



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 2

Neiva, ___ 24 MAYO 2021 _____

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

_____ JESUS ANTONIO IPUZ MAGIN ___, con C.C. No. ___ 83.225.190 _____,
_____, con C.C. No. _____,
_____, con C.C. No. _____,
_____, con C.C. No. _____,

Autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado o ___ PROYECTO GRADO

_____ titulado ___ Ladrillo Ecológico a Base de PET (Producción de bloque con plástico) del Departamento Huila _____

_____ presentado y aprobado en el año ___ 2020 ___ como requisito para optar al título de

_____ ADMINISTRADOR FINANCIERO _____;

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales "open access" y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.

Vigilada Mineducación



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

2 de 2

- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: Jesus Lopez
83225190

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: _____

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: _____

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: _____



CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 4
---------------	---------------------	----------------	----------	-----------------	-------------	---------------	---------------

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: Ladrillo Ecológico a Base de PET (producción de bloque con plástico) del Departamento del Huila.

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
IPUZ MAGIN	JESUS ANTONIO
MORENO CARDENAS	MIREYA

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
BERNAL CERQUERA	FRANCISCO RIVELINO

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
BERNAL CERQUERA	FRANCISCO RIVELINO

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: ADMINISTRADOR FINANCIERO

FACULTAD: ADMINISTRACION Y ECONOMIA

PROGRAMA O POSGRADO: ADMINISTRACION FINANCIERA

CIUDAD: NEIVA

AÑO DE PRESENTACIÓN: 2020

NÚMERO DE PÁGINAS: 51

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas ___ Fotografías Grabaciones en discos ___ Ilustraciones en general ___ Grabados ___
Láminas ___ Litografías ___ Mapas ___ Música impresa ___ Planos ___ Retratos ___ Sin ilustraciones ___ Tablas
o Cuadros ___

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento:

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO

CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	2 de 4
---------------	---------------------	----------------	----------	-----------------	-------------	---------------	---------------

MATERIAL ANEXO:

PREMIO O DISTINCIÓN (En caso de ser LAUREADAS o Meritoria):

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>	<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. PET _____	_____	PET _____	_____
2. _____	LADRILLO _	_____	BRICK _____
3. _____	EQUILIBRIO _____	_____	BALANCE
4. _____	VALOR PRESENTE _____	_____	PRESENT VALUE _____

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

En nuestro país se presenta un déficit de vivienda cercano al 36% en general, el promedio que le corresponde al departamento del Huila es de 42,6% (Boletín DANE 2018), por otro lado, existe alta contaminación ambiental generada por la mala disposición final de los residuos plásticos, carente cultura ciudadana, factores en los cuales se basa este proyecto como una posibilidad para determinar una nueva alternativa para la construcción de viviendas cómodas, amigables con el medio ambiente y económicas a partir de la utilización de residuos, muchos accesibles para las personas con escasos recursos. La idea se fundamenta exponer una alternativa de construcción más económica desde su fabricación y amigable con el medio ambiente se espera lograr ingresar con un nuevo material para construcción como lo es el bloque de plástico reciclado, este se constituiría en el principal insumo de la materia prima para su fabricación. Teniendo como referencia que en la ciudad desecha una buena cantidad de este material y que además de eso genera un enorme nivel de contaminación a las fuentes hídricas. Se partió de fuentes 8 secundarias que estimaran no solo las condiciones normativas sino determinar la rentabilidad del producto a partir de un nuevo elemento en el momento de construir con polímeros netamente reciclados, estableciendo una nueva alternativa a otras tecnologías de construcción que son fabricadas con recursos no renovables, o que tienen cierto impacto negativo al medio ambiente conservando los estándares de calidad y normatividad vigente en el entorno de la construcción.



ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

In our country there is a housing deficit close to 36% in general, the average that corresponds to the department of Huila is 42.6% (Bulletin DANE 2018), on the other hand, there is high environmental pollution generated by poor disposal end of plastic waste, lack of civic culture, factors on which this project is based as a possibility to determine a new alternative for the construction of comfortable, environmentally friendly and economical homes based on the use of waste, many accessible for people with limited resources. The idea is based on exposing a more economical construction alternative from its manufacture and friendly to the environment, it is expected to be able to enter with a new construction material such as the recycled plastic block, this would become the main input of the raw material for its manufacture. Taking as a reference that the city discards a good amount of this material and that in addition to that it generates an enormous level of contamination to water sources. It was started from secondary sources & that estimated not only the regulatory conditions but also determine the profitability of the product from a new element at the time of building with purely recycled polymers, establishing a new alternative to other construction technologies that are manufactured with non-renewable resources. renewable, or that have a certain negative impact on the environment while maintaining the quality standards and regulations in force in the construction environment



DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO

CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	4 de 4
---------------	---------------------	----------------	----------	-----------------	-------------	---------------	---------------

APROBACION DE LA TESIS

Nombre Presidente Jurado: Francisco Rivelino Bernal Cerquera

Firma: 

RIVELINO BERNAL C
Presidente

Nombre Jurado: Alfonso Manrique Medina

Firma: 

Nombre Jurado: Gloria Liliana Gonzalez Gonzalez

Firma: 



**Ladrillo Ecológico a Base de PET (producción de bloque con plástico) del
Departamento del Huila.**

Proyecto de Grado

Mireya Moreno Cárdenas

código: 20172161558

Jesús Antonio Ipuz Magín

código:20161144400

Universidad Surcolombiana
Facultad de economía y administración
Programa Administración Financiera
Neiva – Huila

2020

Tabla de Contenido

Título.....	3
Antecedentes	3
Planteamiento del Problema.....	5
Objetivos	7
3.1 Objetivo General	7
3.2 Objetivos Específicos	7
Justificación.....	7
Marco Referencial	8
5.1 Marco Conceptual.....	10
Diseño Metodológico	19
6.1 Proceso de investigación.....	19
6.2 Desarrollo del proyecto.	20
6.2.1 <i>Prototipos de bloques plásticos</i>	20
6.2.2 <i>Elaboración del ladrillo prototipo</i>	20
6.2.3 <i>Proceso de la elaboración del ladrillo de plástico (pet)</i>	20
6.3 Alcances.....	22
6.4 Limitaciones.....	23
6.5 Estudio del Mercado.....	23
6.5.1 <i>Producto</i> :.....	23
6.5.2 <i>Categorización de los plásticos para la fabricación del bloque de plástico</i>	25
6.5.3 <i>Datos técnicos del plástico PET</i>	27
6.5.4 <i>Resistencia del PET a distintas sustancias químicas</i>	29
6.5.5 <i>Proyección del Precio</i>	32
6.5.6 <i>Proyección de venta durante cinco años de ladrillo PET</i>	34
6.6 Encuesta.	48
Presupuesto y Cronograma	48
Conclusiones.....	49
Bibliografía.....	51

Título.

Ladrillo ecológico a base de PET (producción de bloque con plástico) del departamento del Huila

Antecedentes.

La explotación de los recursos naturales por parte de la población ha generado un impacto negativo al medio ambiente y a la biodiversidad, un buen porcentaje se aprovecha en la elaboración de materiales para la construcción. Con el pasar de los años, la generación de los residuos se ha ido incrementando durante las últimas décadas debido a los cambios en el patrón de consumo, la cantidad de residuos generados, el crecimiento poblacional, etc.

En la actualidad se utilizan materiales de construcción como el concreto, el mortero, bloques, prefabricados, entre otros, los cuales están hechos a base de cemento o arcilla recocida los cuales han permitido mantener las condiciones de resistencia, pero los procesos para obtener estas materias primas han forjado durante todos estos años la destrucción del medio ambiente, que a su vez ha incrementado el valor de estos, dejando ser asequible para algunas personas de nuestro país, aunado a la demanda de personal especializado para la construcción. Se vienen haciendo esfuerzos para mejorar esta situación como el centro Experimental de la Vivienda Económica (CEVE) que trabaja en la investigación y desarrollo en general que permita la transferencia de tecnologías de construcciones en condiciones de sustentabilidad y gestión integral

Cuando se menciona el manejo de los residuos sólidos, incluye la generación y flujo de residuos, métodos de recolección, transporte, transferencia, sistemas de separación, valorización, aprovechamiento y disposición final, pese a que es todo un proceso se pueden obtener diferentes beneficios a partir de estos materiales residuales,

de áreas como las ambientales, sociales y económicas. Una de las iniciativas más recurrentes de la disposición de residuos es el relleno sanitario, teniendo en cuenta que la relación beneficio-costos es una opción más frecuente por el valor económico que representa en los procesos de gestión. Ahora bien, los procedimientos para la reutilización de materiales varían, teniendo en cuenta que cada uno de los residuos se debe evaluar por sus características físicas y químicas. Por esto, es preciso la clasificación que otorga cierto grado de manejo para la recolección, gestión y reciclaje o disposición final de los residuos generados.

En el país se está avanzando en los métodos de reutilización y reciclaje, con el fin de reducir los volúmenes para la disposición final aumentando la existencia útil de los rellenos sanitarios, mejor aprovechamiento para generar un menor desperdicio y dar continuidad a los ciclos de vida de los materiales en sí por reusó y la sustentabilidad.

En esa publicación se reconoce que los empaques de polímeros se pueden procesar variadas ocasiones sin que pierda sus características mecánicas ni físicas permitiendo resistencia.

Este proyecto de investigación se encuentra determinado en la producción de bloque con plástico o PET reciclado a bajo costo, que logre cumplir con las condiciones de resistencia y de calidad que se exige para la construcción de viviendas, lo mismo que las necesidades de las personas que carecen de estas. Los bloques plásticos deben engancharse entre sí, que sea permita el aprovechamiento del plástico reciclado de acuerdo con sus características de manipulación y modelación cuando se somete altas temperaturas, para ser utilizado como alternativa u opción en la construcción, donde puede ser manejado como materia prima para elaborar bloques, lo que a su vez conllevaría una mayor recolección de los PET contribuyendo con el mejoramiento del medio ambiente. Por todo lo expuesto, el interrogante de esta investigación es ¿qué

rentabilidad genera la producción de bloque plástico a partir del PET, que sirva de alternativa viable para la construcción de viviendas en la ciudad de Neiva?

