

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y  
COMERCIALIZACIÓN DE PANELES DIVISORIOS ELABORADOS CON BASE EN  
CARTÓN RECICLADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA VIS.**

UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA

Facultad de posgrados

Especialización en Gerencia



Trabajo de Grado para optar el título de Especialistas en Gerencia

Presentado por:

Deisy Lorena Díaz Quiroz

Maria Daniela Beltrán Gutiérrez

Bogotá, D.C., Colombia

2019

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y  
COMERCIALIZACIÓN DE PANELES DIVISORIOS ELABORADOS CON BASE EN  
CARTÓN RECICLADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA VIS.**

UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA

Facultad de Posgrados

Programa de Gerencia

Trabajo de Grado para optar el título de Especialistas en Gerencia

Presentado por:

Deisy Lorena Díaz Quiroz

Maria Daniela Beltrán Gutiérrez

Tutor:

Ana Patricia Hernández Bernal

PHD. En Educación

Bogotá, D.C., Colombia

2019

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y  
COMERCIALIZACIÓN DE PANELES DIVISORIOS ELABORADOS CON BASE EN  
CARTÓN RECICLADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA VIS.**

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Bogotá, 28 Septiembre 2019

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y  
COMERCIALIZACIÓN DE PANELES DIVISORIOS ELABORADOS CON BASE EN  
CARTÓN RECICLADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA VIS.**

**Dedicatoria**

Dedicamos este trabajo en primer lugar a Dios ya que por medio de él se hizo realidad este sueño, a nuestros padres, hermanos y demás allegados, quienes estuvieron apoyándonos en este proceso para salir adelante y formándonos en valores como la humildad, el respeto, la responsabilidad y la honestidad como base para llegar a cumplir nuestras metas en la parte profesional y personal.

# **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PANELES DIVISORIOS ELABORADOS CON BASE EN CARTÓN RECICLADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA VIS.**

## **Agradecimientos**

A Dios por acompañarnos en este proceso, por darnos la fuerza, la sabiduría y el entendimiento para vencer los obstáculos que se nos presentaron a diario, por darnos la oportunidad de seguirnos formando profesionalmente y de llegar a este punto donde estamos culminando nuestra Especialización.

A aquellas personas que fueron un soporte cuando pasábamos por momentos difíciles, que nos comprendieron cuando habían compromisos familiares y no podíamos asistir pero que hoy en día nuestro esfuerzo vale la pena para que vean como cumplimos cada meta que nos proyectamos.

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y  
COMERCIALIZACIÓN DE PANELES DIVISORIOS ELABORADOS CON BASE EN  
CARTÓN RECICLADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA VIS.**

**Contenido**

1	Introducción .....	10
1.	<b>Estudio de prefactibilidad</b> .....	11
2.	<b>Problema de Investigación</b> .....	12
2.1.	<b>Enunciado del problema</b> .....	12
2.2.	<b>Formulación del problema</b> .....	12
3.	<b>Objetivo de la Investigación</b> .....	13
3.1.	<b>Objetivo General</b> .....	13
3.2.	<b>Objetivos Específicos</b> .....	13
4.	<b>Justificación y Delimitación del Problema</b> .....	14
4.1	Justificación .....	14
4.2	Delimitación.....	14
5.	<b>Marco de Referencia de la Investigación</b> .....	15
5.1.	<b>Marco Teórico</b> .....	15
5.2.	<b>Marco Histórico</b> .....	16
5.3	Marco Legal.....	17
6.	<b>Resultados de la Investigación</b> .....	20
6.1.	<b>Objetivo 1</b> .....	20
7.	<b>Fuente de Obtención de la Información</b> .....	27
7.1.	<b>Fuentes Primarias</b> .....	27
7.2.	<b>Fuentes Secundarias</b> .....	27
	<b>Conclusiones</b> .....	28
	<b>Bibliografía</b> .....	29

# **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PANELES DIVISORIOS ELABORADOS CON BASE EN CARTÓN RECICLADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA VIS.**

## **Resumen**

Este proyecto se enfoca en la viabilidad de implementar el reciclaje del cartón para el procedimiento de fabricación de muros divisorios en construcciones de vivienda VIS, teniendo en cuenta el proceso que se debe realizar cumpliendo con la normatividad establecida en el entorno ambiental y en la innovación de materiales para la construcción; buscando estrategias a nivel técnico, tecnológico, y económico donde se reflejen los bajos costos supliendo las diferentes necesidades de los clientes.

### **Palabras clave:**

Productividad

Ambiental

Necesidades

Economía

Calidad

Mercadeo

# **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PANELES DIVISORIOS ELABORADOS CON BASE EN CARTÓN RECICLADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA VIS.**

## **Abstrac**

This project focuses on the feasibility of implementing the recycling of cardboard the procedure for the manufacture of dividing walls in the construction of the VIS housing, taking into account the process that must be carried out in compliance with the regulations in the environmental environment and in the innovation of construction materials; Looking for technical, technological, and economic strategies that reflect the low costs that meet the different needs of customers.

