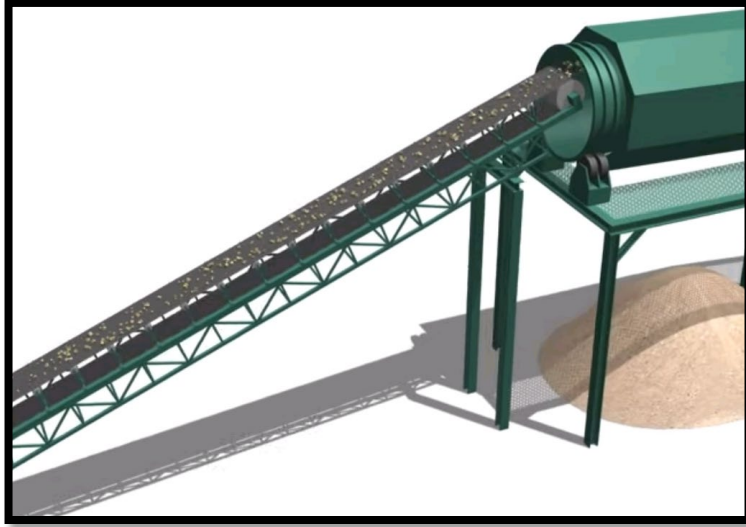


Figura 21. Banda transportadora. Fuente tomado de video planta de tratamiento de RCD



Figura 22. Tromel separador de finos y tierra. Fuente tomado de video planta de tratamiento de RCD



Figura 23. Separación de plásticos y papel. Fuente tomado de video planta de tratamiento de RCD.



Figura 24. Electroimán separador de hierro. Fuente tomado de video planta de tratamiento de RCD

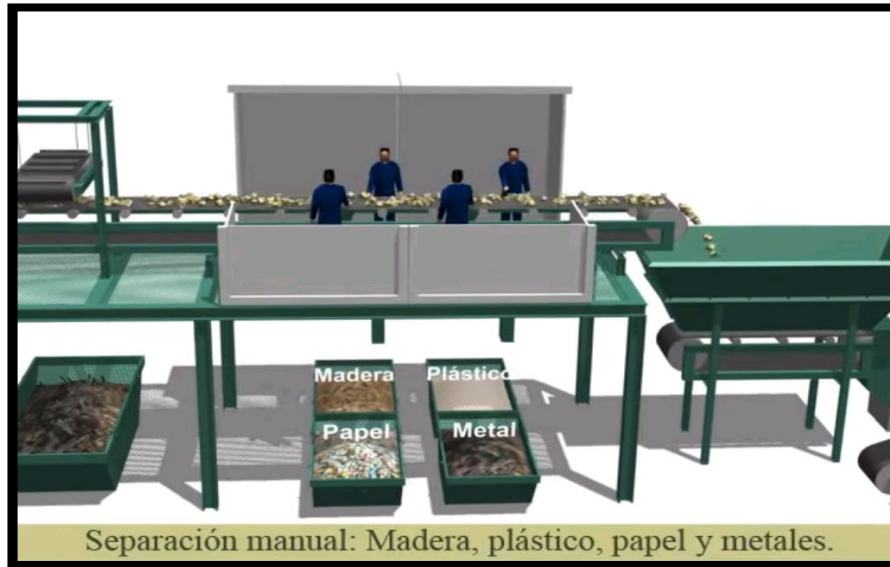


Figura 25. Separación manual. Fuente tomado de video planta de tratamiento de RCD

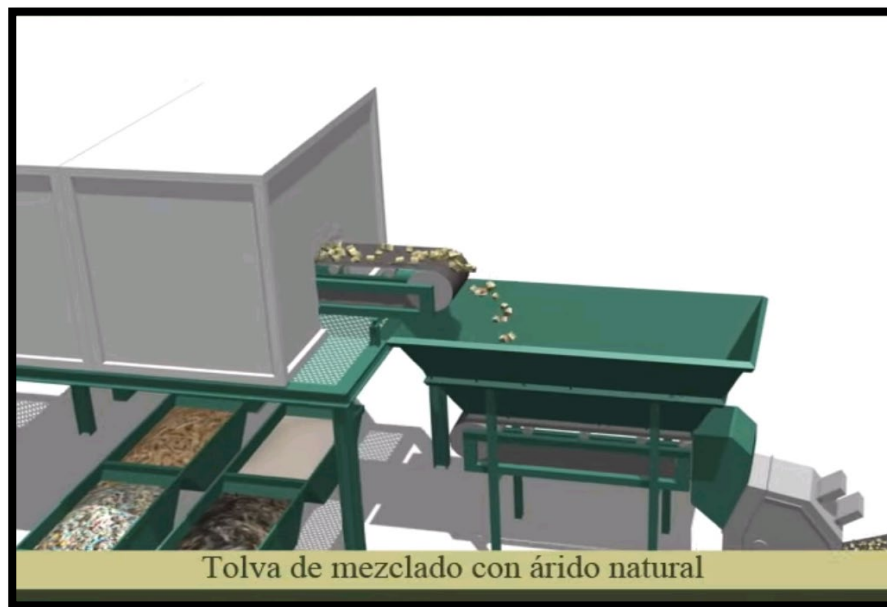


Figura 26. Tolva de mezclado con árido natural. Fuente tomado de video planta de tratamiento de RCD