Es importante, considerar y de acuerdo con el informe de Carvajal (La Republica enero de 2019), en el país se generan anualmente 11 millones de toneladas de residuos sólidos y de acuerdo con nuestras tasas de consumo se incrementan un 20% anual para la próxima década. De estos residuos el 40% sería aprovechable, sin embargo, solo se recicla el 17% la mayoría de estos son de un solo uso que podría ser aprovechados de acuerdo con los postulados de economía circular.

Esta investigación tiene significación para la ciudad de Neiva, no solo por la generación de residuos y por el desaprovechamiento de estos, según Ministerio de Medio Ambiente, en el país, de los 11,6 millones de toneladas de basura que son producidas al año, solamente es reciclado el 17% y de este porcentaje el 9% corresponde a plástico.

Planteamiento del Problema

La explotación de los recursos naturales por parte de la población ha generado un impacto negativo al medio ambiente y a la biodiversidad, un buen porcentaje se aprovecha en la elaboración de materiales para la construcción. Con el pasar de los años, la generación de los residuos se ha ido incrementando durante las últimas décadas debido a los cambios en el patrón de consumo, la cantidad de residuos generados, el crecimiento poblacional, entre otros.

En la actualidad se utilizan materiales de construcción como el concreto, el mortero, bloques, prefabricados, entre otros, los cuales están hechos a base de cemento o arcilla recocida los cuales han permitido mantener las condiciones de resistencia, pero los procesos para obtener estas materias primas han forjado durante todos estos años la

destrucción del medio ambiente, que a su vez ha incrementado el valor de estos, dejando ser asequible para algunas personas de nuestro país, aunado a la demanda de personal especializado para la construcción. Se vienen haciendo esfuerzos para mejorar esta situación como el centro Experimental de la Vivienda Económica (CEVE) que trabaja en la investigación y desarrollo en general que permita la transferencia de tecnologías de construcciones en condiciones de sustentabilidad y gestión integral.

El problema medio ambiental en Colombia, reviste de gran importancia debido a las consecuencias cada vez más evidentes que en buena parte se han desarrollado por la falta de conciencia ambiental, por la cantidad de elementos contaminantes que hay en abundancia en este momento (plástico, botes, cuchillas de afeitar, platos desechables, etc.), los cuales se han venido considerando y sometiendo a procesos para que se aprovechen en el sector de la construcción, concediendo la creación y el desarrollo de nuevos proyectos como BRICKARP (construcción de casas con material reciclado), patentado ante la superintendencia de industria y comercio de Colombia según el certificado #566 emitido por esta entidad.

Además, la producción con bloques a base de PET, por una parte, reduce el plástico que llega a los vertederos, lo que reduce el consumo de agua y energía, al igual que la reducción de las emisiones de CO₂ mediante el uso de estos materiales reciclados. En consecuencia, se generaría un impacto ambiental objetivo por el aprovechamiento de residuos y a la vez un beneficio social por la posibilidad de acelerar el sector de la construcción con una nueva alternativa de bloque a base de PET conservando las exigencias de calidad con costos muchos más asequibles.

Objetivos.

3.1 Objetivo General

Determinar la rentabilidad de los bloques a partir del PET (son aquellos que simplemente se encajan) como una alternativa de construcción para la ciudad de Neiva

3.2 Objetivos Específicos

- Identificar las características y normas que son aplicadas en los sistemas de construcción tradicionales y los diferentes tipos de plásticos que pueden ser utilizados para la fabricación del bloque.
- Realizar el análisis del costo financiero para la elaboración bloque a base de PET, con propósito conocer la rentabilidad

Justificación.

En nuestro país se presenta un déficit de vivienda cercano al 36% en general, el promedio que le corresponde al departamento del Huila es de 42,6% (Boletín DANE 2018), por otro lado, existe alta contaminación ambiental generada por la mala disposición final de los residuos plásticos, carente cultura ciudadana, factores en los cuales se basa este proyecto como una posibilidad para determinar una nueva alternativa para la construcción de viviendas cómodas, amigables con el medio ambiente y económicas a partir de la utilización de residuos, muchos accesibles para las personas con escasos recursos.

La idea se fundamenta exponer una alternativa de construcción más económica desde su fabricación y amigable con el medio ambiente se espera lograr ingresar con un nuevo material para construcción como lo es el bloque de plástico reciclado, este se constituiría en el principal insumo de la materia prima para su fabricación. Teniendo como referencia que en la ciudad desecha una buena cantidad de este material y que además de eso genera un enorme nivel de contaminación a las fuentes hídricas. Se partió de fuentes

secundarias que estimaran no solo las condiciones normativas sino determinar la rentabilidad del producto a partir de un nuevo elemento en el momento de construir con polímeros netamente reciclados, estableciendo una nueva alternativa a otras tecnologías de construcción que son fabricadas con recursos no renovables, o que tienen cierto impacto negativo al medio ambiente conservando los estándares de calidad y normatividad vigente en el entorno de la construcción.

Marco Referencial.

A nivel mundial se proyecta que para el año 2025 se producirá el doble de basura que se ocasiona, esta situación ha encendido las alarmas en los diferentes escenarios que comprenden desde temas de salubridad hasta cuestiones de acomodo y abundancia en los depósitos finales de estos residuos. Hoy se producen 3.5 millones de toneladas por día y cada año crece de tal forma que en el año 2025 producirán aproximadamente de 6 millones de toneladas por día. Además, en el siglo XX, con la urbanización y el crecimiento de la población la producción de residuos creció diez veces. En países desarrollados como Estados Unidos, Japón, Alemania entre otros, lo visionan como el promedio equivalente al peso corporal es la basura que se genera en un mes. Por ello, la gestión de residuos requiere uno de los mayores presupuestos dentro de estas naciones. Es decir, la generación de basura es mucho mayor en los países tercermundistas que en los emergentes.

En la actualidad los materiales más utilizados y conocidos son el concreto, el mortero y la mampostería ya sea de cemento o de arcilla recocida, por su larga duración conocido hasta la presente década. En torno a de estos materiales o suministros se dinamizan las economías y el sector teniendo como referencia la generación de significativos capitales en el ámbito mundial, convirtiéndose en un indicador primordial de crecimiento para la nación por el consumo, por la contribución que hace con el PIB.

Comúnmente los ladrillos de arcilla cocida se han considerado como uno de los insumos o materiales de construcción más sustanciales de todos los tiempos. Sin embargo, existente en la mayoría de los productores dificultades e inconvenientes para competir con los productos a base de cemento, pese a que este es considerado como un producto estrella de la construcción que genera un enorme impacto medio ambiental, que involucra y demanda en su elaboración altos niveles de energía y una gran dependencia del petróleo, afirma Cabo (2011). En la trayectoria de producción se ha venido aumentando la deforestación, las nuevas normativas y regulaciones en materia medio ambiental y el aumento de los costos de producción, exigen la búsqueda de alternativas para las empresas de ladrillos cocidos tradicionales. Por todas estas variables que ponen de manifiesto la necesidad de crear productos sostenibles (con calidad, económicos) y considerados con el medio ambiente, han gestado la elaboración de ladrillos ecológicos que mejoren el perfil medio ambiental de la construcción, Cabo (2008) menciona a Boardman, 2004, Kjarstad y Jonson, 2007, Rajgor, 2007 y a Carter, 2008. Es necesario, fabricar de estos ladrillos o bloques que respondan a los requerimientos de disminuir el gasto activo de energía y el impacto ambiental ocasionado por subproductos provenientes de cultivos agrícolas e industriales, y a la necesidad de aumentar la calidad medio ambiental indica Cabo (2011).

En tiempos pasados los egipcios, griegos y romanos constructores de grandes edificaciones utilizaban ladrillos cocidos por sus propiedades de duración seguridad y resistencia dado el conocimiento arquitectónico. Incluso consideraron la adición de sustancias naturales como sangre, grasa animal o leche al concreto para mejorar sus propiedades, por tanto, los aditivos son tan antiguos como el concreto mismo (Schubel, Warrior y Elliott, 2008; Moropoulou, Bakolas y Anagnostopoulou, 2005; Jasiczak y Zielinski, 2006) son mencionados por Cabo (2011).

5.1 Marco Conceptual.

En busca de comprensión y claridad de este escrito se expone algunas definiciones, las cuales se consideran de necesarias para el desarrollo de este.

Tereftalato de Polietileno o PET, se usa para hacer recipientes para bebidas suaves, jugos, agua, bebidas alcohólicas, aceites comestibles, limpiadores caseros, entre otros.

- **Residuo sólido:** Son aquellos materiales desechados luego de cumplir su vida útil, y que por lo general por sí solos carecen de valor económico
- **Residuo sólido recuperable:** Es todo tipo de residuo sólido al que, mediante un debido proceso de tratamiento, se le puede devolver su utilidad original u otras utilidades.
- **Sitio de disposición final:** Lugar, técnica y ambientalmente acondicionado, donde se deposita la basura, a este sitio se le conoce como Relleno Sanitario.
- **Lixiviado:** Sustancia líquida, de color amarillo y naturaleza ácida que supura la basura, como uno de los productos derivados de su descomposición.
- **Medio ambiente:** Es la relación que se establece entre el hombre y su entorno, ya sea este de carácter natural o artificial.
- **Residuos Sólidos Urbanos:** Los residuos sólidos urbanos, se definen en la Ley de Residuos como los generados en los hogares particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de residuos peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades.

El fin corriente de las etiquetas y declaraciones ambientales es suscitar la oferta y la demanda de productos y servicios que produzcan menor impacto en el ambiente, mediante la comunicación de información verificable y exacta, no engañosa, sobre aspectos ambientales de dichos productos y servicios, para estimular el mejoramiento ambiental continuo impulsado por el mercado.

La norma establece la implementación del esquema del Sello Ambiental Colombiano, cuya reglamentación de uso se estableció, mediante la Resolución 1555 de octubre de 2005 de los Ministerios de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y de Comercio, Industria y Turismo. El otorgamiento del Sello puede generarse a los servicios prestados y bienes elaborados, importados o comercializados en el país, que deseen portarlo y cumplan con los criterios ambientales establecidos previamente como documentos referentes, frente a los que se certifican dichos productos.