Keywords:

Productivity

Environmental

Needs

Economy

Quality

Marketing

# ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PANELES DIVISORIOS ELABORADOS CON BASE EN CARTÓN RECICLADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA VIS.

## Glosario

**Reciclaje:** Es una forma de conseguir una materia prima o producto, por medio de procesos físicoquímico o mecánico. Lo que se busca es extender el ciclo de vida de un producto y disminuir costos.

**VIS:** Vivienda de interés social es una casa o apartamento con el que el estado ayuda a las personas de bajos recursos a tener una vivienda digna por esta razón son proyectos más económicos para que fácilmente puedan acceder.

**Innovación:** Es una novedad de un producto o servicio existente.

**Termo acústica:** Es un aislamiento que se realiza por medio de materiales, técnicas y tecnologías para aislar o atenuar el nivel de ruido en un espacio.

**Paneles Divisorios:** Son elementos que dividen una área, usualmente se usa en habitaciones, área de servicios entre otros. Adicional genera facilidad al construir y disminuye los costos en una obra.

**Arquitectura:** Es una técnica para diseñar y construir edificaciones, zonas verdes entre otros para cubrir las necesidades de una población.

**Impacto Ambiental:** Es un efecto que depende de la actividad de una población, lo que se busca es minimizar este impacto.

**Arquitectura ecológica:** Es minimizar el impacto negativo de las construcciones en la salud medio ambiental y de las personas.

**Calidad:** Es un conjunto de condiciones que contribuyen al bienestar de las personas cubriendo todas sus necesidades.

# **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PANELES DIVISORIOS ELABORADOS CON BASE EN CARTÓN RECICLADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA VIS.**

## **1 Introducción**

Lo que se pretende con el siguiente proyecto es estudiar la viabilidad de la elaboración de paneles divisorios con base en cartón reciclado para la construcción de viviendas de interés social (VIS), con el fin de disminuir altos costos en el sector constructivo y a nivel comercial reducir el valor de venta de los proyectos para que éste sea asequible para la población de bajos recursos. Adicionalmente se trabajará en pro al medio ambiente teniendo en cuenta el procedimiento que se le hará al cartón iniciando en la etapa de reutilización, pasando por la elaboración de paneles divisorios y dando como resultado final la instalación en el interior de las viviendas VIS.

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y  
COMERCIALIZACIÓN DE PANELES DIVISORIOS ELABORADOS CON BASE EN  
CARTÓN RECICLADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA VIS.**

**1. Estudio de prefactibilidad**

Realizado el estudio de prefactibilidad ¿es viable la fabricación de paneles divisorios con base de cartón reciclado para vivienda VIS?

# **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PANELES DIVISORIOS ELABORADOS CON BASE EN CARTÓN RECICLADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA VIS.**

## **2. Problema de Investigación**

### **2.1. Enunciado del problema**

Síntoma:

Los altos costos de los materiales de obra generar un mayor valor al momento de la venta del proyecto por lo que no es asequibles para toda la población. Adicionalmente se encontró las problemáticas ambientales que hoy en día se presentan por la falta de selección y clasificación de materiales que se pueden reutilizar.

Causa:

Después de las consideraciones anteriores se identificaron los diferentes factores que influyen en aspectos como la falta de reutilización de materiales para la innovación de productos en el sector constructivo.

Pronóstico:

Una de las causas de esta problemática es la inversión inadecuada de algunos materiales que generan altos costos en los proyectos de arquitectura, donde no se tiene en cuenta el manejo adecuado de disposición final de éstos, afectando directamente el medio ambiente.

Control de pronóstico:

Para tener un control en los diferentes aspectos anteriormente mencionados, se propone implementar innovación con el cartón reciclado, obteniendo como beneficio bajos costos en los materiales de obra y aplicando arquitectura ecológica en los diferentes proyectos.

### **2.2. Formulación del problema**

Según estudios de mercado en el sector constructivo ¿Con que material reciclado se podrían generar paneles divisorios para implementar arquitectura ecológica en proyectos de vivienda VIS?

# **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PANELES DIVISORIOS ELABORADOS CON BASE EN CARTÓN RECICLADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA VIS.**

## **3. Objetivo de la Investigación**

### **3.1. Objetivo General**

Diseñar un estudio de perfectibilidad para la fabricación de paneles divisorios con base en cartón reciclado para generar arquitectura ecológica y así mismo minimizar costos en la construcción de viviendas VIS.

### **3.2. Objetivos Específicos**

Realizar estudio de mercado para la prefactibilidad de la fabricación de paneles a base de cartón reciclado.

Evaluar el estudio operativo del proceso de fabricación y distribución de paneles divisorios con material de cartón reciclado para vivienda VIS.

Realizar el estudio financiero proyectado a 5 años para determinar la posibilidad del material de construcción.