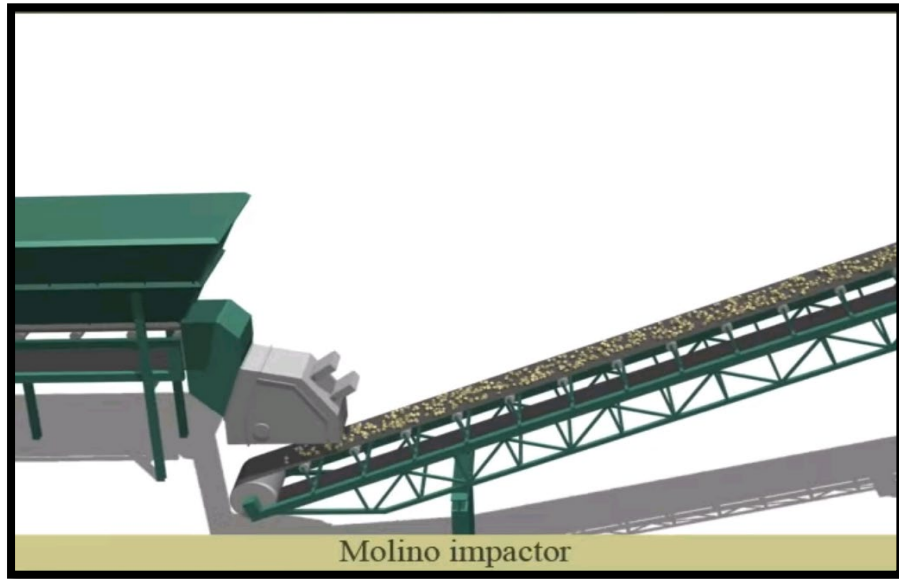
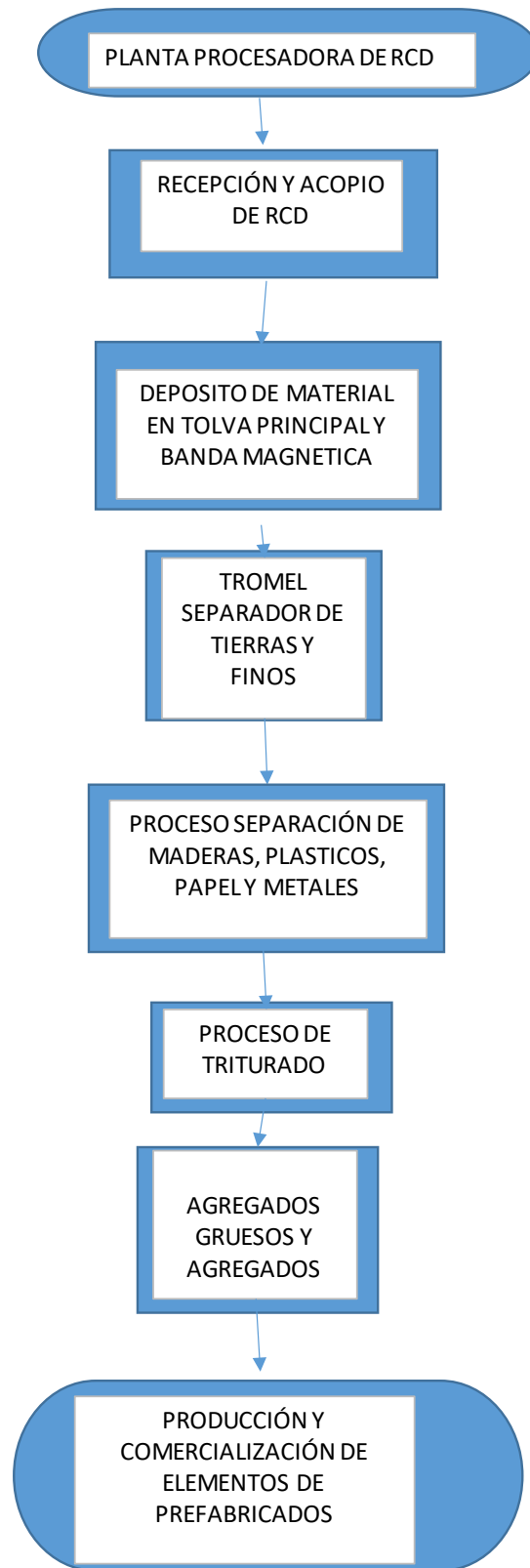


Figura 27. Molino impactor y banda transportadora. Fuente tomado de video planta de tratamiento de RCD





El anterior flujograma describe el proceso de clasificación y procesamiento de la materia prima, además del proceso de fabricación de los elementos prefabricados tales como losetas de espacio público, adoquines y sardineles.