En este contexto, se tienen en cuenta los objetivos primordiales del Sello Ambiental Colombiano son: Tomado de la norma técnica 6033”

- Crear una herramienta informativa y comercial para diferenciar los productos que presenten comparativamente un mejor desempeño ambiental.
- Incentivar el crecimiento del mercado nacional e internacional para este tipo de productos. Incentivar el crecimiento de la producción de bienes y servicios amigables con el ambiente.
- Promover un cambio hacia los productos amigables en las preferencias de compras de los consumidores
- Facilitar el acceso al mercado y mejorar la imagen de los productos con un mejor desempeño ambiental.
- Promover el uso y desarrollo de procesos, técnicas y tecnologías limpias o sostenibles.”

Definiciones Norma Técnica Colombiana 6033.

- **Criterios ambientales de producto:** Requisitos ambientales que debe cumplir el producto para que se le otorgue el Sello Ambiental Colombiano.
- **Etiqueta ambiental/declaración ambiental:** Manifestación que indica los aspectos ambientales de un producto o servicio.
- **Impacto ambiental:** Cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de un entorno.

- **Insumo:** Todo material o sustancia que se utiliza en la fabricación del producto terminado, sin que haga parte de éste.
- **Material pre-consumo:** Material desviado del flujo de residuos durante un proceso de fabricación. Esto aparta la reutilización de materiales como sobrantes, restos de molienda o recortes originados en el proceso y posibles de reincorporarse en este proceso.
- **Material post-consumo:** Material generado en instalaciones domésticas, comerciales, industriales o institucionales en la función de usuarios finales de un producto, el cual no se puede ser más utilizado para su propósito original. Esto incluye el retorno de material de la cadena de distribución.
- **Medio ambiente:** Entorno en el cual opera una organización, incluidos el agua, el aire, los recursos naturales, la flora, la fauna, el suelo, los seres humanos y sus interrelaciones.
- **Residuo o desecho:** Es cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentra en estado sólido, semisólido, o puede ser un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, cuyo generador descarta, porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó o porque la legislación o la normatividad vigente así lo estipula.
- **Residuo o desecho peligroso:** Es aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede significar algún riesgo u ocasionar daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, son considerados residuos o desechos peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.
- **Sello Ambiental Colombiano:** Marca de certificación reconocida por la Superintendencia de Industria y Comercio, la cual puede ser portada por un producto que cumpla con los requisitos establecidos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Los datos más significativos de acuerdo con el reporte del censo nacional de población y vivienda 2018 del DANE se denota con preponderancia al bajo nivel de logro educativo

que tiene los habitantes del Huila con un 84.6%, el desempleo de larga duración equivalente a 10.3, el rezago escolar con un 39.2, analfabetismo 13.2 y el alto trabajo informal que permiten establecer un panorama poco alentador en lo que tiene que ver con la pobreza y bajo desarrollo económico y social.

De igual forma, se puede establecer que un por porcentaje importante de la población de Neiva no cuenta con las condiciones satisfactorias de vivienda en lo que tiene que ver con adecuaciones como acceso a fuentes de agua mejorada, acueducto, pisos entre otros los cuales pueden generarse por la falta de oportunidades laborales.

Con este proyecto quiere determinar un nuevo material para construcción como es el bloque de plástico reciclado, donde éste sea materia prima para su fabricación, teniendo en cuenta que éste es uno de los productos más desechados en la ciudad, producto del alto nivel de contaminación a nuestras fuentes hídricas. El bloque tiene como nuevo elemento polímeros netamente reciclados, a partir de alternativa novedosa para las tecnologías de construcción que son fabricadas con recursos no renovables, manteniendo los estándares de estándares de calidad y normatividad vigente para este tipo de materiales para la construcción.

Importancia:

El valor de esta investigación radica en brindar un material alternativo de construcción de vivienda liviano, de fácil transporte y manipulación por masa y volumen, de fabricación ecológica, rápida y con costos asequibles teniendo en cuenta que no requiere de una mano de obra calificada, con insumos de base reciclables convirtiéndolo en un producto amigable con el medio ambiente.

Fase de investigación:

Se efectuó una evaluación de distintos variables en cuanto al planteamiento de una posible solución que diera respuesta a la pregunta objeto de investigación, como medio ambiente y economía se refieren, estos aspectos que se analizaron desde un punto

de vista tecnológico y de sostenibilidad financiera, lo cual nos llevó a formular nuestro proyecto de investigación enfocado en la fabricación de un bloque prefabricado con agregados de plástico reciclado para la elaboración de viviendas.

Se dio inicio con lluvias de ideas y distintos planteamientos, se fundamentó en un proceso de indagación, dando lugar al desarrollo del proyecto, el cual consistió en búsqueda y recolección de información referente al tema principal, enfocada en los estudios que han sido realizado respecto al tema, en lo que se refiere a la parte técnica para posteriormente enfocar en la parte financiera; se efectuaron reconocimientos de materiales, referencias de trabajos, avances tecnológicos, teniendo presente como base la normativa que aplica; que permitiera no solo reconocer el enfoque sino la estructuración del proyecto.

5.1.1 Reconocimiento del Entorno.

Medio social y cultural:

- Ubicación: Está situado al suroeste del país, en la región andina, El departamento del Huila está localizado al suroccidente de Colombia, entre los 3°55'12" y 1°30'04" de latitud norte (entre el nacimiento del río Riachón, municipio de Colombia y el pico de la Fragua, municipio de Acevedo), y los 74°25'24" y 76°35'16" de longitud al oeste del meridiano de Greenwich (entre el Alto de Las Oseras, municipio de Colombia y el páramo de Las Papas, municipio de San Agustín).
- Límites geográficos: Circunscribiendo al norte con Tolima y Cundinamarca, al este con Meta, al sur con Caquetá y al oeste con Cauca.
- Extensión: Esta determinada por 19 890 km² distribuidos en 37 municipios, y 120 inspecciones de policía que corresponde tan solo a un 1.74 % de la superficie total del país.

- **Relieve:** Compuesto primariamente por el gran valle del río Magdalena encerrado entre las cordilleras Central y Oriental que se bifurcan en su territorio y que luego se dirigen paralelamente hacia el norte.
- **Clima:** Los ciclos de lluvia son en los meses de abril, mayo y de octubre a diciembre, el resto del año se considera como época seca, aun cuando se presentan lluvias esporádicas. Sus tierras se distribuyen en los pisos térmicos cálido (5.553 Km²), templado (7.754 Km²), frío (5.323 Km²) y el piso bioclimático páramo (1.360 Km²).
- **Social:** Los datos más significativos de acuerdo con el reporte del censo nacional de población y vivienda 2018 del DANE se denota con preponderancia al bajo nivel de logro educativo que tiene los habitantes del Huila con un 84.6%, el desempleo de larga duración equivalente a 10.3, el rezago escolar con un 39.2, analfabetismo 13.2 y el alto trabajo informal que permiten establecer un panorama poco alentador en lo que tiene que ver con la pobreza y bajo desarrollo económico y social.

De igual forma, se puede establecer que un por porcentaje importante de la población de Neiva no cuenta con las condiciones satisfactorias de vivienda en lo que tiene que ver con adecuaciones como acceso a fuentes de agua mejorada, acueducto, pisos entre otros los cuales pueden generarse por la falta de oportunidades laborales.

Figura 1.

Porcentaje de Hogares Según privación en el Departamento del Huila

**% de hogares según privación en el departamento del Huila -
Pobreza multidimensional**

Variable	2018		
	Total	Cabeceras	Centros poblados y rural disperso
Analfabetismo	9.3	6.9	13.2
Bajo logro educativo	61.5	46.8	84.6
Barreras a servicios para cuidado de la primera infancia	8.7	9.6	7.1
Barreras de acceso a servicios de salud	4.9	4.9	4.8
Desempleo de larga duración	12.2	13.4	10.3
Hacinamiento crítico	5.8	6.6	4.4
Inadecuada eliminación de excretas	8.0	1.0	19.1
Inasistencia escolar	4.6	3.2	6.7
Material inadecuado de paredes exteriores	1.1	1.1	1.0
Material inadecuado de pisos	6.7	1.7	14.5
Rezago escolar	35.2	32.7	39.2
Sin acceso a fuente de agua mejorada	17.0	0.3	43.3
Sin aseguramiento en salud	6.5	7.1	5.7
Trabajo infantil	2.9	1.8	4.6
Trabajo informal	84.7	77.3	96.3

Nota. Dato tomado de DANE censo nacional de población y vivienda 2018

Aspecto económico: El departamento del Huila principalmente la economía está concentrada en actividades como la producción agrícola y ganadera, la explotación acuícola y en menor escala la extracción de minerales como se observa en las graficas el indicador de pobreza multidimensional que analiza las incidencias de pobreza monetaria, aspectos como los cambios en la distribución del ingreso per cápita total y sus fuentes, así como también identifica las características de la población en condición de pobreza por zonas, departamentos, ciudades, grupos de edad y ocupación de género entre otros del año 2018 nos ubica cerca a la media nacional del 19,6 y el departamento está en 19,2 no es el mejor resultado pero nos obliga a trabajar en empleo, mejorar las condiciones educativas, de niñez y juventud, trabajo, salud y servicios públicos.

En lo que tiene que ver con la agricultura se destaca, el café, plátano, caña de base o constantes y eventuales el arroz, maíz, frijol etc.

La industria no ocupa un lugar destacado, aunque que explotan algunos minerales como marmol, petroleo, barita entre otros.