# **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PANELES DIVISORIOS ELABORADOS CON BASE EN CARTÓN RECICLADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA VIS.**

## **4. Justificación y Delimitación del Problema**

### **4.1 Justificación**

El proyecto surge con la necesidad de disminuir costos en materiales de construcción para la venta de proyectos de vivienda VIS por medio de la innovación de paneles divisorios a base de cartón reciclado, ya que se puede mitigar una de las problemáticas ambientales y así mismo satisfacer las necesidades de una población.

Por consiguiente este proyecto se basa en el manejo del material reciclado (cartón) donde su proceso inicia con la recolección de este, hasta la fabricación de muros divisorios, donde se generará un valor agregado tanto económico como en diseño, teniendo en cuenta que a nivel de costos el m<sup>2</sup> estaría por debajo del valor de muros divisorios en diferentes materiales como drywall, superboard, PVC entre otros, normativamente es apto para sismo resistencia en cuanto a material liviano, esto con la fin de cumplir con los diseños requeridos según la necesidad tanto de los proyectos como de los clientes.

Con esta innovación se logrará el inicio de comercialización de los paneles de cartón, donde se empezará a evidenciar el incremento de reciclaje de éste material y la disminución de costos en los proyectos de construcción para vivienda de interés social (VIS).

### **4.2 Delimitación**

# **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PANELES DIVISORIOS ELABORADOS CON BASE EN CARTÓN RECICLADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA VIS.**

## **5. Marco de Referencia de la Investigación**

### **5.1. Marco Teórico**

#### **Alex Pascua-Stop Basura**

“Para tener en cuenta la problemática que existe con la basura debemos saber que los residuos son un inconveniente de escala y orden. Orden en la parte del hogar, en donde todo debe estar en el lugar asignado. Con escala hace referencia a que cada día son más personas en el planeta por lo que el consumo es mayor lo que hace que se empiece a alterar el entorno y a provocar cambios irreversibles. La parte científica dice que en el mundo se ha encontrado una nueva geológica, llamada Antropoceno. El segundo análisis se enfoca en la importancia de reciclar. Para eludir los impactos negativos en la parte ambiental por el calentamiento global y la contaminación de la atmósfera y el agua, adicional evitar la creciente escasez de recursos en el mundo, se puede solventar reciclando varios insumos.”

#### **Rachel Carson**

“En la década de los 60 se empezó a ver el tema de la ecología, por medio del trabajo de Rachel Carson, escritora del libro Primavera silenciosa fue el primer acercamiento de atención sobre la muerte del planeta por la actividad humana.”

“Debido al tema ecológico, la conciencia pública y el medio ambiente han mejorado en los últimos años. Hoy en día la parte reciclable está muy marcada en el mundo muchas personas son conscientes que pueden reutilizar envases de plástico, vidrio o papel.”

“En la actualidad existe diferente publicidad para crear conciencia en cuanto al uso del agua y de energía para ser moderados al necesitar estos servicios y de la importancia de reciclar en canecas para separar las basuras en el lugar correspondiente.”

# **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PANELES DIVISORIOS ELABORADOS CON BASE EN CARTÓN RECICLADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA VIS.**

## **5.2. Marco Histórico**

### **ANÁLISIS DEL RECICLAJE DE PAPEL Y CARTÓN EN LA CIUDAD DE CHICLAYO (Jimena Campodónico Bustíos Piura, 15 de Junio de 2002)**

Para la materia prima de papel y cartón reciclado que realizaron en la Universidad de PIURA se puede observar que la madera la obtienen por las importaciones, generando mayor costo en la manufactura. Esto tiene una ventaja para la fibra secundaria que es considerada como una opción de materia prima para realizar el papel.

Los insumos secundarios más importantes son el cartón y el papel, estos tienen una gran demanda por las empresas papeleras.

El proyecto del centro de acopio es rentable tiene una VAN de 17773.029 y una TIR de 54.09%, mayor a la tasa de descuento en un 34.09%. Aparte se utilizó la relación beneficio costo siendo de 3.96 soles, lo que nos reconfirma lo positivo del proyecto

Al analizar la sensibilidad 2 del proyecto podemos observar que la TIR en comparación con la tasa de descuento no es muy alta concluyendo así que el precio de venta es un factor muy importante para la rentabilidad del proyecto.

### **PLAN DE NEGOCIO RECICLAJE Y GESTION DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS (Jaime Esteban Contreras Pasten, Santiago de Chile Julio, 2010)**

“Los residuos son recursos, por lo que al momento de recuperar estos residuos estamos dándole un mejor manejo a los recursos. Una opción como el reciclaje representa una valorización del residuo. El reciclaje es un proceso que nos ayuda a la recuperación de la materia prima. Para que cumpla, se necesita una mejora ante la recuperación de diferentes insumos, es decir, mejorar hábitos y costumbres, no depositar los residuos que se pueden reciclar en la basura. Adicional el reciclaje nos minimiza costos de producción de un material nuevo. En Sudamérica aún no se ha avanzado en las políticas que hay en Europa, en donde la legislación es más exigente con el tema de desperdicios. Los Residuos Sólidos de los hogares no deben ser tratados como un problema ambiental a nivel local. Es necesario tener una visión sistémica de esta problemática para considerarlo como una oportunidad de desarrollo y crecimiento. Es importante desarrollar un modelo de negocio que implique alejarse del estado normal de las cosas, es cuestionado permanentemente por la sabiduría de negocios convencional, que se inclina por los modelos

# **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PANELES DIVISORIOS ELABORADOS CON BASE EN CARTÓN RECICLADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA VIS.**

preconcebidos. Esta investigación lo que quiere es romper con el status que asociado al escepticismo ambiental y una propuesta para ampliar las barreras de la innovación.”