Para la fabricación de dichos elementos se lleva el producto procesado y triturado a una batidora o mezcladora donde se le aplica el cemento y agua en proporciones indicadas por el diseño de mezcla según la resistencia esperada en del prefabricado.

Realizada la mezcla anteriormente mencionada, se dispone dentro de los moldes según el prefabricado a construir, se prensa y se pasa a zona de fraguado y posteriormente es comercializado.

#### **9.4 Analizar la viabilidad financiera de la empresa procesadora de RCD.**

Para la puesta en funcionamiento de la planta se relaciona, a continuación, las actividades a ejecutar, las maquinarias a comprar y los valores presupuestados para cada una de ellas.

<b>PRESUPUESTO DE INVERSION</b>	
<b>DESCRIPCION NECESIDAD</b>	<b>VALOR EN PESOS</b>
Arriendo terreno mensual	\$ 5.000.000,00
Tramite y pago de licencia ambiental	\$ 60.000.000,00
Adecuaciones sistema eléctrico y permisos	\$ 30.000.000,00
Instalación de punto de agua con matricula	\$ 2.500.000,00
Cerramiento perimetral	\$ 14.500.000,00
Planta trituradora completa	\$ 850.000.000,00
Cargador	\$ 250.000.000,00

Adecuación de oficinas incluye compra de container	\$ 40.000.000,00
Equipamiento de oficinas	\$ 25.000.000,00
Mezcladora	\$ 7.000.000,00
Herramientas	\$ 1.750.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1.285.750.000,00</b>

Tabla 8. Presupuesto para inversión

### **Inversiones de la empresa.**

Para la creación de la empresa es necesaria una inversión inicial en terrenos, maquinaria, infraestructura y todo lo referente a una planta operativa, lo que refiere una alta inversión inicial.

Para el estudio de la maquinaria utilizada para la puesta en marcha y en ejecución se ha tomado como referencia planta de tratamiento de Madrid, España y otros países europeos que la han implementado.

A continuación, se relacionan los datos básicos del plan de negocios Esta proyección se realizó para examinar la viabilidad en un término de 6 años realizando un análisis a:

- Gastos y costos correspondientes a la operación
- Las ventas de los productos realizando una proyección de las unidades que se van a fabricar mediante el procesamiento de residuos de construcción y demolición teniendo en cuenta el periodo improductivo, periodo en el que se tiene en cuenta la legalización y montaje de la empresa
- Las inversiones fijas correspondiente a la compra de maquinaria, muebles y enseres, inversiones variables que incluye todos los gastos pre operativos para la puesta en marcha y funcionamiento de la empresa y el capital de trabajo

Para revisar la viabilidad de la empresa se ingresan los datos básicos del negocio a un modelo financiero preestablecido con una proyección el cual incluye

- Flujo operacional en el periodo de retorno
- La depreciación anual del plan de negocio
- Análisis del comportamiento del crédito y la forma de pago
- Flujo de caja en el periodo de retorno para hallar la tasa interna de retorno
- Valor neto anual y tasa de oportunidad

<b>INVERSIONES</b>							
<b>Inversiones fijas</b>			<b>Inversiones Diferidas</b>		<b>Capital de trabajo</b>		
Activo	Valor	Vida útil	Activo	Valor	Efectivo	30 días	
Cargador frontal 950 h caterpillar modelo 2018	\$ 250.000.000,00	25	estudio de factibilidad	\$ 54.327.700,00	Plazo financiar clientes	10 días	
Planta trituradora completa	\$ 850.000.000,00	25	tramite licencias y autorizaciones ambientales	\$ 30.000.000,00	Duración inventarios	8 días	
mezcladora	\$ 7.000.000,00	10	legalizacion de construccion (registro)	\$ 7.000.000,00	Ventas a credito	20%	
muebles y enseres	\$ 10.000.000,00	7	escritura de constitucion	\$ 10.000.000,00			
equipo de oficina	\$ 15.000.000,00	5	software contable	\$ 2.000.000,00			
herramientas	\$ 1.750.000,00	10	publicidad	\$ 4.000.000,00			
			Imprevistos	\$ 2.000.000,00			
			TOTAL	\$ 109.327.700,00			

Figura 28. Datos básicos plan de negocios. Fuente elaboración propia

**PROYECCIONES**

VENTAS PRODUCTOS	CANTIDAD MES	PRECIO VENTA
LOSETAS ESPACIO PUBLICO	50%	\$ 6.000,00
SARDINELES	5%	\$ 32.000,00
ADOQUINES	45%	\$ 950,00
Cantidades mensuales	18360	

Crecimiento anual venta:	30%
Prestaciones	31%
Impuesto renta	35%

**Estructura de costos**

COSTOS FIJOS	
CUENTA	VALOR
mantenimientos maquinaria 1X mes	\$ 1.000.000,00
combustible	\$ 2.000.000,00
servicios	\$ 2.000.000,00
arriendo lote	\$ 5.000.000,00