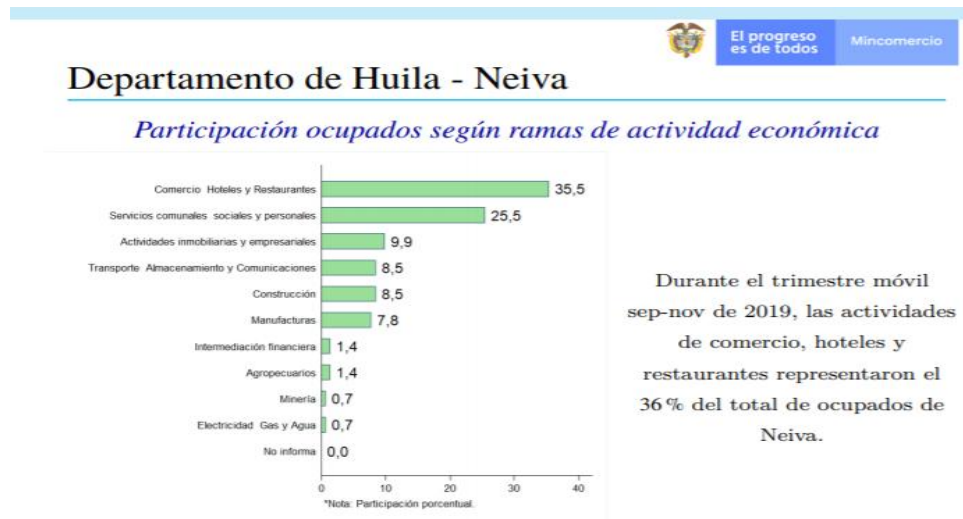
Mercado laboral:

Como se evidencia en la gráfica las actividades que proporcionaron mayor empleo fueron las de servicios y comercio en general sin embargo suelen ser empleos por periodos cortos que hacen incrementar el informalismo. No se demanda mano de obra calificada por el poco desarrollo de la industria en general; lo mismo sucede con las exportaciones, aunque tienen resultados un poco mejores no son representativos para la obra de mano especializada por cuanto los productos que se exportan son básicos o primario, como se denota en las gráficas.

Innovación tecnológica y participativa para el desarrollo de la agricultura específica por vereda con énfasis en producción estandarizada de panela granulada en Isnos, Pitalito, San Agustín.

Figura 2.

Participación ocupación según las ramas de actividades económicas.



Fuente: Gran Encuesta Integrada de Hogares - DANE. Fecha de Publicación: 30 de diciembre de 2019.

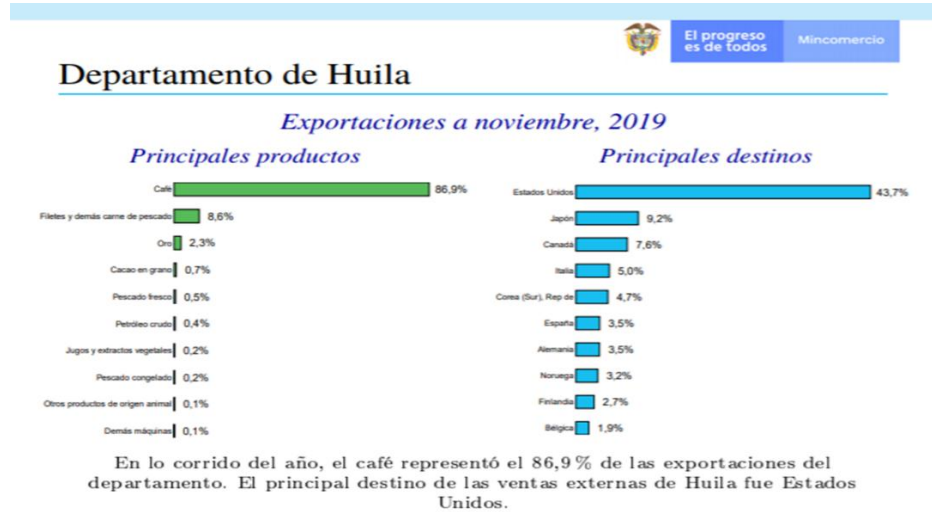
Nota. Datos tomados de DANE Gran encuesta Integrada.

Medio tecnológico

Los proyectos priorizados son:

Figura 3.

Exportaciones 2009



Nota. Datos tomados del DANE

Investigación de las ventajas comparativas del subsector del cacao en el departamento del Huila.

Investigación para el fortalecimiento de los eslabones de la cadena agroindustrial de la achira, para la producción de bizcocho con denominación de origen.

Investigación y desarrollo experimental de nanosensores en el mapeo de metales pesados en hidrosistemas del departamento del Huila.

Formación de capital humano de alto nivel para la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación – maestrías de investigación para docentes y directivos docentes del departamento del Huila.

Desarrollo de una estrategia de evaluación e intervención multidimensional involucrando factores genéticos, neurofisiológicos, cognitivos y sociales en pacientes con enfermedades mentales del departamento del Huila.

Implementación de modelos de renovación y/o rehabilitación con arreglos clonales para incrementar la productividad del sector cacaotero en el departamento del Huila: Algeciras, Baraya, Campoalegre, Colombia, Rivera, Tello.

Caracterización genética de los planteles de reproductores de tilapia roja (*Oreochromis spp*) de 6 granjas alevineras del Huila.

Investigación en procesos agrobiológicos para el incremento de la productividad y el mejoramiento de la calidad de los cultivos de cholupa y cacao en los municipios de Algeciras y Rivera en el departamento del Huila.

Generación de capacidades en los actores del sistema departamental de CTel para fortalecer su funcionamiento y relación con las redes zonales del departamento Huila.

Desarrollo e investigación científica en seguridad hídrica en el departamento del Huila como base fundamental para su ordenamiento e impulso productivo, gestión del riesgo climático y gobernanza del agua.

Investigación sobre la liberación controlada de aceites esenciales de ruta chalepensis y ricinus communis para el control de plagas en cultivos de café y hortalizas mediante la elaboración de micropartículas sólidas lipídicas

Diseño Metodológico

6.1 Proceso de investigación.

Como punto de partida o primer lugar, se inicia con la revisión de diferentes investigaciones y criterios que puedan responder al planteamiento de una posibilidad de adquirir vivienda a bajo costo, que sean amigables con el medio ambiente, aspectos que enfocados desde los puntos de vista de sostenible y tecnológico, razón por la que se optó por formular la investigación encaminada hacia la obtención de un bloque prefabricado a base de plástico reciclado o PET.

El proceso metodológico tendrá un enfoque inicialmente descriptivo y utilizan investigaciones que hayan establecido este tipo de prototipos con perspectiva mixta teniendo en cuenta que se demandan datos cualitativos y cuantitativos.

La población universo son los habitantes Neiva en general y la muestra estará determinada por los habitantes de la ciudad que no cuentan con vivienda propia por dificultades económicas

6.2 Desarrollo del proyecto.

6.2.1 Prototipos de bloques plásticos.

Esta etapa conllevará a una metodología de contenido experimental de perspectiva mixta teniendo en cuenta que se demandan datos cualitativos y cuantitativos.

6.2.2 Elaboración del ladrillo prototipo.

Se efectuarán el análisis de las fuentes de abastecimiento del material reciclado en la ciudad, posteriormente se realiza contacto para establecer jornadas de trabajo para la recolección de la materia prima (PET) con los diferentes recicladores, para establecer las condiciones reutilización, recolección, laborales, de negociación; además de esto se organiza la recolección en los lugares de mayor acopio como colegios, universidades, batallones, clubes, centros comerciales entre otros, de esta manera se potencializarán los procesos de reciclaje en la ciudad, también se contribuirá a la preservación del planeta para mantener sus ecosistemas evitando la sobreexplotación de los recursos naturales.

6.2.3 Proceso de la elaboración del ladrillo de plástico (pet).

Determinada la procedencia la materia prima (PET), de igual forma se determinan los requerimientos que serán empleados en la mezcla, para diseñar el prototipo de ladrillo estándar que cumpla con las condiciones de resistencias, de densidad, finura para la obtención del mortero con la dosificación correspondiente.

Una vez sean establecido el proceso de producción y de las dosificaciones de los morteros con base de la referencia, se da continuidad al armado de la formaleta en madera de pino para los moldes con unas dimensiones de 8cm (Ancho) x 8cm (Largo) x 8cm (Profundidad) formando las cavidades para la fundida de los cubos en concreto con los respectivos aditivos.

De acuerdo con las referencias consultadas (sistemas energéticos, fabricación de ladrillos en base a plástico triturado: Chancúsig, Morales, Poma, Ramírez, Rocha, Villalba) se optó por una máquina trituradora de las botellas (PET) para convertirlas en un molido de características laminares y granulares, según las cribas correspondientes. Determina el proceso a partir de dos etapas: una primera pasada de grano grueso, con criba de 75 x 50mm, y una segunda con un grano menor, con criba circular de 4mm; con un rendimiento de 70kg/h y 30kg/h respectivamente. Seguidamente la pala de presión y bandeja receptora del molido producido termina la etapa, desarrollando un prototipo experimental triturado con 10HP.

Es decir, el proceso se establece a partir de tres pasos:

- a. Tolva (Chapa N° 16 y boca rectangular de 45cm x 22cm): entrada del material a moler.
- b. Sección de Molienda: compuesto por un sistema de cuchillas rotativas montadas sobre un sistema de “porta cuchillas” intercambiables que se encuentran adosadas a un rotor estriado de acero 4140. En sus lindantes posee dos cuchillas fijas regulables para efectuar cortes por cizalla. Todas las cuchillas son de acero “Bora” de alta resistencia. En general el sistema es rotativo se encuentra articulado sobre 2 rodamientos oscilantes con amortiguación de goma. La “Zaranda” es intercambiable, define la granulometría del producto final. Su área es de 40cm x 20cm.
- c. Finalmente esta la “Boca de Salida” del material molido (de 30cm x 18cm – chapa N° 16). El equipo se encuentra dotado de un motor trifásico blindado de 1400 rpm y 10 HP de potencia. Con un sistema de poleas, que alcanza velocidad de 900 rpm para realizar el

terminado. La parte motriz posee protectores térmicos contra caídas y sobrecargas en la tensión y/o falta de una fase.

Posterior al triturado del PET, viene el proceso de mezcla que está completamente dosificado, se las ubica en una hormigonera y se mezcla hasta obtener una consistencia uniforme. Los aditivos para agregar en la pasta están en función de la temperatura de moldeo, la velocidad de fragüe y endurecimiento.