**“RECICLAJE Y SU APOORTE EN LA EDUCACIÓN AMBIENTAL” (Carina Magaly  
Álvarez Gómez - Diciembre 2013)”**

“Después de realizar un trabajo de campo con un colegio privado del municipio de San Francisco El Alto, departamento de Totonicapán, se logró identificar que lo realmente importante es concientizar a las personas para que cuiden su entorno.

Ofrecer conocimientos imprescindibles en cuanto a tener una educación ambiental, ya que no están de acuerdo a vivir en un lugar con contaminación.

Gracias a que los estudiantes decidieron participar en la reducción del impacto ambiental obtuvieron una perspectiva dirigida a utilizar los recursos naturales de la mejor manera posible.

Se llega a la conclusión que si se da un manejo adecuado al reciclaje este va a favorecer el proceso de educación ambiental pues después del proyecto “Trabajemos por un ambiente limpio” el resultado de la diferencia de medias aumento 26.80 puntos.

Los aportes que se han realizado hasta el momento nos muestran que mientras no exista una implementación óptima para el reciclaje, el aprendizaje no tendrá la influencia necesaria para concientizar a las personas en la parte ambiental.

Por lo tanto, con el proyecto “Trabajemos por un ambiente limpio”, se mejora la implementación del reciclaje en el mundo para así favorecer a la educación ambiental, pues se lograron diferentes cambios en la conciencia frente a la generación y disposición de la basura”

## **5.3 Marco Legal**

### **Norma técnica Colombiana NTC 6019**

La parte ambiental desea promover la oferta y la demanda de los productos y servicios que causen menor impacto en el ambiente. Esta norma rige a partir de octubre del 2005 a partir de la resolución 1555 generada por el ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial y de comercio, industria y turismo.

# **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PANELES DIVISORIOS ELABORADOS CON BASE EN CARTÓN RECICLADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA VIS.**

Este sello son para los servicios prestados y productos que cumplan con los paramentos ambientales establecidos para llevar un seguimiento de conformidad ante estos.

Para llegar a cumplir los objetivos planteados por el sello ambiental se deben regir por los principios y procedimientos de la NTC-ISO 14024.

Lo que busca el sello ambiental es llegar a ser competitivos en el comercio e impulsar el porcentaje de la población que prefiere adquirir productos que vayan en pro del medio ambiente.

Como referencias normativas encontramos:

GTC 53-8 Minimiza impactos ambientales de residuos de envases y embalaje.

GTC 86 Implementa gestión ambiental de residuos (GIR).

El ministerio de ambiente y desarrollo sostenible ley 2811 de 1974 pretende proteger, prevenir, controlar la integridad y aprovechamiento de recursos naturales en la construcción.

## **El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible**

Por medio de la resolución 1407 se implementó el aprovechamiento y la innovación con diferentes materiales como papel, cartón plástico, vidrio y demás.

Implementar para los productos y también mantener actualizado el plan de gestión ambiental de la materia prima en el marco de responsabilidad del productor, que se presentan ante la autoridad Nacional de Licencias Ambientales.

“La resolución indica el uso de pos-consumo de envases y empaques, y le da una responsabilidad a los productores para que realicen la recolección de residuos y tener diferentes puntos estrategicos de estos para hacer el aprovechamiento correspondiente. Esto generará cerca de 800 empresas estén asociadas a este programa posconsumo y tendrán un impacto en el aumento del reciclaje en el país” explicó el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Luis Gilberto Murillo.

## **Ministerio para la Transición Ecológica**

“Cerrar ciclos de residuos de papel y cartón con su reciclaje y después utilizarlos para producir nuevos productos, en una tonelada de papel reciclado se ahorran 4m3 de madera esto quiere decir que se ahorran de 12 a 14 árboles y la plantación masiva de especies para la producción de pasta de papel.”

## **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PANELES DIVISORIOS ELABORADOS CON BASE EN CARTÓN RECICLADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA VIS.**

“Objetivos de gestión de la normativa y los documentos técnicos:

Objetivos de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos:

Antes de 2020, debe aumentarse como mínimo un 50 % global de su peso la preparación para la reutilización y el reciclado de residuos de materiales como, papel, metales, plástico y vidrio de los residuos del hogar y o residuos parecidos a este.”

“Objetivos de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados:

Antes de 2015 se debe establecer una recogida separada para los siguientes materiales: papel, metales, plástico y vidrio.

Antes de 2020, la cantidad de residuos de hogar y comerciales que se usarán para la reutilización y el reciclado para la fabricación de diferentes materias primas como de papel, metales, vidrio, plástico, biorresiduos u otras fracciones reciclables deberá alcanzar como mínimo el 50% en peso.”

“Objetivos de la Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero:

Reducir los residuos de competencia municipal biodegradables destinados a vertedero, respecto a los generados en 1995, hasta un 35%, para el 16/07/2016.”

# **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PANELES DIVISORIOS ELABORADOS CON BASE EN CARTÓN RECICLADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA VIS.**

## **6. Resultados de la Investigación**

### **6.1. Objetivo 1**

#### **Estudio de mercados y análisis de prefactibilidad**

Existen distintas problemáticas en cuanto a los materiales de construcción, unas de ellas son los costos de obra, altos precios en las ventas de los proyectos, la contaminación ambiental, entre otros.

Inicialmente lo que se busca es minimizar impactos ambientales, por esta razón se reciclarán diferentes tipos de cartón para crear un producto final por medio de esta materia prima. Por otro lado con este proyecto se busca beneficiar a la gente de bajos recursos por medio de la implementación en material de construcción para reducir costos y así mismo que la venta de proyectos sea asequible para la población de bajos recursos.

Primero se reciclará cartón y se llevará a una empresa el cual almacenará la materia prima en una bala, luego se pasará a una maquina “Pulper” para añadir el agua necesaria y realizará el proceso correspondiente para luego verter en los moldes de diferentes tamaños y convertirlos en paneles divisorios que serán utilizados en las construcciones de vivienda VIS.

Como se evidenciará es un proyecto que ya ha sido implementado para diferentes campos como lo es la construcción, ventas y mercadeo y fabricación de nuevas materias primas.

Con el fin de analizar qué tan viable es este proyecto se harán estudio de prefactibilidad de mercado a nivel internacional, regional, nacional y local.

A nivel internacional encontramos la empresa MOGATRO S.L en Madrid España en una empresa dedicada a la construcción y remodelación en la parte comercial como locales y oficinas. Manejan diferentes paneles teniendo en cuenta ventanales que se denominan Mampara Mixta o mampara baja que se usan de acuerdo a las necesidades requeridas. La empresa cumple a cabalidad con las necesidades del usuario ya que tienden a implementar muros divisorios en cartón para la parte comercial para bajar costos de construcción y saber que es un material viable para dicho fin.

## **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PANELES DIVISORIOS ELABORADOS CON BASE EN CARTÓN RECICLADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA VIS.**

A nivel regional encontramos la empresa AVANCE en México que cuenta con 21 sucursales y tienen más de 30 años en el mercado, esta empresa tiene en el mercado diferentes productos como Cartón estructural para Puntos de venta, Cartón estructural para Stands para ferias, Cartón imprimible de corte para Puntos de venta, entre otros, donde se usa material reciclado. Este cartón tiene beneficios como:

-Color blanco, medidas de 1.2x2.24 mts, espesor de 8,10 y 12 mm, cartón estructural para estructuras livianas, resistente a la presión, resistente a abolladuras, amigable con el medio ambiente y no contamina el medio ambiente.

Existen diferentes tipos de uniones como conector tipo “L”, conector tipo “H”, borde flexible, tornillo estándar, tornillo rosca, conector de PVC tipo “T” blanco, conector de PVC tipo x blanco y base p/ cartón estructural 13mm 30cm largo y blanco.

Esta empresa nos muestra como realizan el proceso del reciclaje del cartón y convierten esta materia prima en material estructural para minimizar costos y ayudar con el medio ambiente.

A nivel nacional encontramos la empresa BANACOL en Medellin-Colombia, esta empresa realiza la producción y comercialización de cartón corrugado del Darién, allí producen cajas de cartón, etiquetas para el empaque y productos de terceros.

A nivel local encontramos la empresa CORRUGADOS DE COLOMBIA, esta empresa realiza la recolección de materia prima, producción y transformación final de papel y cartón, con este material fabrican cajas, láminas bogus, lámina para cajas y cartón corrugado single face.

Podemos decir que en Colombia aún no hay una empresa registrada que realice la recolección de materia prima para luego realizar el proceso de producción de paneles divisorios en cartón reciclado como lo hay en Madrid-España, este material ya está implementado en otros países por lo que es viable su desarrollo, adicional está en un costo más asequible a otros materiales como Superboard, Drywal, mampostería, PVC entre otros, adicional se puede observar que es un material para usar como muros internos en una construcción y nos permite contar con tecnología termo acústica.

Analizando los diferentes tipos de muros divisorios que encontramos que en el mercado podemos observar que los costos y la contaminación ambiental son más altos en cuanto al precio del panel a base de cartón reciclado.

# **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PANELES DIVISORIOS ELABORADOS CON BASE EN CARTÓN RECICLADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA VIS.**

El costo para realizar instalación por M2 de Drywall con frescasa y mano de obra es de \$70.000 y sin frescasa de \$55.000.

Para el SuperBoard el precio de la instalación por M2 con frescasa es de \$90.000 y sin frescasa es de \$75.000.

EL precio del cartón reciclado dependiendo del lugar donde se realice la compra, en este caso nos basamos en la cooperativa Colanta en donde 1 tonelada tiene un precio de \$230.000.

Mensual por planta a nivel Nacional Colanta cuenta aproximadamente con 35 toneladas de cartón reciclado a disposición para la venta por planta, lo que serían 245 toneladas mensuales únicamente de esta Cooperativa.

## **9.2 Objetivo 2**

### **Desarrollo para la fabricación y distribución de paneles divisorios**

#### **Estudio Operativo**

En la actualidad emplear materiales reciclados en el sector de la construcción especialmente en la viviendas VIS es cada vez más habitual; la opción que se plantea y/o formula en este proyecto, tiene como finalidad la recuperación del cartón a través del reciclaje para fabricar y distribuir paneles divisorios, durante el proceso lo que se busca es la recolección, selección, limpieza y triturado, seguido de temperaturas altas y vaciados en moldes con la finalidad de obtener los paneles prefabricados más ligeros, fáciles de empalmar con firmeza sólida y resistente.

Los principales procesos se dividen en 4:

#### **Hallazgo o adquisición**

1. Se realizará la recolección del cartón (materia prima) en todas la empresas que estén involucradas en procesos industriales.
2. ¿Cómo se realizaría el procedimiento y/o la técnica del reciclaje para el cartón? Según el estudio realizado para adquirir u obtener el cartón totalmente reciclado, el artículo se debe llevar por una serie de etapas, es decir desde su almacenamiento como un residuo hasta llegar al reprocesamiento de vida útil.
3. Es importante tener en cuenta el proceso de reciclado del cartón para este estudio nos enfocamos en las empresas industriales donde se evidenció el correcto manejo de separación y disposición de

## **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PANELES DIVISORIOS ELABORADOS CON BASE EN CARTÓN RECICLADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA VIS.**

los residuos, donde en cada proceso y/o área se hace el uso de éste, para cada zona s tiene espacio de ubicación para las canecas por colores (para este caso maneja el color azul), posteriormente se depositan en unos carros manuales el cual son llevados manualmente por los trabajadores hasta las bodegas de almacenamiento.

4. Una vez éste organizado el cartón los vehículos (camiones) son programados a diario y son los encargados de recoger el cartón para llevarlo a las plantas de reciclaje.
5. En estas plantas el procedimiento que se hace es la segregación de acuerdo a la clase o condición del papel.
6. Al tener esta separación del cartón este compactado en unas balas grandes que permiten su correcto almacenaje y en poder ser tratado al momento de hacer su uso.
7. Se evaluará y calculará un volumen mensualmente.

### **Producción, fabricación y estándares de calidad**

En este proceso se realizará el procedimiento de conformación de los paneles prefabricados

1. Los vehículos (camiones) llegan a la planta de producción donde ubican el cartón en un espacio específico para el almacenamiento, en este paso el cartón pasa por una compactadora e incesantemente arroja cada partícula del cartón.
2. Las partículas del material molido se combinan y estandarizan para suministrar un constante montaje de evaporación.
3. Todo este material se condensa y se deshidrata, modificándolo por una pasta que separa el líquido que en su momento fue agregada con éste.
4. Continuo a esto como resultado se tiene el cartón (pasta) para dar forma o molde al mismo.
5. En el eje de elaboración de los paneles divisorios se inicia con dos láminas reformadas, el cual genera el diseño de las caras del mismo panel.
6. Dos carretes de papel se despliegan al mismo tiempo según la celeridad elegida y atraviesan por poleas encaminando el cartón por la primera etapa de fabricación de los paneles.
7. Una vez esta pasta es depositada encima de la cara interna se extiende la mezcla y se lamina sobre una superficie plana el cual registra el peso y el espesor exacto del panel. Asimismo por la otra cara se complementa la cara superior de manera que el panel quede moldeado según las especificaciones requeridas.
8. De igual manera se debe dejar un tiempo de reposo para que los materiales se compacten y a su vez se inicie con el proceso de secado.

# ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PANELES DIVISORIOS ELABORADOS CON BASE EN CARTÓN RECICLADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA VIS.

9. Mientras los paneles tienen un tiempo de secado el material (pasta) va tomando endurecimiento, se realizan los cortes que se requieren y entra nuevamente a la etapa de secado.
10. Los paneles que ya se han cortado se desplazan pausadamente para su secado total y completo.
11. Por último los paneles se giran, reúnen y acopian para ser distribuidos.

## Distribución

1. Según el estudio realizado actualmente existe una gran competencia de productos de construcción para paneles prefabricados a diferencia del panel divisorio reciclado a base de cartón, lo que se busca en este proyecto es que el tipo de panel que se propone sea a un costo más bajo; asimismo y de acuerdo a nuestra base de datos que manejamos en nuestra empresa los paneles serán distribuidos a clientes, compradores, usuarios y/o proveedores en especial a las constructoras ya que estas son propiamente las que construyen proyectos de vivienda VIS, el cual consiste en entregar a un grupo familiar una vivienda con áreas o espacios para satisfacer sus necesidades y así mismo poder tener futuras ampliaciones hasta llegar a conseguir lo que cada familia requiere.
2. La distribución se realizará en vehículos tipo furgón.



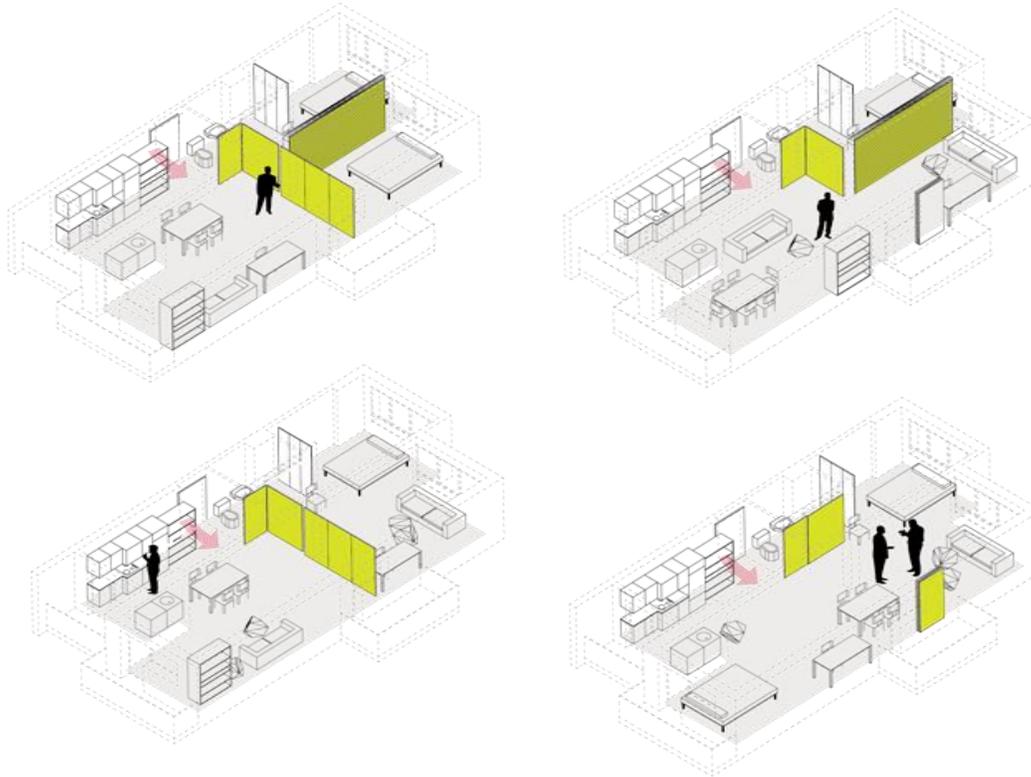
*Detalle del paso a paso del proceso de distribución.*

## Instalación

Los paneles a base de cartón se instalan moldeando fracciones en el sistema constructivo donde disminuye y/o aíslan térmica y acústicamente las viviendas VIS. Asimismo En deconstrucción los paneles se producen y nuevamente regresan a la planta de reciclaje para su posterior aprovechamiento como materia prima reutilizando otra vez como panel.

# ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PANELES DIVISORIOS ELABORADOS CON BASE EN CARTÓN RECICLADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA VIS.

En la siguiente imagen se puede observar cómo se pueden tener una instalar los paneles de acuerdo a la necesidad de un núcleo familiar.



<https://www.pinterest.es/pin/339810734375127003/>

## 9.3 Objetivo 3

### Estudio Financiero

Para el estado financiero se deben tener en cuenta diferentes aspectos como la parte administrativa, operativa y de venta.

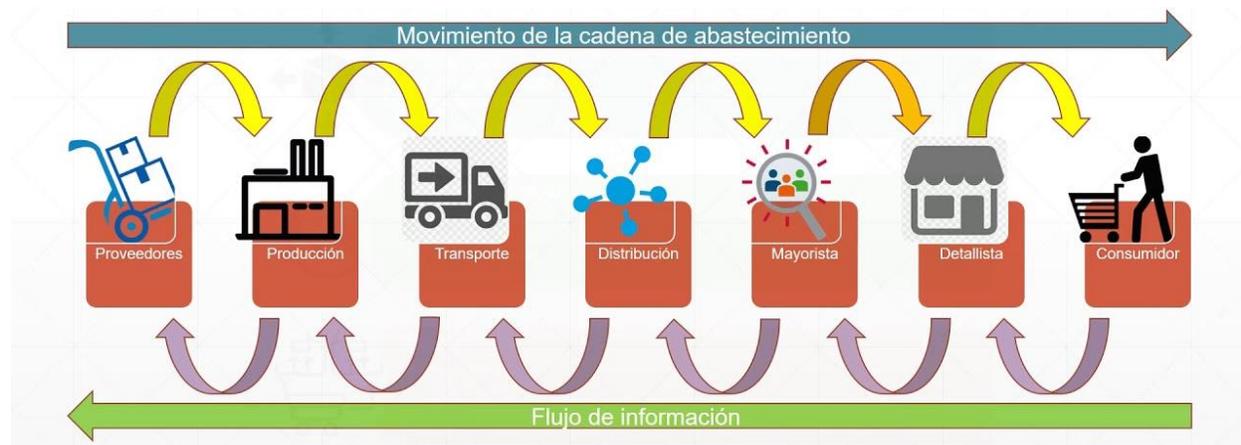
En cuanto a la parte administrativa encontramos gastos como:

Material de oficina, Salario del personal, Alquileres, Gastos de recursos humanos, Gastos de los viajes de negocios, Gastos de la correspondencia, servicios públicos, gastos de publicidad, asesoramiento legal.

En cuanto a la parte operativa encontramos los insumos, maquinaria, instalación y mano de obra.

## ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PANELES DIVISORIOS ELABORADOS CON BASE EN CARTÓN RECICLADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA VIS.

En la distribución los gastos de logística se encuentran en la contratación directa por medio de proveedores donde se realiza un contrato en el cual se estipula que el pago de la distribución se sea cancelado de acuerdo a los trayectos realizados por día. Por otro lado los carros propios de las empresas que ya se debe contratar personal en este caso conductores y ayudantes, cambio de aceite, combustible y mantenimiento correspondiente, documentación legal y seguros.



Costo aproximado del producto por M2.

<b>PANEL A BASE DE CARTÓN RECICLADO</b>	NIT: 1.026.284.386	
	PRESUPUESTO	
	FECHA:	Bogotá 02/02/2016
	OBJETO :	PANEL DE CARTÓN
	PROYECTO:	VIVIENDA VIS
CANTIDADES		

ITEM	DESCRIPCION	UND	EJEC	Vr. Unit	Vr. Total
1	<b>PINTURA (MANO DE OBRA)</b>				
1	Suministro y mano de obra de panel divisorio a base de cartón reciclado de 2m X 3m	M2	6	\$ 35.800,00	\$ 214.800,00
					<b>COSTO DIRECTO</b>
					\$ 214.800,00
					<b>Administración 9 %</b>
					\$ 19.332,00
					<b>Imprevistos 1 %</b>
					\$ 2.148,00
					<b>Utilidad 3 %</b>
					\$ 6.444,00
					<b>Iva/Utilidad 16%</b>
					\$ 1.031,04
					<b>Total</b>
					\$ 243.755,04

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y  
COMERCIALIZACIÓN DE PANELES DIVISORIOS ELABORADOS CON BASE EN  
CARTÓN RECICLADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA VIS.**

**7. Fuente de Obtención de la Información**

**7.1. Fuentes Primarias**

**7.2. Fuentes Secundarias**

# **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PANELES DIVISORIOS ELABORADOS CON BASE EN CARTÓN RECICLADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA VIS.**

## **Conclusiones**

Se puede concluir que el estudio de prefactibilidad nos muestra la baja competencia que tenemos a nivel local y nacional para realizar muros divisorios en cartón reciclado, ya que las empresas del país se enfocan en la recolección de materia prima pero realizando productos como cajas, empaques, láminas entre otros, además es un proyecto con alta viabilidad ya que lo están realizando en otros países desde la recolección de materia prima hasta el producto final puesto en obra y lo más importante es que genera bajos costos en la construcción.

Adicional como podemos implementar materiales diferentes al Drywall, suerboard, PVC, mampostería entre otros que nos ayudan a minimizar costos, contaminación ambiental y a cumplir con la normatividad para construcciones sismo resistentes.

La concepción “reciclaje” toma un papel importante dentro del incremento de habilidades de disminución o reducción de grandes recursos para la construcción de edificaciones, de igual manera como la viabilidad de estudios y diseños de los ciclos de vida de los materiales de construcción.

El aumento de arquitectura ecológica envuelve varios conceptos como reciclaje, desmonte, instalación, modulación, adaptación en varias etapas, el cual es el apoyo fundamental para el procedimiento de construcción la arquitectura ecológica.

En la producción de papeles y cartón se localiza un nivel de ocupación muy idéntico a la gran mayoría de productos, dentro de este cálculo el plástico también muestra un paso fuerte hacia la ecología con relación a la producción de otros materiales constructivos.

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y  
COMERCIALIZACIÓN DE PANELES DIVISORIOS ELABORADOS CON BASE EN  
CARTÓN RECICLADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA VIS.**

**Bibliografía**

[http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Sello\\_ambiental\\_colombiano/NTC\\_6019 - Etiquetas Ambientales.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Sello_ambiental_colombiano/NTC_6019_-_Etiquetas_Ambientales.pdf)