COSTOS VARIABL	unidad
CUENTA	
Reposición herramienta	30%
valor cemento kg	\$ 500,00
valor agua lt	\$ 6,00
produccion agregados gruesos m3	\$ 90.000,00
produccio agregados finos m3	\$ 75.000,00

GASTOS FIJOS	
CUENTA	VALOR ANUAL
Empleado	\$ 357.600.000,00
Publicidad	\$ 4.000.000,00

GASTOS VARIABLES	
CUENTA	ctu

Figura 29. Datos básicos plan de negocios proyecciones. Fuente elaboración propia

En esta tabla se relacionan los costos fijos como lo son el mantenimiento de la maquinaria, combustible, servicios y arriendo de lote anuales para 6 años; Gastos fijos para el caso puntual se encuentran empleados, publicidad y prestaciones anuales para 6 años; gastos variables como es la reposición de herramienta, compra de cemento, pago de agua, producción de agregados gruesos y agregados finos anuales para 6 años los cuales se totalizan y se le suma la depreciación y los diferidos.

La depreciación calculada en el anexo de depreciación y los diferidos es la suma de inversiones diferidas a lo largo de 5 años.

	1	2	3	4	5	6
<b>Costos fijos</b>						
Costos						
maquinaria 1 X mes	\$ 12.000.000,00	\$ 12.000.000,00	\$ 12.000.000,00	\$ 12.000.000,00	\$ 12.000.000,00	\$ 12.000.000,00
combustible	\$ 8.000.000,00	\$ 8.000.000,00	\$ 8.000.000,00	\$ 8.000.000,00	\$ 8.000.000,00	\$ 8.000.000,00
servicios	\$ 24.000.000,00	\$ 24.000.000,00	\$ 24.000.000,00	\$ 24.000.000,00	\$ 24.000.000,00	\$ 24.000.000,00
arriendo lote	\$ 60.000.000,00	\$ 60.000.000,00	\$ 60.000.000,00	\$ 60.000.000,00	\$ 60.000.000,00	\$ 60.000.000,00
<b>Gastos fijos</b>						
Empleado	\$ 468.456.000,00	\$ 468.456.000,00	\$ 468.456.000,00	\$ 468.456.000,00	\$ 468.456.000,00	\$ 468.456.000,00
Publicidad	\$ 4.000.000,00	\$ 4.000.000,00	\$ 4.000.000,00	\$ 4.000.000,00	\$ 4.000.000,00	\$ 4.000.000,00
Prestaciones	\$ 145.221.360,00	\$ 145.221.360,00	\$ 145.221.360,00	\$ 145.221.360,00	\$ 145.221.360,00	\$ 145.221.360,00
<b>costos variables</b>						
Reposición herramienta valor	\$ 600.000,00	\$ 780.000,00	\$ 1.014.000,00	\$ 1.318.200,00	\$ 1.713.660,00	\$ 2.245.520,00
cemento kg	\$ 111.690.000,00	\$ 145.197.000,00	\$ 188.756.100,00	\$ 245.382.930,00	\$ 318.997.809,00	\$ 418.997.809,00
valor agua lt produccion	\$ 1.321.920,00	\$ 1.718.496,00	\$ 2.234.044,80	\$ 2.904.258,24	\$ 3.775.535,71	\$ 4.897.535,71
agregados gruesos m3	\$ 67.417.920,00	\$ 87.643.296,00	\$ 113.936.284,80	\$ 148.117.170,24	\$ 192.552.321,31	\$ 250.069.321,31
produccion agregados finos m3	\$ 116.527.248,00	\$ 151.485.422,40	\$ 196.931.049,12	\$ 256.010.363,86	\$ 332.813.473,01	\$ 432.813.473,01
<b>Subtotal costos</b>	<b>\$ 1.019.234.448,00</b>	<b>\$ 1.108.501.574,40</b>	<b>\$ 1.224.548.838,72</b>	<b>\$ 1.375.410.282,34</b>	<b>\$ 1.571.530.159,04</b>	<b>\$ 1.842.699.270,47</b>
+ depreciación	\$ 49.303.571,43	\$ 49.303.571,43	\$ 49.303.571,43	\$ 49.303.571,43	\$ 49.303.571,43	\$ 49.303.571,43
+ diferidos	\$ 21.865.540,00	\$ 21.865.540,00	\$ 21.865.540,00	\$ 21.865.540,00	\$ 21.865.540,00	\$ 21.865.540,00
<b>Costo total</b>	<b>\$ 1.090.403.559,43</b>	<b>\$ 1.179.670.685,83</b>	<b>\$ 1.295.717.950,15</b>	<b>\$ 1.446.579.393,76</b>	<b>\$ 1.642.699.270,47</b>	<b>\$ 1.913.868.381,93</b>

Figura 30. Anexo Costos. Fuente elaboración propia

Se calcula la depreciación de las inversiones fijas anualmente según su vida útil

Activo	Valor	Vida útil	Depreciación	Valor salvamento
Cargador frontal 950 h caterpillar modelo 2018	\$ 250.000.000,00	25	\$ 10.000.000,00	200.000.000
Planta trituradora completa	\$ 850.000.000,00	25	\$ 34.000.000,00	680.000.000
mezcladora	\$ 7.000.000,00	10	\$ 700.000,00	3.500.000
muebles y enseres	\$ 10.000.000,00	7	\$ 1.428.571,43	2.857.143
equipo de oficina	\$ 15.000.000,00	5	\$ 3.000.000,00	0
herramientas	\$ 1.750.000,00	10	\$ 175.000,00	875.000
valor de la depreciación anual			49.303.571	

Figura 31. Anexo Depreciación. Fuente elaboración propia

En este cuadro se relacionan las inversiones fijas, diferidas y capital de trabajo en el año 1 y se relaciona las depreciaciones calculadas para las inversiones fijas de acuerdo al valor de salvamento al final del periodo de estudio. Se obtiene el flujo de inversiones en el año 1 (año inicial) y año final de estudio.

Inversiones	1	2	3	4	5	6	7
<b>Inversiones fijas</b>							0
CARGADOR FRONTAL 950 H CATERPILLAR MODELO 2018	\$ 250.000.000,00						200.000.000
PLANTA TRITURADORA	\$ 850.000.000,00						680.000.000
mezcladora	\$ 7.000.000,00						3.500.000
muebles y enseres	\$ 10.000.000,00						2.857.143
equipo de oficina	\$ 15.200.000,00						0
herramientas	\$ 1.750.000,00						875.000
<b>diferidas</b>							
estudio de factibilidad	\$ 54.327.700,00						
tramite licencias y autorizaciones ambientales	\$ 30.000.000,00						
legalizacion de construccion (registro)	\$ 7.000.000,00						
construccion	\$ 10.000.000,00						
software contable	\$ 2.000.000,00						
publicidad	\$ 4.000.000,00						
Imprevistos	\$ 2.000.000,00						
0	\$ -						
<b>Capital de trabajo</b>							
Efectivo	84.522.660						84.522.660
Cartera	5.634.844						5.634.844
Inventarios	15.846.043						15.846.043
<b>Flujo de inversiones</b>	<b>-1.349.281.247</b>						<b>993.235.690</b>

Figura 32. Anexo inversiones. Fuente elaboración propia

Capital de trabajo se calcula el efectivo, cartera, e inventarios con las siguientes fórmulas

$$efectivo = \left( \frac{\text{subtotal costos} - \text{prestaciones}}{360} \right) * politica\ efectivo$$

$$cartera = \left( \left( \frac{\text{subtotal costos} - \text{prestaciones}}{360} \right) * politica\ de\ cartera \right) * porcentaje\ ventas\ a\ crédito$$

$$inventarios = \frac{\text{sumatoria costos variables}}{360} * politica\ de\ inversion$$



Efectivo	=	$\frac{\text{Subtotal de costos - Prestacion}}{360}$	X	Política efectivo		
Efectivo	=	$\frac{\$ 874.013.088,00}{360}$	X	30		
Efectivo	=	$\$ 72.834.424,00$				
Cartera	=	$\frac{\text{Subtotal de costos - Prestacion}}{360}$	X	Política cartera	X	% ventas a crédito
Cartera	=	$\frac{\$ 874.013.088,00}{360}$	X	10	X	20%
Cartera	=	$\$ 4.855.628,27$				
Inventarios	=	$\frac{\text{Inventarios}}{360}$	X	Política inventarios		
Inventarios	=	$\frac{\$ 297.557.088,00}{360}$	X	8		
Inventarios	=	$\$ 6.612.379,73$				

Figura 33. Anexo Capital de Trabajo. Fuente elaboración propia

Se hallan el total de ventas anuales de los productos prefabricados producidos

		1	2	3	4	5	6
LOSETAS	cantidades		110.160	143.208	186.170	242.022	314.628
	ESPACIO	precio	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
PUBLICO	subtotal		\$ 660.960.000,00	\$ 859.248.000,00	\$ 1.117.022.400,00	\$ 1.452.129.120,00	\$ 1.887.767.856,00
SARDINE	cantidades		11.016	14.321	18.617	24.202	31.463
	LES	precio	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000
	subtotal		\$ 352.512.000,00	\$ 458.265.600,00	\$ 595.745.280,00	\$ 774.468.864,00	\$ 1.006.809.523,20
ADOQUI	cantidades		99.144	128.887	167.553	217.819	283.165
	NES	precio	950	950	950	950	950
	subtotal		\$ 94.186.800,00	\$ 122.442.840,00	\$ 159.175.692,00	\$ 206.928.399,60	\$ 269.006.919,48
	ventas totales		\$ 1.107.658.800,00	\$ 1.439.956.440,00	\$ 1.871.943.372,00	\$ 2.433.526.383,60	\$ 3.163.584.298,68

Figura 34. Anexo Ventas. Fuente elaboración propia

Para el flujo neto de caja en el primer año se relacionan el flujo de inversión y las actividades de financiación se halla el valor neto anual, la tasa interna de retorno con una tasa de oportunidad propuesta para nuestro caso del 30%

Flujo neto de caja	1	2	3	4	5	6	7
Flujo Inversiones	\$ (1.327.380.132,00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	971.534.575
Flujo operaciones	\$ -	\$ (10.564.982,20)	\$ 152.451.065,85	\$ 363.514.071,91	\$ 636.926.602,03	\$ 991.267.494,33	
Actividades financiación	\$ 1.100.000.000,00	\$ (59.718.511,41)	\$ (67.481.917,89)	\$ (76.254.567,22)	\$ (86.167.660,96)	\$ (97.369.456,88)	
Actividades inversión				\$ (16.750.000,00)			5.583.333
var Capital de trabajo			\$ (25.290.729,60)	\$ (32.877.948,48)	\$ (42.741.333,02)	\$ (55.563.732,93)	156.473.744
<b>Flujo neto de caja</b>	<b>-227.380.132</b>	<b>-70.283.494</b>	<b>59.678.418</b>	<b>237.631.556</b>	<b>508.017.608</b>	<b>838.334.305</b>	<b>1.133.591.652</b>
TIR	64,72%						
VNA	\$ 500.542.264						
Tasa oportunidad	30%						

Figura 35. Anexo Flujo de Caja. Fuente elaboración propia

Teniendo en cuenta que se solicitará un crédito por \$1.100.000.000,00 se relaciona el comportamiento que tendrá a lo largo del periodo de estudio lo referente con amortización a capital e intereses.

	1	2	3	4	5	6	7
CAPITAL		59.718.511	67.481.918	76.254.567	86.167.661	97.369.457	
INTERESES		143.000.000	135.236.594	126.463.944	116.550.850	105.349.055	
CUOTA		202.718.511	202.718.511	202.718.511	202.718.511	202.718.511	
SALDO	1.100.000.000	1.040.281.489	972.799.571	896.545.003	810.377.343	713.007.886	

Figura 36. Anexo Crédito. Fuente elaboración propia

Se halla el flujo operacional a lo largo del periodo de estudio hallando la utilidad operativa, la utilidad neta, las depreciaciones y los diferidos por cada año

	1	2	3	4	5	6	7
Ventas		1.107.658.800	1.439.956.440	1.871.943.372	2.433.526.384	3.163.584.299	
- costos		-1.090.403.559	-1.179.670.686	-1.295.717.950	-1.446.579.394	-1.642.699.270	
Utilidad Operativa		17.255.241	260.285.754	576.225.422	986.946.990	1.520.885.028	
- Intereses		-143.000.000	-135.236.594	-126.463.944	-116.550.850	-105.349.055	
Utilidad antes de Impuestos		-125.744.759	125.049.161	449.761.478	870.396.139	1.415.535.974	
- Impuestos		44.010.666	-43.767.206	-157.416.517	-304.638.649	-495.437.591	
Utilidad Neta		-81.734.094	81.281.954	292.344.960	565.757.491	920.098.383	
+ Depreciaciones		49.303.571	49.303.571	49.303.571	49.303.571	49.303.571	
+ Diferidos		21.865.540	21.865.540	21.865.540	21.865.540	21.865.540	
<b>Flujo Operacional</b>		<b>-10.564.982</b>	<b>152.451.066</b>	<b>363.514.072</b>	<b>636.926.602</b>	<b>991.267.494</b>	

Figura 37. Anexo Flujo Operacional. Fuente elaboración propia.

## **10. Conclusiones**

De acuerdo con las encuestas y la investigación de mercado realizada, la elaboración de los elementos prefabricados a vender es significativo, existiendo una gran acogida, y demanda de este tipo de productos en Bucaramanga.

Actualmente en Bucaramanga solo un 10% de las empresas que se encuentran desarrollando un proyecto en la ciudad han incluido elementos reciclados.

A nivel financiero, los indicadores de evaluación arrojan un resultado positivo de inversión con una tasa interna de retorno mayor lo que nos indica que el proyecto, sin embargo el costo de inversión inicial es elevado y se requiere un alto monto de crédito lo que llevara tiempo en recuperar la inversión, así las cosas el plan de negocios debe replantearse con el fin de ampliar la oferta también a la producción y venta de agregados finos y gruesos para la fabricación de concretos, producción de bases y sub-bases.

## 11. Referencias bibliográficas

- Almeida Buitrago, O. F. et al; (2015).Propuesta de investigación para el estudio de la inspección y el control de los residuos de construcción y demolición-(RCD'S)-en las obras, como aspecto importante en la disminución de la contaminación ambiental en la ciudad de Bucaramanga.3/10/2021 Recuperado <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/886>
- Acosta Reyes, M. C. (2013). Propuesta para la implementación de planta de tratamiento de residuos de construcción en el área metropolitana de Bucaramanga.3/10/2021 Recuperado <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/873>
- Castaño, J. O., Rodríguez, R. M., Lasso, L. A., Cabrera, A. G., & Ocampo, M. S. (2013). Gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) en Bogotá: perspectivas y limitantes. *Tecnura*, 17(38), 121-129.  
3/10/2021 Recuperado <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tecnura/article/view/6933>
- Palacio González, L. T., & Cabrera Trujillo, H. G. (2020). Planta de aprovechamiento de residuos de construcción y demolición RCD generados en la ciudad de Bogotá DC para la elaboración de prefabricados de construcción.4/10/2021 Recuperado <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/25717/CabreraTrujilloHannahGabriela2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Silgado, S. S. S., Molina, J. D. A., Mahecha, L., & Calderón, L. (2018). Diagnóstico y propuestas para la gestión de los residuos de construcción y demolición en la ciudad de Ibagué (Colombia). *Gestión y Ambiente*, 21(1), 9-21.4/10/2021 Recuperado <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6687508>
- Viteri Herrera, L. G. (2018). Plan de negocio para la creación de una planta de valorización de residuos de materiales de construcción y demolición en la ciudad de Guayaquil (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Administrativas).  
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/28061>
- Escanilla Cortés, J. (2019). Propuesta de acciones para una adecuada gestión de residuos generados por el rubro de la construcción y demolición.

<https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/168706/Propuesta-de-acciones-parauna-adecuada-gesti%C3%B3n-de-residuos-generados-por-el-rubro-de-la-construcci%C3%B3n-y-demolici%C3%B3n.pdf?sequence=1>

Moncada Rincón, Y. E., Espitia Ramírez, J. A., & Valderrama Padilla, A. A.

(2018). Prefactibilidad de una recicladora y procesadora de residuos de construcción y demoliciones en concreto como nueva línea de negocio para la compañía Gama Ingenieros Arquitectos SAS (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Minuto de Dios).

<https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/7861>

Cepeda Sánchez, E. C., Moreno Amaya, D. A., Rodríguez Pérez, O. F., & Villalba Gaviria, V. A.

(2018). Evaluación de los beneficios económicos y ambientales para la adecuada gestión de los residuos de construcción y demolición en la ciudad de Bogotá DC.

<https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/22403>

Rocha Pardo, J. R. (2020). Elementos de construcción a partir de residuos de construcción y demolición en Bogotá.

<https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/24803>

Rubiano Arévalo, O. J., Taco Bolaños, J. D., & Ruiz Jovel, J. A. Planta de reciclaje de residuos sólidos de construcción y demolición (RCD) en las escombreras de la ciudad de Bogotá.

<https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/13557>

Clavijo Angel, F. A., & Garzon Vargas, M. A. (2021). Elaboración de un bloque modular hecho con agregado obtenido de residuos sólidos de construcción y demolición (RCD).

<http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/2437>

Acosta Reyes, M. C. (2013). Propuesta para la implementación de planta de tratamiento de residuos de construcción en el área metropolitana de Bucaramanga.

<https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/873>

Pacheco Bustos, C. A., Fuentes Pumarejo, L. G., Sánchez Cotte, É. H., & Rondón Quintana, H.

A. (2017). Residuos de construcción y demolición (RCD), una perspectiva de aprovechamiento para la ciudad de Barranquilla desde su modelo de gestión. *Ingeniería y desarrollo*, 35(2), 533-555.24/2021 Recuperado

[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s0122-34612017000200533](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0122-34612017000200533)

Aldana, J., & Serpell, A. (2012). Temas y tendencias sobre residuos de construcción y demolición: un metaanálisis. *Revista de la Construcción*, 11(2), 04-16.24/10/2021 Recuperado

[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-915X2012000200002&script=sci\\_arttext](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-915X2012000200002&script=sci_arttext)

Guzmán Malagón, M. C., & Soler Jiménez, A. F. (2019). Estudio de factibilidad para la creación de una planta para el aprovechamiento de los residuos de la construcción y demolición (RCD) en Bogotá.24/10/2021 Recuperado

[https://ciencia.lasalle.edu.co/ing\\_industrial/117/](https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_industrial/117/)

Monroy Correa, A., & Fandiño Rodríguez, A. J. (2015) Plan de negocios y creación de empresa para aprovechamiento y venta de materiales de demolición.24/10/2021 Recuperado

<https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/7066>

Zapatero Ramos, J. (2019). Plan de negocio de una empresa de reciclaje de residuos de construcción y demolición (Bachelor's thesis).24/10/2021 Recuperado

<https://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/30002>

López, G. (2010). Gestión de los Resíduos de Construcción y Demolición (RCD) en la Comunidad de Madrid (España). *Seminario Iberoamericano de Ingeniería de Resíduos*, 3. 24/10/2021 Recuperado

<http://www.redisa.net/doc/artSim2010/Gestao/Gesti%C3%B3n%20de%20los%20residuos%20de%20construcci%C3%B3n%20y%20demolici%C3%B3n%20en%20la%20comunidad%20de%20Madrid.pdf>

Morales Alvarez, L. A. (2016). Diseño y construcción de un prototipo para lavado de agregados.24/10/2021 Recuperado

[https://ciencia.lasalle.edu.co/ing\\_automatizacion/111](https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_automatizacion/111)

- de Bogotá, C. D. C. (2006). Ley 1014 de 2006.24/10/2021 Recuperado  
<https://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/14037/Ley%201014%20de%202006.pdf?sequence=1>
- de Bogotá, C. D. C. (2000). Ley 590 de 2000.24/10/2021 Recuperado  
<https://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/13850/Ley%20590%20de%202000.pdf?sequence=1>
- de Bogotá, C. D. C. (1990). Ley 29 de 1990.24/10/2021 Recuperado  
<https://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/14003/Ley%2029%20de%201990.pdf?sequence=1>
- Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. (1994). Resolución 541, diciembre 14 de 1994, por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.24/10/2021 Recuperado  
[https://www.anla.gov.co/documentos/normativa/resoluciones/res\\_0541\\_141294.pdf](https://www.anla.gov.co/documentos/normativa/resoluciones/res_0541_141294.pdf)
- Arandes, J. A. T. (2013). El análisis de contenido como herramienta de utilidad para la realización de una investigación descriptiva. Un ejemplo de aplicación práctica utilizado para conocer las investigaciones realizadas sobre la imagen de marca de España y el efecto país de origen. *Provincia*, (29), 135-173. 06/11/2021 Recuperado  
<https://www.redalyc.org/pdf/555/55530465007.pdf>
- Vega-Malagón, G., Ávila-Morales, J., Vega-Malagón, A. J., Camacho-Calderón, N., Becerril-Santos, A., & Leo-Amador, G. E. (2014). Paradigmas en la investigación. Enfoque cuantitativo y cualitativo. *European Scientific Journal*, 10(15). 06/11/2021 Recuperado  
<https://core.ac.uk/reader/236413540>
- Ramírez, M. I. R., Gómez, C. C. D., Buritica, L. V. L., Ramírez, L. J. H., & Ruiz, D. (2019). La economía circular en Colombia: Un paralelo con la experiencia Europea. In *Memorias del III Congreso internacional en administración de negocios internacionales (CIANI): Retos y oportunidades del desarrollo sostenible en los negocios internacionales* (pp. 691-706). Universidad Pontificia Bolivariana.02/05/2022 Recuperado  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7274631>
- Castillejo, L. E. M. (2015). *Plan de negocios*. Editorial Macro. 03/05/2022 Recuperado  
<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=j7wtDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT5&dq=plan+de+negocios+concepto&ots=awWnKvuCn&sig=hFTOcOmKE9dTTL EaYvK8Rapc-k#v=onepage&q=plan%20de%20negocios%20concepto&f=false>
- Morán del Pozo, J. M., Juan Valdés, A., Aguado, P. J., Guerra, M. I., & Medina, C. (2011). Estado actual de la gestión de residuos de construcción y demolición: limitaciones. *Informes De La Construcción*, 63(521), 89–95.  
<https://doi.org/10.3989/ic.09.038>



[https://cas.gov.co/images/Documentos/RCD/Resoluci%C3%B3n%200472de%202017%20\(RCD\).pdf](https://cas.gov.co/images/Documentos/RCD/Resoluci%C3%B3n%200472de%202017%20(RCD).pdf)

<https://www.ferreyros.com.pe/equipo/950h/?parent=7509>

## 12.ANEXOS

### 12.1 ENCUESTA APLICADA

La encuesta aplicada a las anteriores empresas vía correo electrónico es la siguiente:

1. ¿En las obras que su empresa ha ejecutado en el municipio de Bucaramanga, han realizado la separación de residuos de construcción y demolición del material de excavación?
  - ALGUNAS VECES
  - NUNCA
  - SIEMPRE
  
2. ¿Dentro de su experiencia en el campo de la construcción ha comprado elementos prefabricados a base de residuos de construcción y demolición?
  - SI
  - NO
  
3. ¿En la ejecución de sus proyectos en el área metropolitana de Bucaramanga, usted compra los elementos prefabricados necesarios para su obra a proveedores locales?
  - SI
  - NO
  
4. ¿Dónde dispone los materiales producto de la construcción y demolición?
  - BOTADEROS LEGALES
  - BOTADEROS CLANDESTINOS
  - LOS REUTILIZA

5. ¿Conoce una empresa donde no tenga que pagar por la disposición de los residuos de construcción y demolición, siempre y cuando lo seleccione?
- SI
  - NO
6. Dentro del contrato que su empresa ejecuta actualmente en la ciudad de Bucaramanga. ¿Tiene destinados algún rubro específico para el Plan de Manejo Ambiental?
- SI
  - NO
7. ¿Separa usted los materiales que extrae de la obra según su composición como meta dentro de su plan de manejo ambiental?
- SIEMPRE
  - ALGUNAS VECES
  - NUNCA
8. ¿Compraría elementos prefabricados realizados a base de residuos de construcción y demolición?
- SI
  - NO