Los atributos o características de los materiales constitutivos:

- Cemento: Tipo Portland común. - Polietilen tereftalato (PET): Tamaño de las partículas: • Ancho máximo: 3mm. • Largo: entre 3 y 6mm. • Espesor: entre 0.30mm. • Peso específico de las partículas: 400-450 *kg/m³*

Luego se procede a lubricar la pista con líquido desmoldante. Para la fabricación de los ladrillos, se utiliza una máquina compactadora y moldeadora de bloques de concreto adapta con pisones para que por impactos sucesivos los ladrillos adquieran la compacidad deseada que usualmente es de 6 ladrillos por postura.

Finalmente, el curado y fraguado se los deja reposar 24hs sobre la pista, si la temperatura ambiente es igual o superior a 20°C., se desmoldan y acomodan para su curado sumergidos en agua (allí deben permanecer 7 días como mínimo). A los 28 días de haber sido elaborados y haber alcanzado la resistencia final.

6.3 Alcances.

- Implementar una nueva alternativa para la construcción consistente en la fabricación de un bloque o ladrillo a bajo costo utilizando residuos plásticos como materia prima para su elaboración.
- Contribuir con la conservación del medio ambiente, a partir de la reutilización de materiales reciclados como el PET

- Reducir los costos de la construcción de vivienda, para que las personas de escasos recursos acceder a vivienda propia con mayor facilidad
- Reducir el tiempo de construcción en los distintos sectores.
- Mejorar las condiciones de vida a los habitantes de la ciudad de Neiva

6.4 Limitaciones.

- Determinar con precisión la muestra o población objetivo.
- Falta de estudios de mercado donde se trabaje de plástico reciclado.
- Determinar la aceptación del producto por falta estudios caracterización de los demandantes del mercado.
- Determinar los niveles de confianza de las diferentes fuentes de confiabilidad

6.5 Estudio del Mercado.

Se pretende establecer las características del producto, consumidores, descripción de la demanda, oferta, precios, canales de comercialización, mercados, e insumos

6.5.1 Producto:

Se trata de menguar el impacto ambiental, originado por los procesos de extracción de materiales pétreos de las canteras que afectan la corteza terrestre con la construcción, de ahí la significación de los objetivos de esta investigación que pretende aportar para que se pueda generar el reemplazo de materiales que se obtienen de la corteza terrestre, a partir del plástico porque suple el consumo masivo de materiales extraídos de los minerales terrestres. En este momento en el planeta hay alrededor de siete mil millones de personas, y de estos por lo menos 15 requieren una vivienda, por el crecimiento y la demanda exponencial; esto exige de mayor cantidad de recursos naturales tanto para atender las necesidades de alimentación y protección (vivienda). Uno de los retos que hoy se enfrentan el mundo, es el déficit habitacional, afectando a

todos los individuos y los diferentes ecosistemas, también indiscriminado uso de los recursos naturales, tenencia del suelo que de generación en generación ha ocasionado con los desplazamientos. Además, se debe tener en cuenta que la producción de los desechos de las unidades habitacionales se han convertido en un factor de mayor contaminación por cuanto aun no aplicamos políticas de recolección y disposición final de los residuos, pese a que suelen ser más contaminantes que la misma producción industrial, porque producen 48% de gases de efecto invernadero; conllevando a un problema ambiental de grandes magnitudes la necesidad de vivienda frente al deterioro de los ecosistemas y el medio ambiente. Por lo anterior, diferentes sectores involucrados se ven obligados a plantear estrategias innovadoras que viabilicen y proyecten soluciones para los efectos ocasionados.

Es preciso aclarar que la producción de residuos de los hogares es un problema cultural y social muy difícil de solucionar, debido a la gran cantidad de desperdicios generados por unidad habitacional y el problema se empeora por la falta del proceso de reciclaje de estos. La Agencia Europea de Medio Ambiente dice, “En torno a una tercera parte de los recursos usados se convierten en residuos y emisiones. Cada año se generan cerca de cuatro toneladas de residuos per cápita en los países miembros de la AEMA. Cada ciudadano europeo se deshace de una media de 520 kg de residuos domésticos al año, y se espera que la cifra aumente”. La mayoría de los residuos sólidos urbanos que provienen de actividades como construcción, demolición y producción, utilizan los vertederos como receptores finales. El informe también pone de manifiesto incremento del consumo de los materiales plásticos. “El Reino Unido consume más de 5 millones de toneladas de plástico cada año; de los cuales se estima que el 19% está siendo recuperado o reciclado. El reporte de "Crisis mundial de la basura": 3 cifras impactantes sobre el rol de Estados Unidos de la BBC revelan que” los estadounidenses






producen en promedio tres veces más desechos que una persona que vive en China y siete veces más que un residente en Etiopía”.

Los componentes del boque de ladrillo de n materiales plásticos reciclados ofrecen mayor aislación térmica que los tradicionales, porque el plástico PET sirve como aislante térmico, repele el sonido y tiene alta concentración de impermeabilidad.

El atributo de mayor importancia del bloque se produce será su acabado por la forma como se estructuran los materiales permitiendo no solo resistencia sino acabados uniformes.

6.5.2 Categorización de los plásticos para la fabricación del bloque de plástico. Figura 4.

Plásticos para la fabricación de bloques.

NOMBRE	SIGLAS	USOS	CÓDIGO
Poliétileno tereftalato	PET	Se usa para hacer recipientes para bebidas suaves, jugos, agua, bebidas alcohólicas, aceites comestibles, limpiadores caseros, y otros	
Poliétileno	PE	Se usa en films plásticos procedentes de embalajes de golosinas, yerba, jabones, etc.	  <i>Polietileno de densidad Alta y Baja</i>
Polipropileno bi-orientado	BOPP	Residuos industriales	
Policloruro de vinilo	PVC	Se usa en juguetes, tuberías, molduras, tableros para automóviles, etc	

Nota. Datos tomados de: www.quiminet.com

El PET es un polietileno tereftalato (PET, PETE) o polímero plástico, lineal, con un importante grado de cristalinidad y termoplástico en su proceder, convirtiéndose en un material apto para ser reformado mediante procesos de extrusión, inyección, inyección-soplado y termoformado. Es considerablemente duro, invulnerable al desgaste, dimensionalmente estable, resistente a los químicos y tiene buenas propiedades dieléctricas.

También, se puede considerar como un plástico del grupo de los materiales sintéticos denominados poliésteres. Las características químicas, lo describen como un polímero obtenido a través de una reacción de policondensación entre ácido tereftálico (PTA) y monoetilenglicol (MEG). Las propiedades más notables contienen una alta transparencia y aguante al desgaste, un gran coeficiente de fusión y dureza térmica y química es liviano, prácticamente inquebrantable y 100% reciclable. Su cristalinidad varía de amorfa a altamente cristalizado: puede ser muy transparente e incoloro. Sin embargo, las piezas gruesas tienden a ensombrecerse y hacer turbias. Por estas propiedades se utilizan en textiles sintéticos, envases, botellas, bandejas y materiales en láminas, entre otros.



Lo podemos reciclar de fibra como: alfombras, ropa, telas para decoración (cortinas, ropa de cama, tapicería, etc.), empaques: bebidas (gaseosa, agua mineral, jugos, etc.), comidas, perfumerías y cosméticos, productos para el hogar, licores, productos farmacéuticos.

De acuerdo con la organización GREENPEACE para la fabricación se necesitan:

“Casi 91 millones de litros de petróleo para producir 1.000 millones de botellas plásticas.

Más del 4% de la producción de petróleo en el mundo se usa para la producción de plástico.

Se producen 500 billones de bolsas de plásticos cada año, esto quiere decir que cada minuto, se utiliza en todo el mundo 1 millón de bolsas de plástico y menos del 5% de las bolsas son recicladas a nivel global.” Por lo anterior, presenta en el cuadro adjunto los datos técnicos del plástico PET

6.5.3 Datos técnicos del plástico PET.

Tabla 1.

Datos técnicos del Plástico

PROPIEDAD	UNIDAD	VALOR
Densidad	g/cm ³	1,34 – 1.39
Resistencia a la tensión	Mpa	59 – 72
Resistencia a la compresión	Mpa	76 – 128
Resistencia al impacto, Izod	J/mm	0.01 – 0.04
Dureza		Rockwell M94 – M101
Dilatación térmica	10 ⁻⁴ / °c	15.2 – 24
Resistencia al calor	°C	80 – 120
Resistencia dieléctrica	V/mm	13780 – 15750
Constante dieléctrica (60 Hz)	3.65	
Absorción de agua (24 h)	%	0.02
Velocidad de combustión	mm/min	Consumo lento
Efecto luz solar		Se decolora ligeramente
Calidad de mecanizado		Excelente
Calidad óptica		Transparente a opaco
Temperatura de fusión	°C	244 – 254

Nota: Datos tomados de Industria del Plástico. Plástico industrial. Richardson&Lokensonsgard

Según estudios de la Universidad Nacional, en Colombia se trabajan relaciones de mezcla que varían entre 1:2:6 y 1:2:10 de cemento, cal y arena y el agua necesaria transforman de acuerdo a la composición del mortero y a la consistencia deseada. Es decir que, si el contenido de cemento será de alta el que permite mayor resistencia y de poco tiempo entre amasado y colocación. Por tanto, se debe buscar una combinación adecuada a las condiciones de obra que en cada territorio los morteros cumplen con

propiedades específicas de resistencia a la compresión y la norma más divulgada es la ASTM-270, la cual clasifica los morteros de pega por propiedades mecánicas y por dosificación. En esta norma se aceptan 5 tipos de mortero en orden decreciente de resistencia.

6.5.4 Resistencia del PET a distintas sustancias químicas.

Figura 5.

Resistencias del PET

Alcoholes		Aldehídos	
Metanol	Muy resistente	Acetaldehído	Muy resistente
Etanol	Muy resistente	Formaldehído	Muy resistente
Isopropanol	Resistente	Compuestos Clorados	
Ciclohexanol	Muy resistente	Tetracloruro de carbono	Muy resistente
Glicol	Muy resistente	Cloroformo	Resistente
Glicerina	Muy resistente	Difenil Clorado	Muy resistente
Alcohol Bencílico	Resistente	Tricloro Etileno	Muy resistente
Disolventes		Sales (Soluciones)	
Éter	Muy resistente	Bicromato	Muy resistente
Acetona	No resistente	Carbonatos alcalinos	Muy resistente
Nitrobenceno	No resistente	Cianuros	Muy resistente
Fenol	No resistente	Fluoruros	Muy resistente
Ácidos		Álcalis (Soluciones Acuosas)	
Ácido Fórmico	Muy resistente	Hidróxido Amónico	No resistente
Ácido Acético	Muy resistente	Hidróxido Cálcico	Muy resistente
Ácido Clorhídrico 10%	Resistente	Hidróxido Sódico	No resistente
Ácido Clorhídrico 30%	Resistente	Sustancias varias	
Ácido Fluorhídrico 10 y 35%	Muy resistente	Cloro	Muy resistente
Ácido Nítrico 10%	Muy resistente	Agua	Muy resistente
Ácido Nítrico 65%	No resistente	Peróxido de hidrógeno	Muy resistente
Ácido Fosfórico 30 y 85%	Muy resistente	Oxígeno	Muy resistente
Ácido Sulfúrico 20%	Resistente		
Ácido Sulfúrico 80%	No resistente		
Anhídrido Sulfuroso Seco	Muy resistente		

Nota. Datos de Industria del Plástico. Plástico industrial. Richardson&Lokensonsgard

Línea de producto:


Se fabricarán tres tipos de productos inicialmente:

Ladrillo hormigón o estructural que tendría unas medidas 40x20x20 se utiliza para casa de una planta por su resistencia.

Bloque tipo lego con medidas 25x30x13,5 utilizado para todo tipo de construcción que requiera mayor rendimiento.

Figura 6.

Tipos de ladrillos

BLOQUE 20			MEDIO 20			U DE 20		
								
ancho	largo	alto	ancho	largo	alto	ancho	largo	alto
190	390	190	190	190	190	190	390	190
medidas en mm			medidas en mm			medidas en mm		
BLOQUE 15			MEDIO 15			BLOQUE 10		
								
ancho	largo	alto	ancho	largo	alto	ancho	largo	alto
140	390	190	140	190	190	90	390	190
medidas en mm			medidas en mm			medidas en mm		

Nota. Datos de www.pinterest.es

Consumidor:

De acuerdo con las cifras determinadas en los diferentes informes de la ciudad de Neiva, se socializarán las características y propiedades del producto a los diferentes entes

gubernamentales, inicialmente alcaldía de Neiva donde se ofrecerá una solución de vivienda para 138.000 personas de estrato 1 que no cuentan con vivienda propia.

Esto implica que el producto podría tener el consumidor institucional y particulares; el primero comprendido por los entes gubernamentales que por que tienen programas de vivienda y los segundos que trabajen en esta actividad y que desarrollen proyectos de infraestructura o las personas que tengan la necesidad o quieran realizar algún tipo de construcción donde requieran nuestro producto, como las:

- Ferreterías y distribuidores.
- Maestro de obra
- Ingenieros civiles
- Arquitectos
- Constructoras

Demanda:

Es de tipo privada se trata de determinar la necesidad insatisfecha en cantidad y en precio para tratar de satisfacerla por ello los clientes potenciales son todos aquellos que tienen la necesidad y que podrían pagar el precio del producto en este caso se está hablando de 158.000 habitantes de la ciudad de Neiva que no cuentan con vivienda propia sin contar las construcciones de desarrollo para la ciudad como edificios, colegios, hoteles, centros comerciales entre otros. En el análisis de precios se evidencia de manera más detallada la evolución histórica de la demanda.

A partir de las proyecciones del estado se puede estimar el impulso de la compra de vivienda en 2020, los diferentes programas para el acceso a la vivienda como Mi Casa Ya y Frech VIS, así como acciones en materia de seguridad jurídica, por parte del Gobierno Nacional, impulsarían el desarrollo, comercialización y financiación de la vivienda en Colombia para 2020. Las cifras le apuntan a un crecimiento para 2020 en el Producto Interno Bruto (PIB) de edificaciones de entre 3,1% y 4,1% Las mayores ventas

le han permitido a Camacol esperar que el PIB de edificaciones en 2019 esté alrededor de 3,1% y 4,1%.

Proyección:

Según el balance general de Camacol Nacional, este año finalizaría con 169.000 unidades de vivienda vendidas, lo que le permitirá al sector arrancar un nuevo año con elementos positivos, desde el punto de vista de la economía, lo que hace que la proyección de ventas sea de 175.600 unidades de vivienda, además de esperar una inversión de los hogares colombianos de \$35,2 billones para la nueva vigencia.

Análisis de precios:

Después de evaluar el contexto de la industria se tomó como base en un artículo de mercado referido en la Cámara Colombiana de la Construcción CAMACOL realizado durante el año 2011 donde mencionan que se vendieron a nivel de Colombia alrededor de \$ 60.000.000.000, con un incremento del 6% anual hasta el 2017, un total de unidades vendidas al 2017 de 408.624.927 UND y con ello se realizó un pronóstico futuro a 5 años de la cantidad de unidades que se tendrán en el mercado hasta el 2022 y de acuerdo a los incrementos del IPC se redondeó el incremento anual de 5,8% al del 6% a partir de la tabla que se evidencia a continuación y se espera captar del mercado de ladrillo convencional el 10% de lo que se demanda anualmente así:

6.5.5 Proyección del Precio.

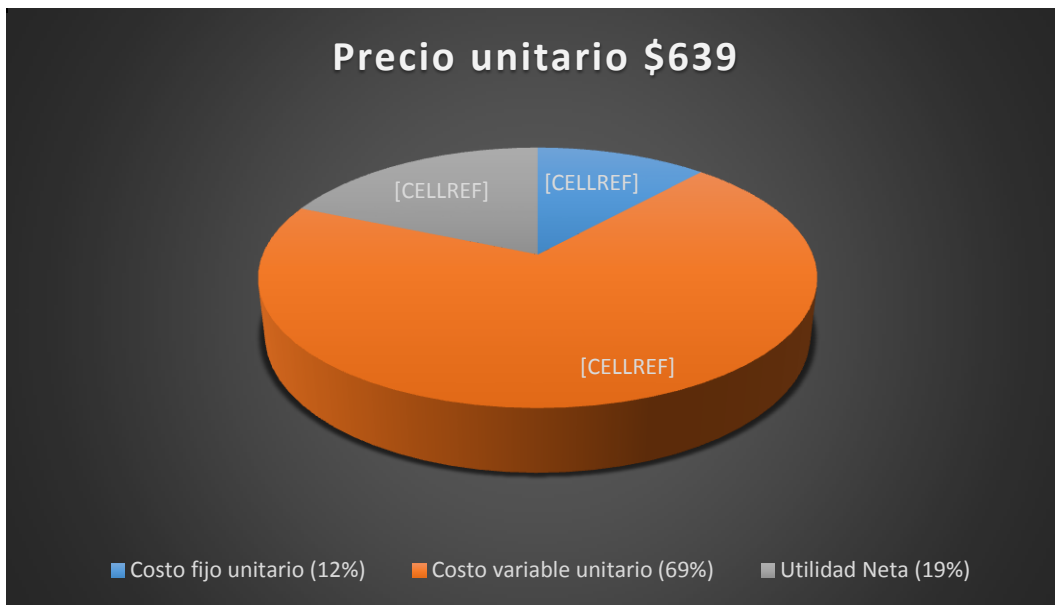
Figura 7.

Proyección del precio.

			INCREMENTO	1,06
AÑO	UNIDADES DEMANDADAS	PRECIO		
2018	71942433	510,00		
2019	75334294	593,00		
2020	78726155	628,58		
2021	82118016	666,29		
2022	85509876	706,27		
2023	85509876	748,65	750 Aproximadamente	

Nota. Datos creación propia.

Es decir, que el precio 2021, 2022, 2023 por unidad 667, 706 y 749 respectivamente:



Nota. Datos creación propia.

Competencia:

En la ciudad de Neiva, las ladrilleras fabricantes de bloque convencional, mas importantes son: El Cortijo, Andina, Santafé, La Vega.

6.5.6 Proyección de venta durante cinco años de ladrillo PET.

Figura 8.

Proyecciones de venta

UNIDADES			
AÑO	DEMANDADAS	PRECIO	Total
2021	9.406.086	666	6.264.453.516
2022	9.876.390	706	6.972.731.340
2023	10.271.446	748	7.683.041.608
2024	11.109.596	793	8.808.576.476
2025	11.553.980	840	9.710.574.842

Nota. Datos creación propia

De acuerdo con la estadística, la ciudad de Neiva cuenta con una población total de 353.000 habitante de las cuales 195.000 cuentan con vivienda propia, el reto carece de vivienda propia.

Proveedor:

Inicialmente los proveedores serían las chatarrerías en general o todo aquel que tenga PET, sin embargo, más detalladamente podría ser: metales la Unión, chatarrería Perdomo, Fierro Moreno Luis Miguel, Cooperativa Multiactiva de recicladores Nuevo Horizonte, Recuperar Neiva S.A.S, Metal Reciclar S.A.S. De los cuales se proyecta un precio de compra aproximadamente de \$ 800 Kg de pet puesto en planta y de \$1.600 de pet por pieza.

Se requiere cerca de \$2.400.000 para cada una de las casas y 2 Kg de pet por pieza fabricada (60 botellas de 350ml).

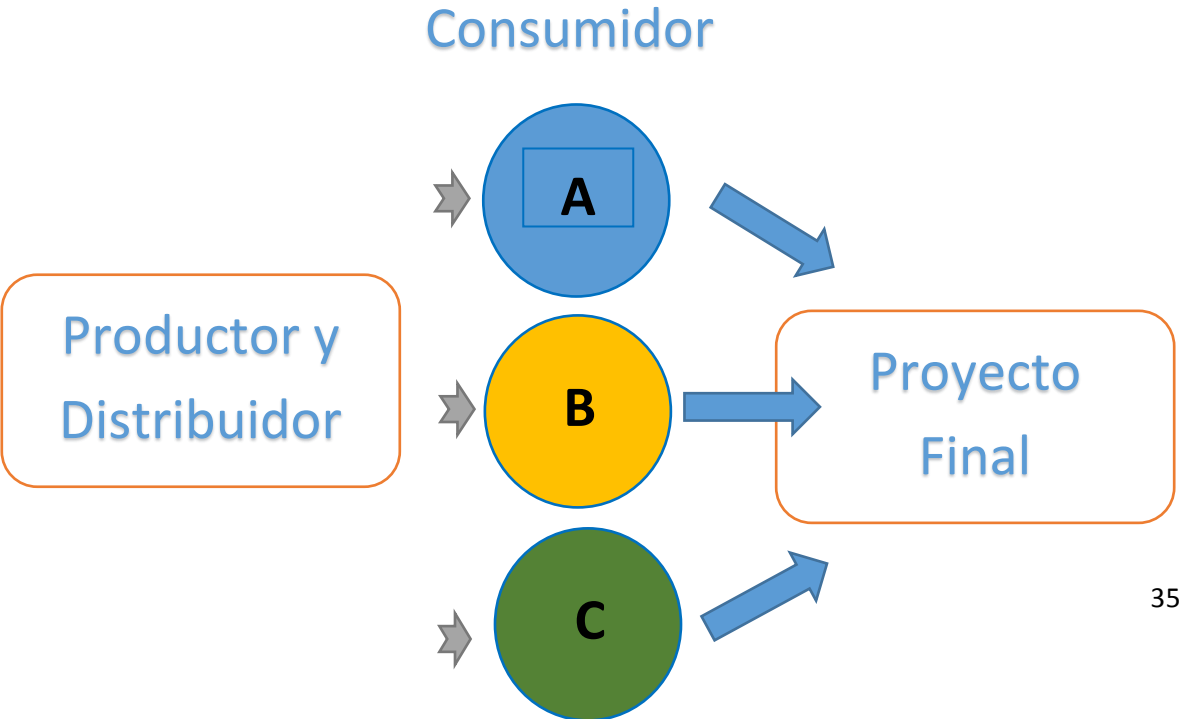
También se requiere 3.000 kg de pet por vivienda de 72m2. (180.000 botellas por casa) y 414 millones de kg de pet para construir 138.000 viviendas. (24 mil millones de botellas)

Comercialización:

Se planea un canal de distribución directa como lo viene haciendo la competencia a través de:

Ventas personales, por medio de catálogos, tarjetas de presentación, página en internet y directorio telefónico debido con el fin de persuadir a los clientes actuales, lo mismo que atraer a clientes de la competencia. El canal de distribución inicialmente a utilizar es productor-consumidor (ingenieros, arquitectos, constructoras, entes gubernamentales.)

Otra forma de distribuir el producto es a través de un punto de venta ubicado en la misma fábrica, donde se atiende a clientes de cualquier estrato social que cuente con la necesidad de nuestro producto y se le acompaña con la asesoría técnica pertinente en la utilización del producto.



Estrategia:

La normatividad y las mismas políticas gubernamentales podían impedir la entrada de nuevos competidores, teniendo en cuenta que las ladrilleras deben contar con permisos de explotación que les obliga la normatividad, requerimientos que no son fáciles de cumplir y que podrían convertirse en obstáculo.

La estrategia para este caso sería incremental y que se vaya adaptando a los medios que el mismo ofrezca, teniendo en cuenta que la estrategia diferenciadora es la primera que imita la competencia de ahí la importancia de anticiparse a las reacciones de la competencia, lanzar propuestas atractivas e innovadoras para el mercado sobre todo para los clientes.

Esta estrategia exige manejo de cambios efectivos, con una cultura de autoevaluación permanente que le permita identificar las necesidades, oportunidades del negocio de tal manera que pueda posicionarse el mercado objetivo.

Además, se puede establecer algunas acciones como:

- Formación de la fuerza de ventas, a través de un equipo de una persona inicialmente para el ejercicio de actividades de venta, servicio e información.
- Establecimiento de un sistema de comunicación directa o telemarketing con la que se pretenda llegar a un número de clientes cada vez mayor con un mínimo de inversión.
- Desarrollo de una estrategia de publicidad, a través de la implementación de una página Web, posteriormente se podrá emplear mecanismos de comunicación a través de medios escritos como, páginas amarillas y publicación en medios.
- Establecimiento de un sistema de distribución de los productos, para acercarnos al consumidor final en calidad, cantidad, tiempo y garantía adecuada.

- Respecto a la logística de la distribución de los productos, se realizará por parte de la empresa.
- Preferencia Ambientalista: Para promocionar la empresa es importante nombrar y sobre exaltar la importancia ecológica de la compañía.
- Catálogos, por medio de ellos se podrá ofrecer y promocionar de forma directa todos los productos de la empresa

1. Estudio del Financiero

El punto equilibrio está determinado:

Tabla 2.

Distribución de costos

DISTRIBUCION DE COSTOS		
COSTO	COSTO FIJO	COSTO VARIABLE
Costo de Producción		
Mano de Obra directa		\$ 134.550.023
Mano de obra indirecta	\$ -	
Materiales directos		\$ 132.300.000
Materiales indirectos		\$ 3.200.000
Depreciación	\$ 8.954.500	
Servicios		\$ 24.180.700
Mantenimiento	\$ -	\$ -
Subtotal	\$ 8.954.500	\$ 294.230.723

Gastos de Administración		
Sueldos y prestaciones	\$ 79.388.854	
Otros gastos	\$ 1.200.000	
Pre operativos	\$ 1.269.510	
Depreciación	\$ 173.646	
Subtotal	\$ 82.032.010	
Gastos de Ventas		
Publicidad, promoción, transportes	\$ 2.760.000	
Sueldos y prestaciones	\$	
	-	
Depreciación	\$	
	-	
Subtotal	\$ 2.760.000	
TOTAL	\$ 93.746.510	\$ 294.230.723
COSTOS TOTALES		\$ 387.977.234
precio de venta	\$ 780	
unidades a producir	540.000	
Costo fijo	93.746.510	
Costo variable total	294.230.723	
Costo variable unitario	\$	
	544,87	
Qo (pto equilibrio)	\$	

	398.704	
--	---------	--

Nota. Datos creación propia.

Este es un producto que la rentabilidad está en el volumen de venta por tanto el costo variable no es determinante, pero si es muy sensible a la cantidad que se proyecta vender

Los costos operacionales están determinados:

Tabla 3.

Costos Operacionales

Costos Operacionales	
CONCEPTO	AÑO
	1
Gastos de producción	\$ 168.635.200
Gastos Administrativos	\$ 82.032.010
Gastos de venta	\$ 2.760.000
Total Costos	
Operacionales	\$ 253.427.210

Nota. Datos creación propia.

Los cuales están discriminados de la siguiente forma:

Tabla 4.

Gastos de producción

Gastos de producción	
materias primas	132.300.000
Mano de obra directa	0
Ctos indirectos de fabricación	36.335.200
Total	168.635.200

Gastos Administrativos	
Sueldos y prestaciones	79.388.854
Servicios varios	1.200.000
Depreciación	173.646
Amort diferidos	1.269.510
Total	82.032.010
CALCULO DEL CAPITAL DE TRABAJO ICT= CO (COPD)	
Total costos operacionales	\$ 253.427.210
(-) depreciación	(\$ 9.128.146)
(-) amort diferidos	(\$ 1.269.510)
(=) Costo operacional anual	\$ 243.029.554
COPD (Costo operacional diario) = COPA/360	
COPD =	\$ 675.082,09
Capital de trabajo	\$ 20.252.463

Notas. Datos creación Propia.

Es decir, que se necesita para operar de manera normal mensualmente \$20.252.463 y la inversión es de 100.052.552 como se evidencia programa de inversión.

Tabla 5.

Programa de inversión fija del Proyecto

Programa de inversión fija del proyecto						
				AÑOS		
CONCEPTOS	0	1	2	3	4	5
Activos fijos y tangibles						
Maquinaria y Equipo	\$ 89.545.000					
Mobiliario y decoración	\$ -					
Muebles y Equipo de Oficina	\$ 4.160.000					
SUBTOTAL	\$ 93.705.000					
ACTIVOS DIFERIDOS						
Adecuaciones ,obras físicas	\$ 3.000.000					
Gastos preoperativos	\$ 3.347.552					
SUBTOTAL	\$ 6.347.552					
TOTAL INVERSION FIJA	\$ 100.052.552					

Notas. Datos creación Propia.

Finalmente, se podría financiar el 60% para compartir el riesgo con la banca y quedaría una obligación anual.

Figura 9.

Programa de amortización de crédito

No 38 PROGRAMA DE AMORTIZACION DE CREDITO (Términos Constantes)					VALOR DISPONIBLE PARA	
PERIODO	PAGO ANUAL	A	INTERESES	AMORTIZAR	SALDOS A FINAL DEL AÑO	
DATOS						
I=	23,87%	EA				
P=	-72.183.009			120.305.015		60%
N=		5 AÑOS				72.183.009
A=	26.221.461					
Para este proyecto, el crédito es a través de un banco mediante la modalidad de crédito ordinario de libre inversión a 5 años con una tasa anual de 23,87%						
TABLA DE AMORTIZACION DE CREDITO						
	CUOTA	SALDO INICIAL	INTERES	ABONO CAPITAL	VALOR CUOTA	SALDO FINAL
1	72.183.009	17.230.084	8.991.377	26.221.461	63.191.632	
2	63.191.632	15.083.843	11.137.618	26.221.461	52.054.014	
3	52.054.014	12.425.293	13.796.168	26.221.461	38.257.846	
4	38.257.846	9.132.148	17.089.313	26.221.461	21.168.532	
5	21.168.532	5.052.929	21.168.532	26.221.461	0	

Nota. Datos creación propia.

Por tanto, se puede decir que es financiable y los estados financieros evidencian un comportamiento medurado para el primer año.

Figura 10.

Estado de la Situación financiera Inicial

ESTADO DE LA SITUACION FINANCIERA INICIAL

TERMINOS CONSTANTES

ACTIVO

ACTIVO CORRIENTE

Caja 0

Bancos 0

\$

Inventarios 20.252.463

\$

TOTAL ACTIVO CORRIENTE 20.252.463

ACTIVOS FIJOS

Muebles y Enseres	4.160.000	
Vehículos	0	
Maquinaria y Equipo	89.545.000	
Mobiliario y Decoración	0	
TOTAL ACTIVOS FIJOS	<hr/>	93.705.000

ACTIVOS DIFERIDOS

Adecuación Física	3.000.000	
Gastos Preoperativos	3.347.552	
TOTAL ACTIVOS DIFERIDOS	<hr/>	6.347.552

TOTAL ACTIVOS

\$
120.305.015

PASIVOS**PASIVOS A LARGO PLAZO**

Prestamos por Pagar	60.000.000	
TOTAL PASIVO A LARGO	<hr/>	
PLAZO		60.000.000

PATRIMONIO

Capital	60.305.015	
TOTAL PATRIMONIO	<hr/>	60.305.015

TOTAL PASIVO Y

PATRIMONIO

120.305.015

ESTADO DE RESULTADOS INTEGRALES

INICIAL

Ventas		\$	421.200.000,00
Costos de Producción		\$	168.635.200,00
Utilidad Bruta en Ventas		\$	252.564.800,00
Gastos de Administración	\$		82.032.010,30
Gastos de Ventas	\$		2.760.000,00
TOTAL GASTOS OPERACIONALES		\$	84.792.010,30
UTILIDAD OPERACIONAL		\$	167.772.789,70
Gastos Financieros		\$	13.454.203,85
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		\$	154.318.585,85
Provisión para impuestos		\$	(43.520.866,67)
UTILIDAD NETA		\$	197.839.452,52

Nota. Datos fuente creación propia.

CONCEPTO	AÑOS					
	120.305.015	1.227.134	-1.227.134	-1.227.134	-1.227.134	-1.227.134
Flujo neto de inversión	-	1.227.134	-1.227.134	-1.227.134	-1.227.134	-1.227.134
Flujo neto de operación	\$ -	\$ 68.948.575	\$ 20.569.810	\$ 20.569.810	\$ 20.569.810	\$ 20.569.810

Flujo financiero	\$ -	\$ -	\$	\$	\$	\$
neto del	120.305.015	68.948.575	20.569.810	20.569.810	20.569.810	20.569.810
proyecto sin						
financiamiento						

Calculo Valor Presente Neto

AÑO	2017	2018	2019	2020	2021	Valor Presente Ingresos
VALOR PRESENTE	\$ - 57.346.037	\$ 14.229.398	\$ 11.834.902	\$ 9.843.346	\$ 8.186.927	\$ - 13.251.465
Se toma el valor de las inversiones, para este caso			\$ - 120.305.015			
	$\frac{21.123.832}{(1 + 0.224175)^0}$	=	\$ 120.305.015	Valor Presente Egresos		
VPN =	Valor Presente Ingresos	MENOS	Valor Presente Egresos			
	\$ - 13.251.465	MENOS	\$ - 120.305.015			
VPN	\$ 107.053.550					

Cálculo de la TIR

Cuadro 52. Datos para cálculo de la TIR del proyecto sin Financiamiento						
CONCEPTO	AÑOS					
	0	1	2	3	4	5
Flujo Financiero	120.305.015	\$	\$	\$	\$	\$
Neto Sin		20.569.810	20.569.810	20.569.810	20.569.810	20.569.810
Financiamiento						
Cuadro 53. Calculo de la TIR sin financiamiento en términos constantes						
NEGATIVO						
AÑOS	0	1	2	3	4	5
F=	-\$ 120.305.015	\$ 20.569.810	\$ 20.569.810	\$ 20.569.810	\$ 20.569.810	\$ 20.569.810
i=	55%	1,55				
n=	# de años					
potencia	1,55	2,4025	3,723875	5,77200625	8,946609688	
	\$ (77.616.139)	\$ 8.561.836	\$ 5.523.765	\$ 3.563.719	\$ 2.299.174	\$ (57.667.645)
Valor presente egresos		-\$ 120.305.015				
		\$ (57.667.644,97)				
	VPN	-\$ 177.972.660				
POSITIVO						
AÑOS	0	1	2	3	4	
F=	-\$ 120.305.015	\$ 20.569.810	\$ 20.569.810	\$ 20.569.810	\$ 20.569.810	
i=	56%	1,56				

n=	# de años					
potencia	1,56	2,4336	3,796416	5,92240896	9,238957978	
	\$ (77.118.599)	\$ 8.452.420	\$ 5.418.218	\$ 3.473.217	\$ 2.226.421	\$ (57.548.323)
Valor presente egresos		-\$ 120.305.015				
		\$ (57.548.322,97)				
	VPN	-\$ 177.853.338				

6.6 Encuesta.

El resultado del siguiente análisis es producto de las encuestas realizadas a personas pertenecientes al sector de la construcción (Ingenieros civiles, ferreteros, constructores) entre otros.

En las dos primeras se halló que están construyendo especialmente con fines comerciales y la siguiente categorización es la construcción de vivienda que si se suma con la multifamiliar será la de mayor categoría.

Los hallazgos permitieron evidenciar la preferencia del ladrillo al momento de construir sobre todo industrial porque su acabado también influye la resistencia que genera mayor confianza y rendimiento.

También se evidencio la aceptación que tendría el producto dentro de los potenciales demandantes y las posibles alternativas de elección y adquisición del bloque a base de PET.

Presupuesto y Cronograma

Figura 11.

Presupuesto del proyecto.

Presupuesto de la proyecto (en miles de \$)		
RUBROS	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Recurso humano	\$ 2.500.000	\$ 5.000.000
Equipos	\$ 8.000.000	\$ 8.000.000
Software	\$ 200.000	\$ 200.000
Transporte	\$ 100.000	\$ 100.000
Materiales	\$ 50.000	\$ 50.000
Servicios técnicos	\$ 500.000	\$ 500.000
Total	\$ 11.350.000	\$ 13.850.000

Nota. Datos creación propia.

Figura 12.

Cronograma Proyecto.

Cronograma Proyecto						
	Meses					
Actividades	1	2	3	4	5	6
Planteamiento de la propuesta	■					
Recolección fuentes secundarias		■				
Desarrollo proyecto			■			
Aplicación del instrumento y analisis					■	
Conclusiones						■

Nota. Datos Creación Propia.

Conclusiones

Con este proyecto tratamos de responder a la posibilidad de elaborar un ladrillo con base en el PET, buscando una alternativa en el campo de la construcción, para esto, se comparó y evaluó la normativa, las condiciones de construcción en la actualidad, las características de los materiales tradicionales y según la literatura encontrada se plantea una dosificación que permitieran la construcción con base en la reutilización del PET, conservando los criterios de la norma y la necesidad de satisfacer los clientes potenciales. Otro aspecto significativo, fue la comparación de costos del valor de un ladrillo tradicional vs ladrillo con agregado de PET, donde se encontró que al usar un material de desecho como lo es el plástico reciclado, los valores del agregado disminuyen al ser remplazado por el PET, lo que a su vez disminuye el valor del producto final. Además, debemos

preciar que la diferencia en precios no es relevante por unidad, pero si en la cantidad o el volumen del pedido como se ha venido evidenciando.

De igual forma, aporta a la gestión de obras plantea el desarrollo de bloque a base de plástico reciclado a costos más asequibles, para satisfacer las necesidades de los habitantes de Neiva, en cuanto a vivienda con un bloque que cumple con las especificaciones exigidas por el entorno.

Otro aspecto relevante, con esta iniciativa se busca una alternativa rentable de inversión, pues según el análisis financiero presenta posibilidades de sostenibilidad financiera para el inversor o propietario.

Estudio financiero

- Se denota que el valor presente neto o en valor actual, el proyecto permite determinar si la inversión conforme a los costos fijos, costos variables, capital de trabajo y las ventas permite maximizar la inversión, para el caso en estudio es factible tanto si el proyecto es financiado o sin financiación
- Se evidencia que el proyecto cuenta con flujos netos de efectivo positivos en los periodos, si se mantienen las ventas que no son inalcanzables, determinando la efectividad y liquidez del negocio una vez puesto en marcha.
- El proyecto obtiene un retorno de la inversión entre el periodo 1 y 2 de la puesta en marcha del proyecto, si se sostienen las cifras de ventas y costos proyectados
- Finalmente, los beneficios antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones EBITDA, se tiene una utilidad operacional que, junto con los gastos de depreciación y amortización para la proyección de 5 periodos, permite definir un flujo de dinero real y constante, proyectando que el futuro proyecto contará con liquidez empresarial.

Bibliografía.

Alesmar, L., Rendón, N., & Korody, M. E. (01 de marzo de 2008). *Diseños de mezcla de tereftalato de polietileno (pet) – cemento*. Recuperado el 01 de 05 de 2018, de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-40652008000100006

Alvarado, S. (2006). *MANUAL DE TECNOLOGIAS LIMPIAS EN PYMES DEL SECTOR RESIDUOS SOLIDOS OEA. PROGRAMA HORIZONTAL DE ENERGIAS LIMPIAS Y RENOBABLES*. Ms. Leandro.

CABALLERO MEZA, B., & FLOREZ LENGUA, O. (2016). ELABORACIÓN DE BLOQUES EN CEMENTO REUTILIZANDO EL PLÁSTICO POLIETILEN-TEREFTALATO (PET) COMO ALTERNATIVA SOSTENIBLE PARA LA CONSTRUCCIÓN. CARTAGENA D.T.: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, FACULTAD DE INGENIERIA. https://ava.ucatolica.edu.co/ava2/pluginfile.php/193796/mod_resource/content/1/Cap%205%20-%20Alcance%205.1%20a%205.4%206th%20ed.pdf

Delgado, L. (2 de febrero de 2005). *URBANISMO Y ARQUITECTURA ECOLÓGICOS: LOS TERRITORIOS DE LA ECOLOGÍA HUMANA*. Rio de Janeiro (Brasil).

Dimitriss, K. (2013). *ARCHITECTURE Y CONSTRUCTION PLASTIC*. Barcelona: Cuboctaedro, Neu Studio.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (2000). *INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA. UNIDADES DE MAMPOSTERÍA DE ARCILLA COCIDA. LADRILLOS Y BLOQUES CERÁMICOS NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4205*. Bogotá DC: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC).