

**Implementación de materiales no convencionales y/o reciclables para la
construcción de Viviendas de Interés Social (VIS) en Colombia**

Juan Carlos Álvarez Otálora

Yudi Johanna Batanero Soto

Sandra Milena Berrío Hernández

Universidad EAN

Facultad de Posgrados

Especialización en Gerencia de Proyectos

Bogotá D.C

2012

**Implementación de materiales no convencionales y/o reciclables para la
construcción de Viviendas de Interés Social (VIS) en Colombia**

**Informe Final de Investigación presentado como requisito parcial para
optar al título de especialistas en Gerencia de Proyectos**

Juan Carlos Álvarez Otálora

Yudi Johanna Batanero Soto

Sandra Milena Berrío Hernández

Jorge Luis Segura Rodríguez

Economista M.Ed.

Universidad EAN

Facultad de Posgrados

Especialización en Gerencia de Proyectos

Bogotá D.C

2012

TABLA DE CONTENIDO

1.	RESUMEN	8
2.	INTRODUCCION	10
3.	JUSTIFICACIÓN	13
4.	PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	15
5.	OBJETIVOS	19
5.1.	OBJETIVO GENERAL	19
5.2.	OBJETIVOS ESPECIFICOS	19
6.	MARCO TEÓRICO	20
6.1.	MARCO NOMATIVO PARA EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN COLOMBIA	20
6.1	ESTADO ACTUAL DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN	21
6.2.1.	Estructura de proyección para el sector edificador en el 2012	24
7.	DISEÑO METODOLOGICO	29
7.1.	ESTUDIO DE MERCADO	29
7.1.1	Introducción	29
7.1.2	Evaluación del mercado potencial - Dimensión económica	30
7.1.3	Análisis de la situación actual de la vivienda en Barranquilla	32
7.1.4	Análisis del déficit habitacional en Barranquilla	36
7.1.5	Análisis del mercado en ciudades portuarias	38

7.1.6	Análisis, Clasificación y Proyección de la Oferta.....	38
7.1.7	Análisis de precios	41
7.1.8	Estrategias de promoción y publicidad.....	42
8.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	44
8.1.	ESPECIFICACIONES TECNICAS	44
8.1.1.	Análisis de la cadena de valor.....	44
8.1.2.	Descripción de Materiales principales de construcción	48
8.1.3.	Descripción de Materiales complementarios de construcción	50
8.1.4.	Diseño de Producto.....	55
8.1.5.	Materia Prima	57
8.1.6.	Descripción y diseño del proceso.....	58
8.1.7.	Maquinaria y Equipo.....	59
8.2.	MODELO DE GESTION URBANISTICA E INMOBILIARIA	63
8.2.1	Reparto de Cargas y Beneficios.....	65
8.2.2	Gestión a través de Fiducias.....	66
9.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	69
10.	BIBLIOGRAFÍA	71

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Perspectivas del mercado de vivienda nueva en 2012.....	24
Ilustración 2 Proyección ventas 2011	25
Ilustración 3 Variación porcentual anual PIB construcción	26
Ilustración 4 Licencias de construcción – Sector no residencial	27
Ilustración 5 Licencias de construcción – Sector residencial	28
Ilustración 6 Unidades de Vivienda Vs. Metros cuadrados	32
Ilustración 7 Módulo de Viviendas	35
Ilustración 8 Módulo de Hogares	36
Ilustración 9 Déficit Convencional de Vivienda	37
Ilustración 10 Número de Proyectos	39
Ilustración 11 Oferta Disponible	39
Ilustración 12 Localización del proyecto	46
Ilustración 13 Container de acero	49
Ilustración 14 Container de aluminio	49
Ilustración 15 Container de Tetrapack	51
Ilustración 16 Características Lámina ECOPLAK	52
Ilustración 17 Parámetros de Calidad Lámina ECOPLAK.....	53
Ilustración 18 Comportamientos Lámina ECOPLAK.....	54

Ilustración 19 Planta Aptos Tipo	56
Ilustración 20 Imagen de edificios construidos con contenedores	57
Ilustración 21 Proceso para ejecución del proyecto	58
Ilustración 22 Factibilidad Financiera	60
Ilustración 23 Modelo de Gestión.....	64
Ilustración 24 Estrategias gestión del proyecto.....	64
Ilustración 25 Flujograma del proyecto	68
Ilustración 26 Flujograma.....	68

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Rango de Precios.....	40
Tabla 2 Clasificación según vivienda o lote	41
Tabla 3 Clasificación de oferta según precios.....	42
Tabla 6 Materia prima	57

1. RESUMEN

El sector de la construcción en los últimos años según informe de CAMACOL (finales del 2010) ha sido una industria clave para el desarrollo económico del país, debido a su gran dinamismo y se constituye como uno de los sectores más importantes y de mayor incidencia en el desarrollo industrial. Cabe mencionar que el sector de la construcción no se ha basado en el desarrollo de infraestructuras básicas únicamente, sino que también ha generado un desarrollo en obras de edificación residencial que ha sido una clave importante dentro del desarrollo económico y social del país.

Por lo anterior, el desarrollo de los proyectos de viviendas tiene que manejarse de una manera dinámica y constante, en un país donde existe alto déficit de vivienda a causa de los problemas sociales como la pobreza y la desigualdad.

Teniendo en cuenta las anteriores apreciaciones, este trabajo pretende enfocar su análisis en una propuesta de implementación de un nuevo sistema de construcción que contemple la utilización de materiales no convencionales y/o reciclables para la ejecución de unidades de Vivienda de Interés Social (VIS) en Barranquilla (Colombia), buscando rentabilidad, mejoramiento en la calidad de vida de sus habitantes y mitigando el impacto ambiental.

Este trabajo dará a conocer básicamente la situación actual de la construcción en Colombia y propone como modelo tipo la ciudad de Barranquilla, lo cual proporcionará una idea clara acerca del sector y sus incidencias en el desarrollo económico del país; también se hará un análisis detallado acerca del mercado potencial al que se pretende llegar para llevar acabo este tipo de modelo de negocio e igualmente se mencionaran las especificaciones técnicas necesarias que se tendrán en cuenta para este tipo de proyectos de vivienda junto con otros datos importantes que inciden en su desarrollo.

Cabe recordar, que este proyecto tiene como objetivo proponer un nuevo modelo de negocio que de solución en cierta medida a los problemas sociales con el mejoramiento de la calidad de vida de muchos habitantes de bajos recursos; impactar en el factor económico con la disminución de los costos de producción de las viviendas y así mejorar las alternativas de adquisición de vivienda con bajos costos y en poco tiempo y por ultimo contribuir con un desarrollo sostenible a partir de la correcta utilización de otros insumos que minimicen el alto impacto ambiental que genera actualmente el sector de la construcción.

Palabras claves: Viviendas de interés social (VIS), Materiales reciclables, industria, desarrollo económico, déficit de vivienda, Infraestructura, modelo de negocio, calidad de vida, desarrollo sostenible.

2. INTRODUCCION

De acuerdo al más reciente Boletín de Prensa de “Índices de Costos de la Construcción de Vivienda” publicado por la Dirección Nacional de Estadística DANE el 14 de Mayo de 2012, en el cual se recopila el comportamiento de los costos de la construcción de vivienda en el país; se puede evidenciar que el sector de la construcción en Colombia en los últimos meses ha afrontado una fuerte alza en los costos de los materiales convencionales de construcción (Concreto, hierro, ladrillos) para la ejecución de diferentes proyectos de vivienda.

En uno de los apartes de dicho boletín el DANE resalta: *“en los últimos doce meses, el ICCV registró una variación de 5,48%. Este resultado es superior en 1,81 puntos porcentuales al acumulado de doce meses del año anterior (3,68%) y en 2,06 puntos porcentuales con relación al crecimiento acumulado a los doce meses del Índice de Precios al Consumidor a abril de 2012 (3,43%).*

Las principales alzas se presentaron en: cemento gris (21,57%), morteros (20,75%), concretos (15,26%), ladrillos (11,52%) y bloques (11,13%). En contraste, las principales bajas se registraron en: transformadores (-4,13%), vidrios (-1,56%), cables y alambres (-1,53%), tejas (-1,41%) y tubería gas (-1,23%). ”

Actualmente, con las políticas de vivienda expuestas anteriormente, un alto número de familias de bajos recursos pueden acceder beneficios para acceder a una vivienda propia y digna. Sin embargo, para que esto sea posible, los costos directos e indirectos de la construcción deben mantenerse bajos de manera que más personas puedan acceder a estos beneficios.

Considerando que los precios de los materiales de construcción cada día aumentan y es cada vez más difícil lograr una estabilidad para mantener

precios bajos para las viviendas de interés social, esta investigación busca encontrar soluciones alternativas para la solución de estos temas que son cada vez más preocupantes.

Se ve la necesidad entonces de establecer un nuevo sistema de construcción con materiales no convencionales que permita la construcción de Viviendas de Interés Social en Colombia a un costo menor que el presentado en proyectos realizados con materiales convencionales. Adicionalmente, se pretende generar una alternativa de construcción que permita la sostenibilidad ambiental, disminuyendo el impacto ecológico por la explotación de recursos naturales en la producción de concreto, agregados pétreos, ladrillos, etc. En vez de utilizar este tipo de materiales, se pretende incentivar la industria del reciclaje del país. Todo esto mediante el desarrollo de un modelo que permita aumentar la producción de vivienda de interés social en el país, mejorando la calidad de vida de los colombianos menos favorecidos.

Con el fin de documentar esta investigación y presentar los estudios realizados y los análisis consecuentes, se presenta este documento que en forma general, abarca desde el problema planteado hasta los resultados relevantes obtenidos.

Primero se sustenta la justificación del presente proyecto, en donde se establece el por qué y la importancia de la investigación aquí planteada, se explica la problemática que se necesita resolver en un contexto específico. Luego se presenta el planteamiento y formulación del problema en donde se evidencia la construcción teórica de los antecedentes del problema, la delimitación y formulación del mismo. Seguidamente se especifican el objetivo general y los objetivos específicos que son la columna vertebral del proyecto y definen el rumbo de la investigación. Toda la investigación en general está contenida en dichos objetivos.

Luego, en el marco teórico se analiza y construye teóricamente el conocimiento, a partir de las diversas fuentes bibliográficas físicas y virtuales consultadas, haciendo uso de referencias bibliográficas que podrán dar al lector un mayor entendimiento y conceptualización del tema que se trata en este documento.

El diseño metodológico es el desarrollo en si de la investigación, en este segmento se evidencia toda la ruta seguida durante la investigación para lograr

el desarrollo de los objetivos. En el diseño metodológico se muestra la ruta que toma esta investigación con el fin de establecer una metodología clara a partir de la fundamentación teórica para la consecución de los objetivos del presente proyecto. Contempla de manera clara, precisa y organizada: tipo de estudio, método, técnica, instrumentos, universo, población y muestra a utilizar, caracterización de la muestra, variables y su operación, recolección de datos y análisis de la información.

Al final del documento se plasman las conclusiones y los anexos. En las conclusiones se resumen los resultados de la investigación que se han desarrollado con base a cada objetivo establecido inicialmente. En los anexos se muestran ilustraciones y tablas que dan mayor información y datos relevantes al tema que aquí se trata.

3. JUSTIFICACIÓN

La Vivienda de Interés Social (VIS) es el tipo de proyecto que más se ve afectado por el alza en los materiales de construcción ya que su rentabilidad está directamente asociada con la capacidad de lograr un bajo costo directo e indirecto en sus presupuestos. A lo anterior se le suman los altos índices de déficit de vivienda VIS en el país, lo cual agrava la situación y por lo tanto se hace indispensable desarrollar otro tipo de técnicas constructivas que permitan por un lado aminorar los costos directos de construcción y por el otro impulsar el sector de la construcción para seguir disminuyendo el déficit de vivienda VIS en el país y por lo tanto generar una mejor calidad de vida para los habitantes.

A lo anterior se le suma el anuncio del presidente Juan Manuel Santos donde expresa la intención de entregar 100.000 unidades de vivienda gratis a los más pobres del país, por lo que se considera que es un momento apropiado para realizar propuestas metodológicas novedosas con las cuales se pueda colaborar a alcanzar estas metas que el Gobierno Nacional actual se ha trazado.

Esta situación induce a la generación de proyectos de viviendas de interés social que permitan la construcción de una gran cantidad de edificaciones en corto tiempo y a un bajo costo, en donde se encuentra la justificación del presente documento, que es un estudio preliminar que busca la implementación de una nueva técnica constructiva con materiales no convencionales y reciclables (Containers, muros de compactación, etc.), los cuales se pueden conseguir en el mercado a bajo costo y representan una alternativa válida en la solución de vivienda para miles de familias.

Por otro lado, la globalización de la economía se ha visto reflejada en las constantes innovaciones científicas y tecnológicas las cuales han generado no solo cambios en la mayoría de procesos productivos de bienes y servicios, sino que a la vez han surgido nuevas exigencias a las empresas que aspiran a participar en un mercado cada vez más competitivo. Estos avances han traído

un mejoramiento en la calidad de vida en la sociedad, pero estas ganas de generar mas provecho y beneficio, han llevado a una serie de transformaciones en la relación del hombre con la naturaleza, dejando de lado la preservación y control de los recursos naturales; por tal razón es importante encontrar la mejor forma de contribuir con un desarrollo sostenible, donde se mitigue el alto impacto ambiental que se genera al producir materiales convencionales para la construcción de viviendas, disminuyendo así el consumo desenfrenado de los recursos naturales y prácticas de producción altamente contaminantes.

Este sera tambien un punto importante en el desarrollo de este proyecto, por lo que los materiales estudiados deberan cumplir con este requisito de disminuir el impacto ambiental producido por materiales utilizados actualmente en la construccion.

4. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El Presidente Santos, acogiendo el programa de la candidatura presidencial del actual ministro de vivienda Germán Vargas Lleras, estableció la propuesta de construir 100 mil viviendas gratuitas, en los años inmediatos, para las familias más pobres del país.

El proyecto de ley de iniciativa gubernamental, dicta normas tendientes a facilitar y promover el desarrollo urbano y el acceso a vivienda a los hogares más necesitados, las familias de menores recursos.

Mediante el mecanismo fiduciario y con recursos, tanto del presupuesto nacional como de eventuales aportes de los entes territoriales, se establecen facilidades, beneficios y normas para construir dichas Viviendas Sociales de Interés Prioritario, con aportes complementarios para infraestructura social, como escuelas, puestos de salud y parques.¹

Como elemento principal, podemos definir que el problema central del cual se basa el presente trabajo es la creciente alza en los precios y el alto impacto ambiental en la fabricación de los materiales convencionales de construcción para la vivienda de interés social, lo cual genera problemas de rentabilidad en el sector de la construcción en Colombia, que puede producir inconvenientes en el cumplimiento de las metas de construcción de viviendas planteada por el Presidente Juan Manuel Santos.

Actualmente el déficit de vivienda en el país supera el millón de unidades, lo que significa que aproximadamente 250.000 familias no cuentan con vivienda

¹ (Diario La República, 2012)

digna propia; si a esto le sumamos el número creciente de damnificados por el invierno, podríamos concluir que la situación es crítica y se hace indispensable buscar alternativas de desarrollo que permitan la producción acelerada de vivienda a bajo costo y en poco tiempo que fortalezca el sector de la construcción en Colombia.

Si bien Colombia atraviesa por una favorable coyuntura en materia de construcción, después del gran colapso hipotecario del periodo 1998-2001. Por el lado de la demanda interna, se mezclan factores como el “agotamiento” del inventario de vivienda disponible, así como por la atracción de importantes capitales externos que vienen invirtiendo en dicho sector.²

Por el lado de la oferta de vivienda, preocupa la rápida escalada de costos en materiales básicos de construcción (concreto, ladrillo, acero), resultantes de diversos factores. A nivel local se tienen algunos problemas de inelasticidades del sector productivo y, aparentemente, fenómenos de oligopolios con tendencias colusivas en precios, en todo caso difíciles de documentar. A nivel internacional, se ha presentado un auge en la demanda externa por acero, que en el caso de la China parece haber incidido sobre el precio de la chatarra a nivel internacional. La lenta respuesta de la capacidad instalada, en países como Estados Unidos y Polonia, y los altos costos del transporte, dada la elevada carga-específica de estos productos, ha incidido en estos incrementos de costos.³

José Darío Salazar⁴, senador de la república, señala:

El alza en el costo de la vivienda nueva viene superando porcentajes que hace tiempo no se daban y alertando una burbuja en los precios de la vivienda que, en nada convienen a la economía del país. Varias son las causas de este fenómeno: la demanda por vivienda ha venido superando la oferta de la misma, así se desprende del crecimiento del crédito hipotecario que asciende a 20% real anual según comentario económico de ANIF, del 24 de Noviembre del presente año, el alza en las tasas de interés del Banco de la República que se transmiten a la banca comercial, y la insuficiencia de subsidios para la adquisición de vivienda hasta 170 millones de pesos, son factores que influyen en el incremento de los costos.

² (Banco de la República, 2004)

³ (CLAVIJO, JANNA, & MUÑOZ, *La Vivienda en Colombia*, 2004)

⁴ (SALAZAR, *Adquirir vivienda*, 2012)

Según el comentario económico de ANIF, “la actividad edificadora ha continuado expandiéndose dinámicamente: despachos de cemento (+13% anual); metraje de licencias aprobadas (+58% anual) y crédito hipotecario (+13% real anual)”. Una señal de que la demanda por vivienda ha estado superando la oferta disponible, se refleja efectivamente, en tendencias alcistas en los precios, donde, por ejemplo, el indicador de vivienda nueva (del DANE) se ubica por encima de su media histórica.⁵

En vista de que el sector de la construcción en Colombia ha afrontado un alza considerable en los costos de los materiales de construcción en los últimos meses y que adicionalmente, la producción de este tipo de materiales tiene un alto impacto ambiental y ecológico; se ve la necesidad de buscar una alternativa que minimice los impactos ecológicos y que permita la mejorar la calidad de vida de las familias menos favorecidas en Colombia.

El país empieza a tomar medidas al respecto y es por eso que el Presidente Santos presentó la Ley 1469 de 2011: “por la cual se adoptan medidas para promover la oferta de suelo urbanizable y se adoptan otras disposiciones para promover el acceso a la vivienda”. El Congreso aprobó en sesiones conjuntas, bajo mensaje de urgencia del gobierno, esta importante iniciativa como única forma de garantizar el impulso de la locomotora de vivienda, de manera que se habiliten en el país 4.000 hectáreas de suelo urbanizable, de superar parte del déficit y poder cumplir la meta de construir un millón de viviendas. Conscientes además de que la construcción impulsa el empleo y reduce la pobreza y la inequidad.⁶

Teniendo en cuenta la situación en la que se encuentra el país en cuanto a vivienda y construcción se refiere, se presenta en este documento un estudio preliminar que pretende presentar una propuesta viable que permita brindar una solución de vivienda que permita mejorar el nivel de vida de los colombianos de estratos más bajos, por lo tanto debe ser económica, pero al mismo tiempo, debe ser un proyecto que permita reducir el impacto ecológico y ambiental que se produce por la utilización de ciertos materiales de construcción.

⁵ (SALAZAR, *Adquirir vivienda*, 2012)

⁶ (SALAZAR, *Ley de Suelo y Vivienda*, 2011)

Debido a esto, este proyecto realiza un estudio de diferentes materiales de construcción no convencionales entre los que se encuentran containers, muros de compactación, etc., que permitan reducir el impacto ambiental, reducir el costo de construcción y que cumplan con los requisitos de seguridad y resistencia exigidos para una vivienda en Colombia.

Adicionalmente, debido a que este proyecto se enfoca a viviendas de interés social, de acuerdo a la situación actual en la que el presidente Santos ofrece 100 mil viviendas gratis a las familias menos favorecidas del país, se pretende reducir aun mas los costos de la construcción mediante la búsqueda estratégica de la ubicación de la construcción de las viviendas, que en este caso serian los sitios en donde se reciben en primera medida los materiales y contenedores que llegan del exterior, que serian las ciudades y municipios que poseen puertos marítimos. De esta manera, se evitan los costos del transporte de estos materiales a lugares distantes y por el contrario se podría favorecer a aquellas comunidades que contrario a lo que se creeria, son unas de las mas pobres y componen cordones de miseria en Colombia.

5. OBJETIVOS

5.1. OBJETIVO GENERAL

Implementar un nuevo sistema constructivo que contemple la utilización de materiales no convencionales y/o reciclables en la construcción de Vivienda de Interés Social (VIS) en Colombia, buscando rentabilidad y sostenibilidad social, ambiental y económica.

5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

5.2.1. Realizar un análisis de mercados referente al sector de la construcción con relación a las viviendas de interés social utilizando como modelo tipo la ciudad de Barranquilla.

5.2.2. Desarrollar un modelo que permita aumentar la producción de vivienda de interés social en el país, mejorando la calidad de vida de los colombianos menos favorecidos (Componente social, político)

5.2.3. Generar una alternativa de construcción que permita la sostenibilidad ambiental, disminuyendo el impacto ecológico por la explotación de recursos naturales en la producción de concreto, agregados pétreos, ladrillos, etc. Incentivando la industria del reciclaje del país. (Componente ambiental).

5.2.4. Definir un nuevo sistema constructivo con materiales no convencionales que permita la construcción de Viviendas de Interés Social en Colombia a un costo menor que el presentado en proyectos realizados con materiales convencionales (Componente económico-técnico).

6. MARCO TEÓRICO

6.1. MARCO NOMATIVO PARA EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN COLOMBIA⁷

RESOLUCIÓN 2413 DE 1979: en la cual se presentan los presupuestos mínimos en materia de seguridad e higiene deben tener las empresas del sector constructo:

Riesgos

Relaciones contractuales

Responsables

Técnicas utilizadas y Tecnología aplicada y demás presupuestos que determinan su operatividad en la actualidad

DECRETO 1469 DE 2010: La medida busca establecer medidas de racionalización de trámites y de seguridad jurídica sobre las condiciones en que se otorgan las licencias procurando motivar al sector privado interesado en la construcción, a través de lineamientos que unifican a nivel nacional las normas que regulan el trámite de expedición de estos permisos de construcción.

DECRETO 2060 DE 2004: Por el cual se establecen normas mínimas para vivienda de interés social urbana.

LEYES RELACIONADAS CON VIVIENDA

Ley Nº 1114 27 de Diciembre de 2006: Por la cual se modifica la ley 546 de 1999, el numeral 7 del artículo 16 de la ley 789 de 2002 y el artículo 6 de la ley 973 de 2005 y se destinan recursos para la vivienda de interés social.

⁷ (MINISTERIO DE VIVIENDA, 2012)

LEY N° 962 8 de Junio 2005: Por la cual se dictan disposiciones sobre racionalización de trámites y procedimientos administrativos de los organismos y entidades del Estado y de los particulares que ejercen funciones públicas o prestan servicios públicos.

Ley 812 del 27 junio de 2003: Por la cual se aprueba el Plan Nacional de Desarrollo 2003-2006, hacia un Estado comunitario.

LEYES RELACIONADAS CON DESARROLLO TERRITORIAL

Ley 388 de 1997 Principios y normas sobre desarrollo territorial y urbano a nivel nacional.

***Sismo Resistencia**

Norma de Sismo resistencia 2010. NSR 2010 Decreto 340 de Febrero de 2012

***Macro proyectos de Interés social Nacional MISN**

Ley 1151 de 24 julio de 2007 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO. Establece la figura de los MISN

DECRETO 4260 DE 2007, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, reglamenta el trámite de anuncio, formulación y adopción de los MISN.

6.1 ESTADO ACTUAL DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

De acuerdo a los diferente informes realizados en el sector de las edificaciones en Colombia, se podría decir que este sector inició su recuperación en el segundo semestre de 2010 debido al dinamismo en la evolución positiva de la vivienda de interés social, gracias a la planeación, consolidación y puesta en marcha de diez macro proyectos de construcción impulsados por el Gobierno de Uribe en zonas de bajos ingresos de las principales ciudades.

El gobierno actual se ha propuesto la construcción de un millón de viviendas en un período de cuatro años, para lo cual ha establecido al sector de la construcción como enclave de crecimiento. En este sentido, dado que cerca del 70% de las nuevas viviendas será de tipo social, el Plan Nacional de Desarrollo contiene una nueva versión de los macro proyectos, con lo cual se espera reducir el déficit de vivienda en los estratos más bajos y contribuirá a alargar la tendencia positiva de la vivienda social en los próximos años.⁸

El plan de desarrollo ha creado estrategias para el financiamiento de la compra de vivienda, para incentivar el aumento de la oferta. Es por ello que ha creado nuevas figuras como la construcción para arriendo con opción de compra, incentivos para el ahorro y otorgamiento de crédito, subsidio de vivienda adicional para los llamados nuevos departamentos y el uso de las cesantías como protección al desempleo; además mantiene vigentes figuras exitosas como la cobertura a la tasa de interés del crédito de vivienda.

El desempeño reciente del sector de las edificaciones durante el 2009 y 2010 en ventas en unidades de vivienda nueva en las principales ciudades del país tuvieron un crecimiento promedio superior a 30% a/a (según cifras de CAMACOL y La Galería Inmobiliaria), en parte impulsadas por las fuertes ventas en el rango de interés social, las cuales crecieron a un ritmo cercano a 55% a/a en el período (ver gráfico 1). Esta tendencia en las ventas de vivienda tuvo un cambio en los primeros cuatro meses de 2011. Mientras que la venta de vivienda No VIS presentó tasas de incremento de 23,2% a/a, el rango VIS creció 5,1% a/a (CAMACOL). Esta diferente composición de las ventas se correspondió con lo pronosticado a finales de 2010, cuando se esperaba que las mejores condiciones económicas y del mercado laboral, que estaban influyendo en la disposición de compra de vivienda de los hogares, determinarían un mayor repunte en las ventas de los rangos altos de precios de la vivienda.⁹

El comportamiento de las ventas de viviendas ha sido dinamizado por los siguientes determinantes:

Bajas tasas de interés
Baja inflación sobre el costo de los créditos hipotecarios

⁸ (BBVA RESEARCH, 2011)

⁹ (BBVA RESEARCH, 2011)

Cobertura de tasas de interés ofrecida por el gobierno
Mejor desempeño de la economía

Actualmente existen buenas perspectivas del sector inmobiliario ya que la demanda de viviendas se mantiene fuerte debido a la confianza de los hogares y de percepción de desempleo.

Igualmente el déficit de vivienda genera una alta demanda potencial, ya que se estima que la necesidad de vivienda nueva para los próximos años se ubique por encima de 300 mil unidades anuales, que se compara deficitariamente con el máximo nivel de construcción de viviendas en que se encontraría el sector actualmente cercano a 200 mil; por ello el actual Gobierno se ha propuesto promover la construcción de un millón de viviendas en los cuatro años siguientes.¹⁰

También se puede prospectar un buen dinamismo en las licencias de construcción, ya que estas licencias aprobadas crecieron un 66% a/a impulsadas principalmente por los permisos para vivienda especialmente las de mayor valor.

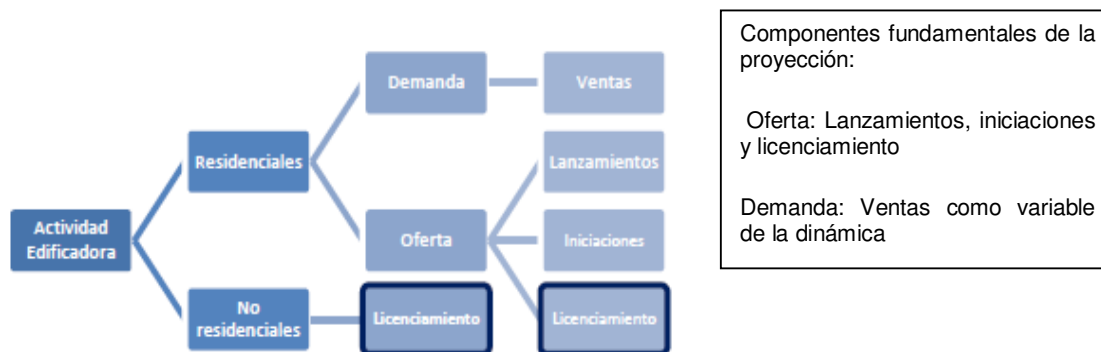
Los moderados incrementos en los costos y los precios de las viviendas continuaran para los próximos años ya que se esperan presiones en los precios del acero y el hierro, en línea con la presencia de altas cotizaciones internacionales para este producto. Igualmente, los comercializadores de cemento en Colombia tuvieron un aumento en su precio en la segunda mitad de 2011 como consecuencia de los incrementos en los costos de su producción y distribución asociados con la ola invernal. Por lo tanto, en el mediano plazo no se anticipa un retroceso en los precios de las viviendas, dado que el principal componente del incremento, el precio de la tierra, tiene factores fundamentales que lo mantendrán al alza. Al mismo tiempo, las presiones controladas que se mantuvieron desde los demás componentes del costo se empezarían a revertir con el mejor entorno internacional.¹¹

¹⁰ (CAMACOL, 2011)

¹¹ (BBVA RESEARCH, 2011)

6.2.1. Estructura de proyección para el sector edificador en el 2012

Ilustración 1 Perspectivas del mercado de vivienda nueva en 2012¹²



* **Desde la demanda:** es importante reiterar la importancia de continuar con el subsidio de vivienda a la tasa de interés

* **Desde la oferta:** el principal obstáculo a superar será darle impulso a los macro proyectos y mejorar la oferta de suelo disponible para nuevos proyectos

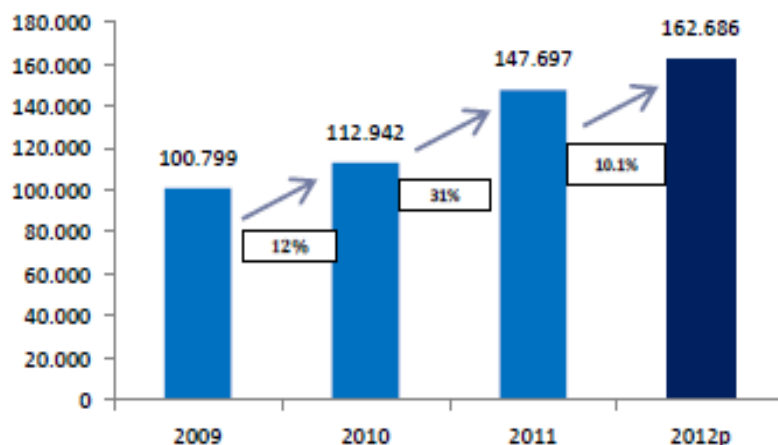
Sobre el anterior modelo, se tomó como escenario base para pronosticar las ventas los siguientes supuestos:

- En el 2012 se agregan nuevos recursos al subsidio de la tasa de interés.
- La tasa de interés para la adquisición de vivienda crece 0,76 p.b., con un crecimiento repartido durante 2012.
- Los salarios reales se mantienen constantes.

Los resultados muestran que en el 2012 las ventas pueden ascender a 162.686 unidades, lo cual representaría un crecimiento de 10,1% a lo registrado en todo el año 2011.

¹² (CAMACOL, 2011)

Ilustración 2 Proyección ventas 2011¹³

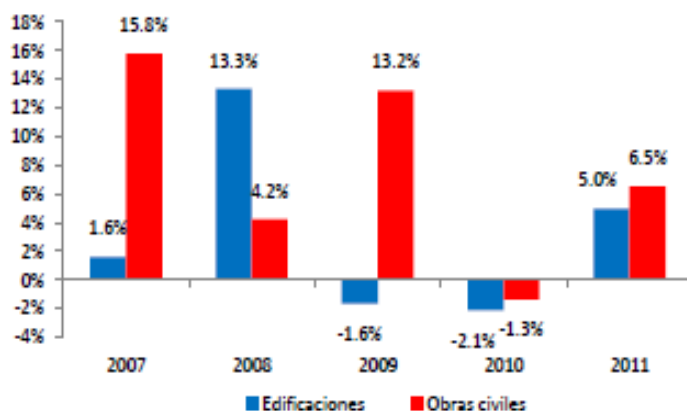


Según CAMACOL, el sector edificador tuvo un comportamiento favorable en el 2011. En términos generales, la mayoría de indicadores de los destinos residenciales cerraron el año con crecimientos positivos. Se destaca el buen ritmo de ventas y de iniciaciones alcanzados al cierre de 2011. Frente a los destinos no habitacionales, se evidencia que las licencias de este tipo de proyectos están siendo impulsadas por la dinámica del comercio y la industria.

La actividad fue impulsada por el buen comportamiento de los desembolsos para adquisición de vivienda. La buena actividad del sector constructor tuvo un impacto importante en la generación de empleo en el país. El número de empleados ocupados en la construcción según CAMACOL ascendió a 1'247.144 empleados a diciembre de 2011; esta cifra fue superior en 113.250 empleos a la registrada en diciembre de 2010. Esto significó una participación de 8% en los nuevos empleos que generó la economía colombiana durante 2011.

¹³ (DEET CAMACOL, Coordinada urbana, cálculos y elaboración, 2011)

Ilustración 3 Variación porcentual anual PIB construcción¹⁴



Al cierre de 2011 el PIB del sector de la construcción registró un crecimiento anual de 5.7%. Por subsectores, edificaciones presentó un crecimiento anual de 5.0% comparado con el 6.5% registrado por obras civiles.

La construcción de edificaciones no residenciales tuvo un cierre de año destacado. Según la estadística de licencias de construcción reportada por el DANE los metros cuadrados licenciados en destinos no residenciales fueron 4'996.401, cifra 19% superior a la registrada en 2010. Los resultados de 2011 fueron jalonados por el importante crecimiento en el destino bodegas cuya área licenciada se incrementó en 68%, seguido del destino comercial que registró un incremento de 65%.

Para el cierre de 2011 se evidenció una clara recomposición al interior edificador. El primer hecho a destacar fue la pérdida de participación del segmento no residencial dentro del total de la actividad que pasó de pesar el 27% en 2009, a participar en 21% del total de metros cuadrados licenciados en 2011. En el segmento residencial se destaca el mayor peso relativo de la producción de No VIS.

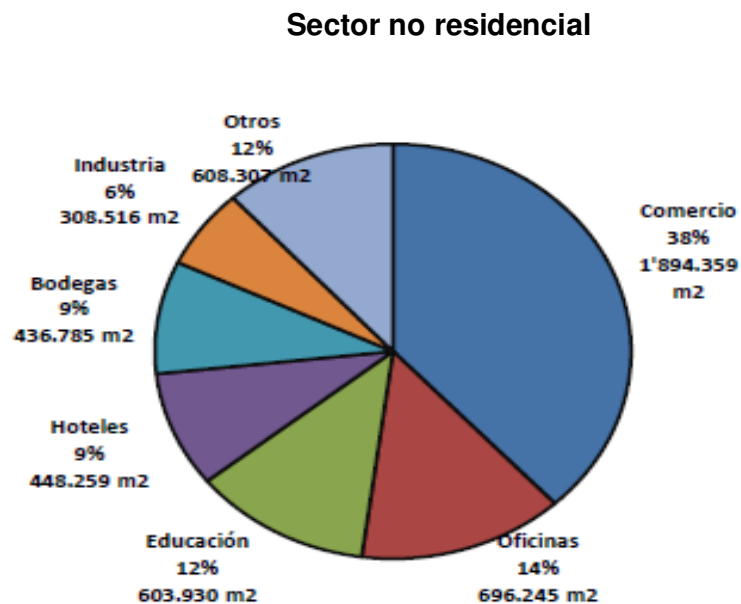
En el **Segmento Residencial** de acuerdo a estadísticas publicadas por CAMACOL, entre enero y diciembre de 2011 se vendieron 129.688 unidades de vivienda nueva, lo cual representó un crecimiento de 15% respecto al mismo periodo del año anterior. Se vendieron 54.149 unidades en el segmento VIS y 75.539 en el segmento No VIS; en donde estos niveles representaron crecimientos de 9% y 19% respectivamente.

¹⁴ (DANE, 2011)

A nivel regional, 9 de las 13 regionales censadas por Coordinada Urbana cerraron el año con cifras positivas de las ventas. En el segmento VIS se destaca la contribución de Cundinamarca & Bogotá (11.0pp) y Antioquia (2.4pp) a la variación anual de las ventas de VIS (9.3%). El 19% registrado en las ventas de No VIS se explica por la contribución que tuvo la regional Cundinamarca & Bogotá (6.0pp) y Antioquia (4.5pp) a la variación total de este agregado.

El comportamiento de las ventas durante 2011 respondió a dos fundamentales económicos: la tasa de interés hipotecaria, el activo canal crediticio y el subsidio a la tasa de interés.

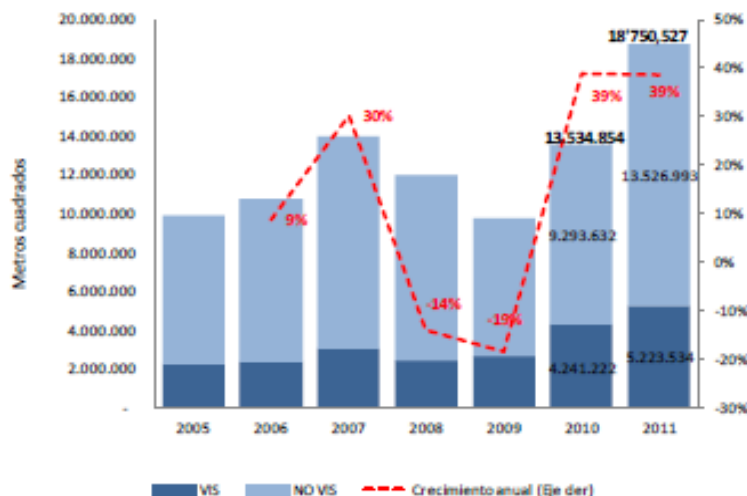
Ilustración 4 Licencias de construcción – Sector no residencial¹⁵



Con relación a los destinos no residenciales medidos a través de las licencias de construcción, entre enero y diciembre de 2011 se licenciaron 4'996.401. Lo anterior representó un crecimiento de 19% en las licencias destinadas a los no residenciales; adicionalmente, la actividad no residencial representó el 21% del área total licenciada durante 2011.

¹⁵ (DANE, Estadísticas de licencias de construcción, 2012)

Ilustración 5 Licencias de construcción – Sector residencial¹⁶



Entre enero y diciembre de 2011 se licenciaron 18'750.527 con destino vivienda, de los cuales 13'526.993 se licenciaron para el destino No VIS y 5'223.534 con destino VIS. Lo anterior determinó que en el agregado los metros cuadrados licenciados en vivienda crecieran 39%, para No VIS el crecimiento fue 45% y para el segmento VIS dicho crecimiento fue de 23%.

Las licencias de construcción alcanzaron un máximo histórico en el mes de mayo de 2011, lo cual sin duda contribuyó en gran parte de los metros cuadrados licenciados durante 2011.

Según el sistema de información comercial Coordinada Urbana® para el agregado de 13 regionales, entre enero y diciembre de 2011 se iniciaron 114.144 unidades de vivienda, lo cual representó un crecimiento anual de 18%. En el mismo periodo se vendieron 129.688 unidades de vivienda con lo cual las ventas cerraron el año con un crecimiento anual de 15%. En el 2011 los lanzamientos de unidades nuevas decrecieron 0.2%. La conjunción del mayor ritmo de ventas superando el crecimiento en los lanzamientos hizo que el saldo de la oferta disponible en el mercado fuera de 60.308 unidades; cifra -4% inferior a la registrada en diciembre de 2010.

¹⁶ (DANE, Estadísticas de licencias de construcción, 2012)

El sector edificador tuvo un año 2011 favorable. En términos generales, la mayoría de indicadores de los destinos residenciales cerraron el año con crecimientos positivos. Se destaca el buen ritmo de ventas y de iniciaciones alcanzados al cierre de 2011. Frente a los destinos no habitacionales, se evidencia que las licencias de este tipo de proyectos están siendo impulsadas por la dinámica del comercio y la industria. La actividad fue impulsada por el buen comportamiento de los desembolsos para adquisición de vivienda.¹⁷

7. DISEÑO METODOLOGICO

7.1. ESTUDIO DE MERCADO

7.1.1 Introducción

La pobreza es uno de los males que mas aqueja a la sociedad y mas aún si se habla de las dimensiones de la pobreza en América Latina y en particular en Colombia, donde sus índices tan altos han llegado a generar una preocupación social que requiere una atención prioritaria no solo de las políticas y programas que el gobierno proyecte para contrarrestar esta inequidad, sino que también debe ser una preocupación y colaboración de todos que permita ayudar a mitigar este problema.

Como es conocido, la pobreza es un problema socioeconómico que se mide de acuerdo a unos indicadores que determinan el nivel de satisfacción de las necesidades básicas de una población; cuando estas no alcanzan un umbral mínimo fijado; es decir cuando estas necesidades no se encuentran cubiertas, son clasificados como pobres. Por ejemplo una de las dimensiones que se estudian son las condiciones de vivienda de las personas por regiones del país. El IPM (índice de pobreza multidimensional) involucra indicadores que permiten evaluar estas situaciones y determinar estadísticamente aquellos hogares que tienen privaciones.

Este problema social es uno de los temas que mayor preocupación ha generado en el país, en este caso la desigualdad y la falta de oportunidades es

¹⁷ CAMACOL. Informe económico-Balance de la actividad edificadora en 2011

la gran brecha que existe entre las condiciones socioeconómicas de los habitantes de la periferia y los del interior de Colombia. Por ejemplo, los departamentos de la costa Caribe y la costa Pacífica son los que presentan mayor pobreza y vulnerabilidad. Por ello, trabajar por mejorar la calidad de vida de las personas de estos lugares del país, a partir de una vivienda digna se convierte en un reto fundamental para ir contrarrestando este grave problema social.

De acuerdo a estos antecedentes socioeconómicos, se abre una gran oportunidad de crear y desarrollar proyectos de viviendas en las ciudades portuarias del país, ya que su localización hace más fácil el traslado y la utilización de recursos o insumos no convencionales; en este caso estamos hablando de insumos como contenedores o containers marítimos que permitirían la adecuación de unidades de vivienda más ecológicas y más económicas, implicando en ello un alto grado de seguridad, durabilidad, estética y funcionalidad y por ende un mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.

Por ahora esta propuesta piloto de proyectos de Vivienda de Interés social con materiales reciclables y/o convencionales tendrá como mercado potencial a la Ciudad de Barranquilla (Colombia), como una de las principales ciudades portuarias y una de las que presenta mayores déficit de vivienda; por ende se constituye en una oportunidad de negocio en donde la calidad de vida puede ser mejorada con este tipo de proyectos, además de proporcionar mejoras en otras variables como lo son los bajos costos, la buena calidad de la vivienda y su aporte medio ambiental para garantizar un desarrollo sostenible en la región.

7.1.2 Evaluación del mercado potencial - Dimensión económica

La Ciudad de Barranquilla es la capital del Departamento del Atlántico y según información tomada del DANE, tiene una población de 1.112.000 que equivale al 5% de la población urbana de Colombia en el 2005 y proyectada al 2010 con una población de 1.186.640 habitantes. Situada a unos 13 Km de la desembocadura del río Magdalena, es una de las ciudades portuarias e industriales más importantes de Colombia.

La economía de Barranquilla de acuerdo al informe presentado por la Cámara de Comercio de la Ciudad (Enero-diciembre 2011), ha presentado un buen desempeño en los últimos años y más específicamente a lo largo del 2011. Al analizarla desde la perspectiva del empleo, la constitución de empresas, el

comercio exterior y el movimiento de sectores clave como la construcción se observa el dinamismo del último año, de la mano con la actividad económica nacional, donde el PIB año acumulado creció, según cifras disponibles del DANE, 5,9% respecto al 2010. A pesar de lo anterior, es necesario llamar la atención sobre la calidad del empleo que se está generando y en particular sobre los altos niveles de informalidad.¹⁸

En materia de precios según el DANE la inflación en Barranquilla si bien mantiene una tendencia moderada, se ubica por encima del promedio nacional, impulsada por los precios de los grupos vivienda, alimentos y transporte. Estos resultados responden a situaciones externas que afectaron la oferta tanto en el país como en el Departamento del Atlántico, como es el caso de la ola invernal, que tuvo efectos en los alimentos y el transporte.

En el caso de la vivienda según estudios realizados por CAMACOL regional Caribe se registró en 2011 un incremento de precios consistente con factores de demanda y oferta observados, que no permiten hablar aún de una burbuja inmobiliaria. La vivienda es el principal componente en el sector de la construcción, el cual representó en el año, en promedio, el 80% de los metros cuadrados licenciados.

En la actualidad la oferta de viviendas de interés social en el sector seleccionado para el desarrollo del proyecto es muy escasa. Adicionalmente, los precios al mercado de estas viviendas son considerablemente altos, por lo que existe una gran parte de la población que no posee los recursos para adquirir una casa propia.

Por ello, la propuesta de construcción de viviendas de interés social estará enfocado en la ciudad de Barranquilla, en el sector Sur y Sur Occidente, en los límites con el municipio de Soledad, específicamente en las Urbanizaciones Los Robles y Los Almendros. En este sector, hay zonas de estratos 1, 2 y 3.

¹⁸ Boletín de coyuntura económica de barranquilla / Cámara de comercio de Barranquilla

7.1.3 Análisis de la situación actual de la vivienda en Barranquilla

Según el Boletín económico de Barranquilla el cual es emitido por la Cámara de Comercio de esa región, menciona que al terminar el año 2011, en Barranquilla y su área Metropolitana se otorgaron licencias para la construcción de 814.837 metros cuadrados, concluyendo así el 2011 como el segundo año con mayor metraje licenciado en la última década, después del 2007, periodo con el mayor número de metros registrados con 846.733. A pesar de ello es destacable la gran recuperación de la construcción en Barranquilla que representó el año 2011, después de caer en el año 2008. Asimismo se registró un crecimiento de metros licenciados del 71.2% con respecto al 2010, la variación porcentual interanual más alta registrado en los últimos diez años.

Si bien el 2011 no alcanzó a ser el año con el mayor número de metros cuadrados licenciados totales, sí lo logró para el segmento de vivienda. Durante el 2011 se licenciaron 653.772 metros cuadrados destinados a vivienda, la mayor cifra de la década, equivalente al doble de lo registrado en 2010 y superior en un 20% con respecto 2007. De la misma forma, el 2011 fue el año con la mayor cantidad de unidades de vivienda con licencia durante los últimos diez años, llegando a un total de 6.170, casi el doble registrado en 2010 y con una diferencia del 24% con respecto 2005.¹⁹

Ilustración 6 Unidades de Vivienda Vs. Metros cuadrados²⁰



¹⁹ Boletín de coyuntura económica de barranquilla / Cámara de comercio de Barranquilla

²⁰ (Camacol, 2012)

La construcción de vivienda tuvo una importante participación al llegar al 80% del total de metros cuadrados licenciados. A pesar del buen comportamiento de la vivienda, existen alarmas acerca de una posible burbuja inmobiliaria debido a la expansión y precio de la construcción.

Las últimas cifras reportadas del índice de precio de vivienda nueva, correspondientes al tercer trimestre de 2011 muestran que el área urbana de barranquilla presenta la mayor variación anual entre las 7 áreas urbanas analizadas con un incremento cercano al 15%, mientras la media nacional se ubicó en un 9%.²¹

El comportamiento de los precios de la vivienda radica tanto del lado de la oferta y de la demanda. Por el lado de la **oferta** se encuentran los siguientes factores:

- El precio del suelo ha presentado notables incrementos durante los últimos meses, debido en gran parte a la escasez de suelo urbanizable en Barranquilla.
- Incrementos en el costo de construcción de viviendas en Barranquilla, medido por el Índice de Costo de construcción de Vivienda (ICCV). En el 2011 se presentó la mayor variación durante los últimos 10 años, destacándose el incremento en el precio de los materiales de construcción, cuya variación estuvo muy por encima del crecimiento de los costos de mano de obra y maquinaria. Ese mayor costo en que se incurre al momento de construir se traduce en un mayor precio de venta de las viviendas.

Por el lado de la **demand**a existe una mayor disposición de las personas a comprar vivienda. Esto puede estar presionando al alza de los precios de las mismas. Según Fedesarrollo en Barranquilla se ha dado un importante incremento en la disposición de compra.

²¹ Boletín de coyuntura económica de barranquilla / Cámara de comercio de Barranquilla

Para enero de 2012 el porcentaje de personas que consideraron estar en un buen momento para comprar vivienda llega al 57.7%, cifra más alta que las registradas para Bogotá (44.2%) y Medellín (39.2%), y más del doble de reportada para Cali.²²

Partiendo de estas dos perspectivas tanto de la demanda como de la oferta que se está dando en los últimos periodos para la compra de vivienda en la ciudad de Barranquilla, se puede deducir que el proyecto **“Implementación de materiales no convencionales y/o reciclables para la construcción de Viviendas de Interés Social (VIS) en Barranquilla (Colombia)”**, puede llegar a representar una buena alternativa y solución de vivienda dentro de la región por las siguientes razones:

- Unidades de vivienda más económicas partiendo del hecho de que sus insumos serán no convencionales y/o reciclables, lo cual impacta de forma directa en los costos de producción.
- Alto grado de seguridad, durabilidad, estética y funcionalidad de las unidades de vivienda ya que los contenedores serán los insumos claves del proyecto.
- Mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes, ya que las personas de estratos 1,2 y 3 tendrán mejores oportunidades para vivir en un lugar digno.
- Adecuar unidades de vivienda más ecológicas que contribuyan al desarrollo sostenible de la región y por ende contribuir en la buena utilización de los recursos naturales.

Además de esto es importante mencionar que el Gobierno Nacional ha incentivado la compra de viviendas gracias a los subsidios a la tasa de interés que se otorgan. Lo que significa que se están dando mayores recursos para obtención de vivienda, lo que aumenta la disponibilidad de compra de las personas.

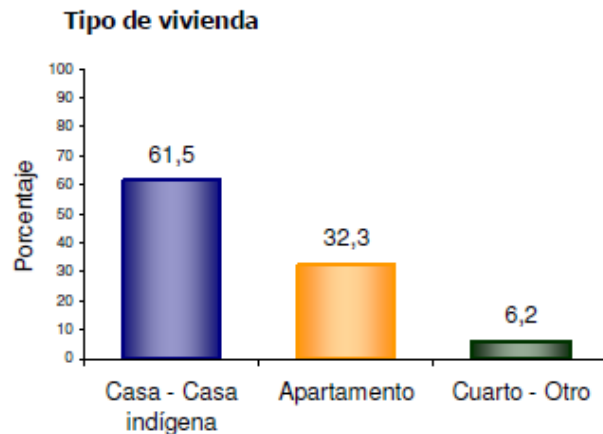
Sin embargo y de acuerdo a lo mencionado en el boletín económico de Barranquilla enero-diciembre de 2011, los metros cuadrados licenciados para

²² Boletín económico de Barranquilla

vivienda, menos del 20% corresponden a los estratos 1 y 2. Lo anterior quiere decir que ha habido un desarrollo de proyectos de vivienda en mayor proporción en las zonas de estratos medios y altos dando poca participación a las VIS. Este tema es fundamental y se ve como una gran oportunidad para explotar y lograr de la mejor manera posible una mayor participación de las VIS para los estratos más bajos a través de esta clase de proyectos en la región.

7.1.3.1. Datos Estadísticos

Ilustración 7 Módulo de Viviendas²³

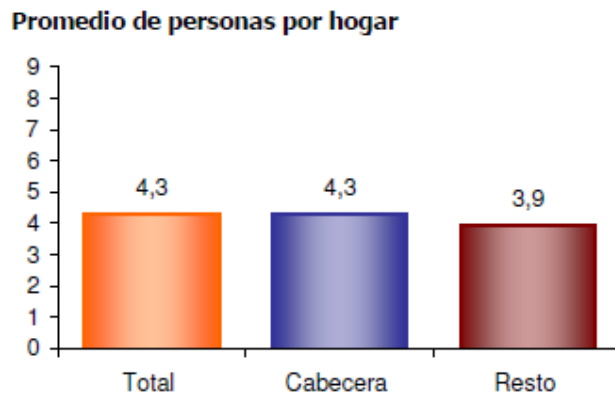


El 61.5% de las viviendas de barranquilla son casas

- *Datos estadísticos que sirven dentro del estudio de mercados que proporcionan información acerca del tipo de viviendas que son más habitables en la Ciudad de Barranquilla. Esto ayuda a tomar decisiones de acuerdo a la estructura (diseño) que se pueden adoptar para el proyecto de viviendas con materiales no convencionales.*

²³ DANE Boletín Censo General 2005 Barranquilla Atlántico

Ilustración 8 Módulo de Hogares²⁴



El promedio de personas por hogar en barranquilla es de 4.3

- *Estos datos proporcionan el número de personas que hay por hogar en la Ciudad de Barranquilla esta información ayuda a establecer los posibles atributos de las viviendas, con el fin de generar comodidad a partir de la buena distribución de los espacios.*

7.1.4 Análisis del déficit habitacional en Barranquilla

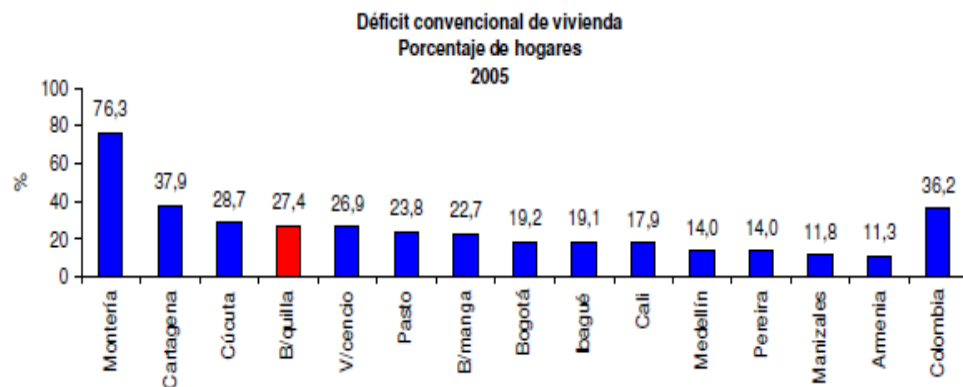
El análisis del déficit habitacional en Barranquilla revela importantes elementos en relación a los patrones de pobreza que caracterizan los barrios y localidades de Barranquilla y Soledad. En primer lugar, hay que anotar que las carencias en términos del déficit habitacional no se distribuyen homogéneamente sobre el territorio barranquillero, por el contrario, ésta se encuentra concentrada en dos localidades: la Metropolitana y la Sur-occidental.

²⁴ DANE Boletín Censo General 2005 Barranquilla Atlántico

También resulta interesante para caracterizar los barrios y localidades de Barranquilla y Soledad, observar los patrones seguidos por los hogares que habitan tipos de vivienda tales como carpas, vagones, cuevas, o refugio natural. Estos hogares están claramente en una situación precaria en términos de déficit habitacional y en general, muy seguramente, de recursos económicos para procurarse el sustento material.²⁵

En las localidades sur-occidental y Metropolitana se presentan déficit de viviendas así mismo en el barrio Villanueva, cerca a la franja del río Magdalena. Examinando las cifras de acuerdo a información del DANE, se encuentra que, entre las localidades Metropolitana y Sur-occidente, se concentran el 58,4% de las viviendas con estructura deficiente. Soledad, por su parte, agrupa un 14,1% de las viviendas que presentan esta condición de precariedad.

Ilustración 9 Déficit Convencional de Vivienda²⁶



De acuerdo a la anterior información el mercado potencial y a donde se debe dirigir inicialmente este proyecto de vivienda debe concentrarse en las zonas sur-occidentales como se tiene previsto debido a los altos índices de pobreza que se reflejan dando paso a una carencia en vivienda digna y propia para los habitantes de estas zonas.²⁷

²⁵ Economía regional -Banco de la República

²⁶ (DANE, Censo 2005)

²⁷ (DANE, Censo 2005)

7.1.5 Análisis del mercado en ciudades portuarias

Esta propuesta de VIS con materiales no convencionales que se realiza para la ciudad de Barranquilla como mercado potencial, sirve de ejemplo para llevarla a cabo en todas las ciudades portuarias de Colombia. Cabe recordar que las ciudades portuarias reportan aspectos sociales preocupantes en donde no solo se enfrentan a su pobreza urbana sino también a la pobreza rural que les llega por la vía de los desplazados por la violencia y quienes migran del campo en busca de oportunidades económicas.

Según información del Sisben, MERPD y PNUD indican que es dramático el caso de Buenaventura, ciudad portuaria sobre el Océano Pacífico, en donde se reportan niveles de pobreza que llegan al 80% de su población. Por su parte, Barranquilla, es la ciudad portuaria con menos pobreza en Colombia (45%).

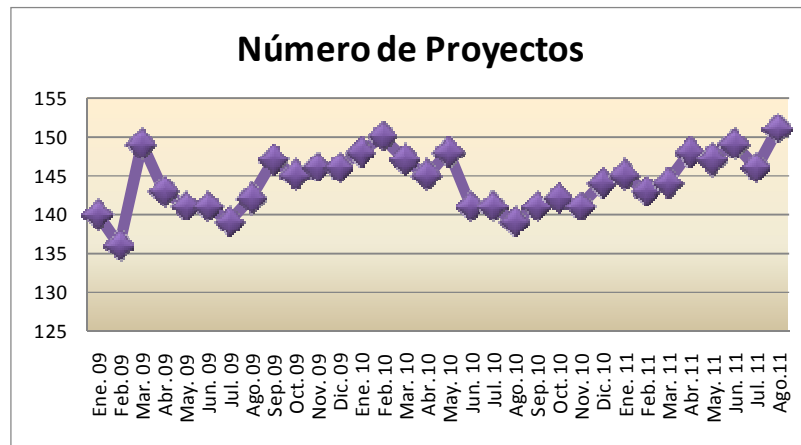
Por lo anterior, la propuesta de esta clase de proyectos de vivienda queda abierta para cualquier ciudad portuaria de Colombia, ya que uno de los objetivos principales de esta propuesta es generar una nueva alternativa de construcción que permita mejorar la calidad de vida de los mas pobres en el país, bajos otros conceptos como lo son bajos costos, calidad y responsabilidad ambiental.

7.1.6 Análisis, Clasificación y Proyección de la Oferta²⁸

Desde Agosto 2008 a la fecha, se han incluido en la base 345 proyectos, con un total de 19.506 unidades correspondientes a las etapas en venta. Actualmente Barranquilla cuenta con 151 proyectos activos (129 proyectos de vivienda diferente a VIS, 5 proyectos de lotes, y 31 de VIS.).

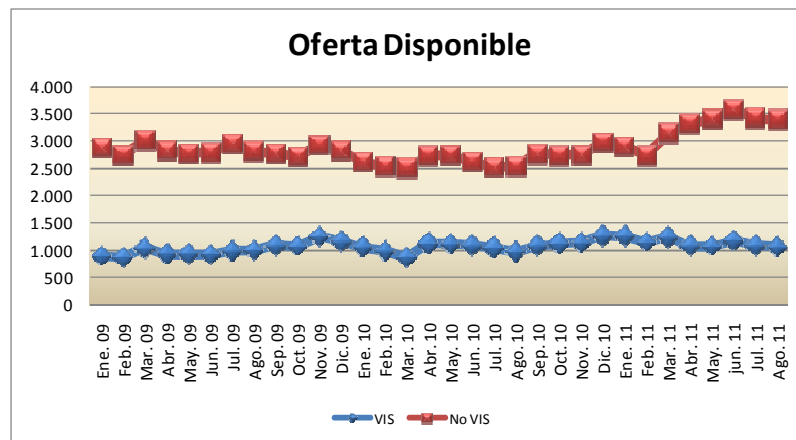
²⁸ (GALERÍA INMOBILIARIA, 2010)

Ilustración 10 Número de Proyectos²⁹



El número de proyectos ha aumentado pasando de 140 proyectos en Enero del 2009 a 151 en Agosto del 2011, lo que implica un crecimiento del 8%; comparado con igual mes del año anterior tenemos que el número de proyectos ha aumentado pasando de 139 proyectos en Agosto 2010 a 151 en el 2011 (aumento del 9%).

Ilustración 11 Oferta Disponible³⁰



²⁹ (DANE, 2011)

³⁰ (DANE, 2011)

Incluyendo los lotes, en el mes de Agosto se presenta un aumento del 9% en el número total de proyectos activos frente a los existentes en el mismo período del 2.010, éste aumento se ve reflejado en los proyectos VIS que presentan un crecimiento del 11% y los proyectos No VIS que aumentaron un 9%.

Por su parte, el número de inmuebles disponibles en oferta tuvo un aumento del 34%, frente al registrado en Agosto del 2.010, como consecuencia de un aumento del 49% en los inmuebles superiores a VIS y un aumento del 10% en los inmuebles VIS. El segmento desde \$30 millones hasta \$80 millones presenta aumentos en la oferta de 161 unidades, en los segmentos con precios superiores a VIS, los rangos entre \$80 a \$300 millones, presenta aumentos en la oferta con 785 unidades, que equivale a un crecimiento del 66%, en el rango entre \$400 y \$600 millones el aumento es de 6 unidades y el rango mayor a \$800 millones el aumento es de 23 unidades. Los demás segmentos presentan menos oferta que hace un año. Se lanzaron 6 proyectos equivalentes a 86 unidades.

Tabla 1 Rango de Precios

Rango de Precios	No. Proyectos			Oferta en Unidades			Oferta (m2) (No incluye Lotes)		
	ago-10	ago-11	Var	ago-10	ago-11	Var	ago-10	ago-11	Var
0 - 30	5	3	-40%	227	160	-30%	10.060	7.220	-28%
30 - 41,5	7	7	0%	229	347	52%	10.933	16.258	49%
41,5 - 59	10	12	20%	326	364	12%	18.032	19.483	8%
59 - 80	14	13	-7%	184	189	3%	9.505	9.256	-3%
Total VIS	28	31	11%	966	1.060	10%	48.530	52.217	8%
80 - 150	37	38	3%	424	701	65%	25.630	43.483	70%
150 - 200	40	50	25%	458	776	69%	39.603	65.789	66%
200 - 300	38	54	42%	304	494	63%	35.719	56.093	57%
300 - 400	26	20	-23%	158	130	-18%	21.863	17.614	-19%
400 - 600	20	25	25%	132	138	5%	26.409	26.008	-2%
600 - 800	11	9	-18%	64	42	-34%	15.124	9.700	-36%
Mayor 800	5	8	60%	27	50	85%	9.248	15.069	63%
Total No VIS	118	129	9%	1.567	2.331	49%	173.596	233.756	35%
Total Ciudad	139	151	9%	2.533	3.391	34%	222.126	285.973	29%

El mes de Agosto cerró con 151 proyectos y 3.391 unidades disponibles para la venta. Por tipo de inmueble se registran 5 proyectos con 95 lotes en venta, 105 proyectos con 2.358 apartamentos en oferta y 42 proyectos con 938 casas.

7.1.7 Análisis de precios

Para analizar los precios de venta que se manejan dentro del mercado de viviendas de interés social es necesario conocer los precios de algunos proyectos similares.

En general, el mes de Agosto cerró con 151 proyectos y 3.391 unidades disponibles para la venta. Por tipo de inmueble se registran 5 proyectos con 95 lotes en venta, 105 proyectos con 2.358 apartamentos en oferta y 42 proyectos con 938 casas.

Tabla 2 Clasificación según vivienda o lote

Característica	Vivienda	Lotes
Numero Proyectos	146	5
Numero Inmuebles	3.296	95
Precio Promedio	171.683.305	100.974.737
Area Promedio	87	813
\$ m2 Promedio	1.734.580	169.383

Excluyendo los 5 proyectos de lotes, los inmuebles tienen un área promedio de 87 m2, un precio de venta por metro cuadrado promedio de \$1.734.580 y un precio total promedio de \$171.683.305 millones.

Al clasificar la oferta según rangos de precios, el 44% es para los segmentos con precios de \$80 a \$200 millones, siendo el de mayor concentración el rango de \$150 a \$200 millones con el 23%, seguido por el segmento hasta 80 millones, con el 31%, de las unidades en venta. El rango mayor a \$300 millones de pesos participa con el 11% de la oferta representado en 356 unidades.

Tabla 3 Clasificación de oferta según precios

Precio	Oferta	%
0 - 41,5	487	15%
41,5 - 80	518	16%
80 - 150	676	21%
150 - 200	765	23%
200 - 300	494	15%
300 - 400	126	4%
Mayor 400	230	7%
Total	3.296	100%

Específicamente en proyectos de Viviendas de Interés Social, La Fundación Mario Santo Domingo (FMSD), desarrolló en Barranquilla el proyecto “Ciudadela Metropolitana” en Barranquilla, que finalizó en 1989 con la construcción de 4.300 viviendas de interés social.

Este proyecto, ofrecía precios de ventas de \$35'000.000 a \$40'000.000 por viviendas de 50 a 60 m². Se propone para este proyecto un precio de venta de 30'000.000 para viviendas de 45m².

7.1.8 Estrategias de promoción y publicidad

Debido a que el tipo de viviendas que se ofrecen en este proyecto están en su fase de lanzamiento en Colombia y por lo tanto el mercado no conoce aun el producto, se debe hacer un gran esfuerzo de marketing en darlo a conocer y obtener los primeros compradores.

La presentación es un período de alta incertidumbre: los clientes podrían temer que el producto no funcione adecuadamente, los fabricantes podrían no sentirse seguros de la tecnología o de que su estrategia de marketing sea la mejor.

Por lo anterior, los mayores esfuerzos se concentrarán en cubrir los canales de distribución, publicidad y promoción, merchandising, capacitación y supervisión de la fuerza de ventas, y posicionamiento.

Para dar a conocer el proyecto de viviendas de interés social, es necesario hacer una promoción previa a la inauguración de la casa modelo a través de folletos de información sobre las características del proyecto y repartirlos a los clientes potenciales en las distintas zonas del sur y suroccidente de la ciudad.

Se debe planear una inauguración de la casa modelo a la que se debe invitar a los clientes potenciales para incentivar que las personas conozcan el proyecto, la forma y materiales de construcción no convencionales.

Es importante también destacar el hecho que este proyecto es un desarrollo altamente innovador y es netamente colombiano y que el aporte a este promueve el trabajo y el patrimonio colombiano.

La promoción del proyecto debe ser enfocada en el bajo precio que tendrán las casas de interés social.

Para hacer las promociones y el lanzamiento del Proyecto se tiene presupuestado incurrir en gastos por un valor de \$ 15'500.000 de pesos. Estos gastos son denominados gastos por apoyo corporativo.

8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

8.1. ESPECIFICACIONES TECNICAS

8.1.1. Análisis de la cadena de valor

8.1.1.1. Tamaño y Localización del proyecto

Teniendo en cuenta el potencial de obtener los insumos principales de construcción más fácilmente en ciudades portuarias, se ha decidido tomar como estudio de caso la Ciudad de Barranquilla, debido a las características especiales de ser una de las ciudades principales del país y con mayor proyección de crecimiento debido a la entrada en vigencia del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos.

El proyecto *“Construcción de viviendas de interés social con materiales no convencionales y reciclables”* apunta a la construcción de 2.652 unidades de vivienda (VIS), las cuales se construirán en lote de terreno de 60.000 m² ubicado en el sur y suroccidente de Barranquilla y Soledad, específicamente en Urbanización Los Robles.

Lo anterior, implica directamente el beneficio a más de 2.600 familias de la región, adicionalmente la generación de empleo y el fortalecimiento de la industria del reciclaje y la construcción.

Este modelo de construcción puede ser fácilmente replicado en otras regiones del país en las cuales se requiera soluciones masivas de vivienda para la disminución del déficit habitacional.

8.1.1.2. Capacidad del Sistema y Operación

La capacidad del sistema se puede medir desde dos perspectivas:

1. *Capacidad del sistema económico:* Determinado por los procesos de oferta y demanda los cuales están especificados en el Estudio de Mercado, que determina un potencial para la comercialización de viviendas de interés social en la ciudad de Barranquilla.
2. *Capacidad del sistema técnico constructivo:* Determinado por el potencial de producción de la materia prima y la consecución de mano de obra, debido a las características del proyecto es importante tener en cuenta que en el país no existen referentes de construcción de vivienda a gran escala con materiales no convencionales como los containers. Sin embargo, si existen numerosas plantas industriales dedicadas a la fabricación y procesamiento de materiales metálicos y prefabricados para la construcción las cuales tienen la capacidad instalada para proveer la materia prima principal del proyecto.

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede determinar que los sistemas involucrados en la ejecución del proyecto están acorde con la infraestructura instalada para la realización del proyecto, por lo tanto la capacidad de operación del proyecto se define en un 100% debido a que existe la disponibilidad tanto económica en el mercado como técnica en la producción de materia prima y la disponibilidad del recurso humano (mano de obra).

8.1.1.3. Programa de producción

El proceso productivo estará definido por los siguientes subprocesos:

1. Subproceso de Prefactibilidad: Determinara de manera preliminar los costos de operación y de construcción del proyecto, tales como, honorarios, materiales, gastos administrativos, terrenos, publicidad, etc.
2. Subproceso de Estudios y Diseños Técnicos: En esta etapa se trabajaran todos los diseños técnicos necesarios para la ejecución de las obras. Dentro de estos estudios encontramos el levantamiento topográfico, estudio de suelos, diseños arquitectónicos, diseño

estructural, diseños de redes eléctricas, hidrosanitarias, comunicaciones, etc; estudios de impacto ambiental.

3. Subproceso de Implementación y Construcción: Se refiere a la ejecución física del proyecto, en la cual se aplican los conocimientos técnicos desarrollados en la etapa anterior, es aquí donde se empleara la mayoría del tiempo y de los recursos asignados al proyecto (alrededor del 85% del presupuesto total) y donde se requiere mayor seguimiento estricto de cada una de las actividades que la componen. El ritmo de construcción se define en 20 viviendas por mes, para un total de 10 meses con el fin de completar las 200 viviendas que componen el proyecto
4. Subproceso de Ventas / Retorno de la Inversión: Se desarrollara paralelo al subproceso de Implementación y Construcción, se compone de las actividades de publicidad y mercadeo y venta del producto ofrecido. El ritmo de las ventas marcara el Punto de Equilibrio del proyecto y determinara el Retorno de la Inversión junto con su utilidad. El ritmo de ventas se establece en 25 viviendas al mes para un total de 8 meses de ventas estimado de ventas.

8.1.1.4. Localización General y específica de la Planta (Macro y micro localización)

El proyecto y todo el personal, la maquinaria y mano de obra necesaria para el proyecto tendrá su centro de operaciones en la ciudad de Barranquilla Atlántico, Urbanización Los Robles y Almendros en cercanías al municipio de Soledad.

Ilustración 12 Localización del proyecto



8.1.1.5. Mano de Obra e Insumos

La mano de obra utilizada en el proyecto se divide en dos grandes grupos:

1. Mano de obra calificada, compuesta por profesionales principalmente del área de arquitectura e ingeniería y técnicos de construcción, los cuales tendrán a cargo liderar los procesos de diseño y ejecución de la obra.
2. Mano de obra no calificada, compuesta por obreros de construcción preferiblemente con experiencia en montaje de estructuras prefabricadas, estructuras metálicas y sistemas livianos de construcción.

Los insumos del proyecto están determinados en los siguientes grupos:

1. De carácter administrativo y operacional, son los necesarios para el buen funcionamiento y desempeño del personal administrativo, tales como papelería, inventario de oficina, sistemas informáticos (software), etc.
2. De carácter constructivo, son todo aquellos que van a formar parte integral de la obra de construcción, tales como, containers metálicos, ventanas, puertas, pinturas, acabados arquitectónicos, tuberías, etc. La cantidad y las especificaciones de estos insumos se determinan en el Proceso de diseño y estudios técnicos del proyecto.

8.1.1.6. Capacidad instalada y selección de tecnología

Por tratarse de un proyecto innovador en el sector de la construcción y no tener antecedentes en Colombia, se debe tener en cuenta que la capacidad instalada en términos de equipos, maquinaria, materiales, etc. para el desarrollo de este proyecto debe ser coordinada e implementada de manera específica, con características especiales que permitan el buen desempeño de cada una de las actividades del proyecto.

La tecnología necesaria para el desarrollo del proyecto estará basada en la implementación de sistemas informáticos para Arquitectura e Ingeniería

(Sistemas CAD) para el desarrollo de los diseños, para la etapa de construcción se pueden utilizar sistemas de montaje industrializados que permitan la instalación de estructuras metálicas prefabricadas.

8.1.2. Descripción de Materiales principales de construcción

8.1.2.1. Containers.

El material principal y estructural del proyecto son los paneles residuales de los contenedores en los cuales se transportan las diferentes mercancías por vía marítima alrededor del mundo.

En su uso normal estos contenedores tienen una vida útil de aproximadamente 5 años, después de los cuales normalmente son desechados. Sin embargo, en países más industrializados como Holanda y Alemania en los últimos años ha tomado fuerza la reutilización de estos objetos para la fabricación de casas y otros espacios habitables.

Lo anterior se debe principalmente a su característica modular y su excelente comportamiento estructural, por ser metálicos, ofrecen una alta resistencia a condiciones telúricas y de incendio lo que las hace bastante seguras y duraderas. En el mercado se pueden conseguir contenedores de 20 pies y de 40 pies, los más adecuados para usar en nuestro proyecto son los de 40 pies que debido a sus características espaciales permiten un mayor aprovechamiento.

“Los containers son ecológica y ambientalmente sostenibles por ser reciclables. Están contruidos sobre un marco de acero estructural muy fuerte, con paredes modulares intercambiables, asiladas térmica y acústicamente, de gran resistencia y fácil adaptabilidad a diversas condiciones climáticas que le proporcionarán seguridad y comodidad.”³¹

³¹ (Containers.com, 2012)

Ilustración 13 Container de acero³²

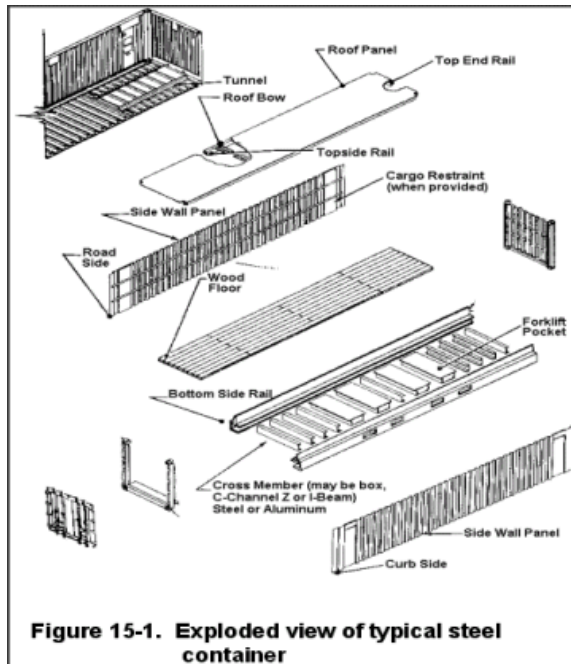
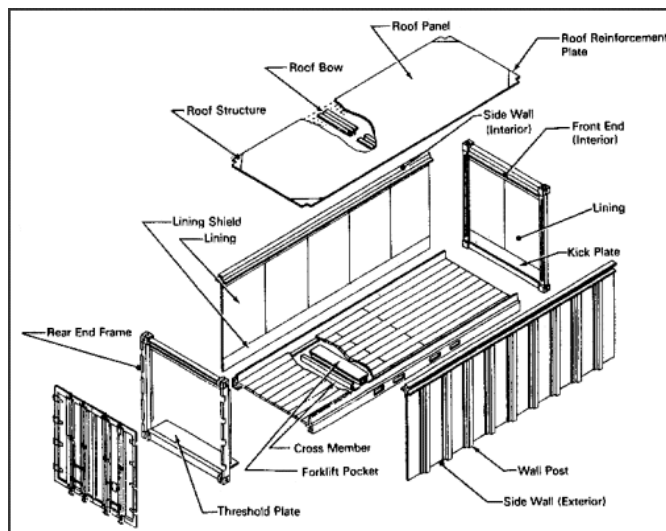


Ilustración 14 Container de aluminio³³



³² (Military), *Container Construction and Inspection*

³³ (Military), *Container Construction and Inspection*

8.1.3. Descripción de Materiales complementarios de construcción

8.1.3.1. Muros de Tetrapack

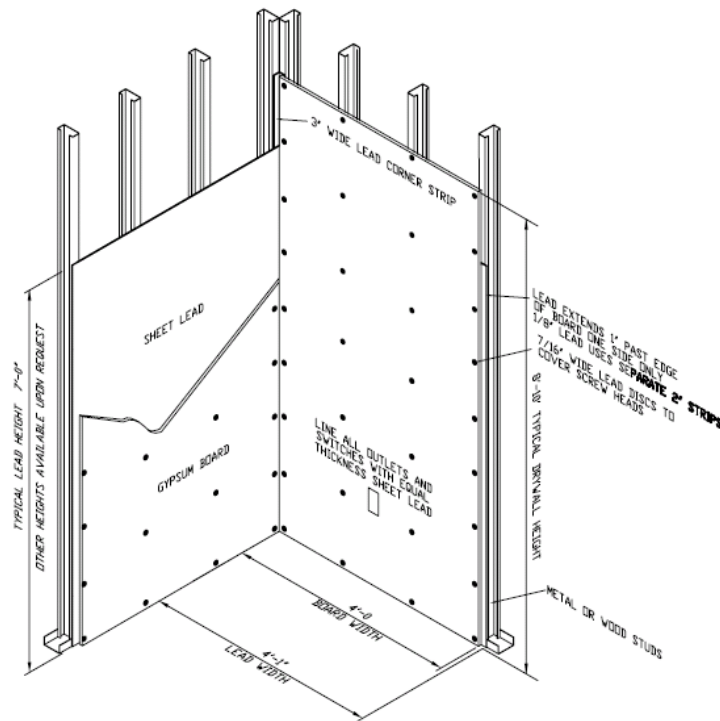
Otro de los materiales que se propone utilizar en nuestro proyecto son los muros elaborados a partir de láminas de Tetra pack recicladas, las cuales se utilizarían e instalarían de la misma manera que un muro convencional de Drywall y fibrocemento.

En Colombia, industrias como Ecoplack y Tektan ya fabrican y comercializan este producto con las siguientes características:

“Es un material que por medio de un proceso de lavado, molida y prensado de los envases de TETRAPAK usados, da como resultado laminas aglomeradas de alta resistencia y durabilidad, las cuales por la naturaleza de sus componentes poseen una serie de características muy buenas, las que pueden ser aprovechadas en diferentes aplicaciones e industrias en especial la, mobiliaria y la construcción, industrias en las que hoy en día se ha comenzado a ver su aplicaciones. Las láminas aglomeradas de TEKTAN que se comercializan son de 1,22 m x2,44 m, en espesores de 9 mm, 14 mm y 18 mm.”³⁴

³⁴ (BETANCOURT GARCÍA, 2009)

Ilustración 15 Container de Tetrapack³⁵



El Sistema constructivo para los muros de Tetra pack es muy similar al de los muros de Yeso o Fibrocemento, el cual consiste en levantar una estructura compuesta por perfiles metálicos o de aluminio anclados a la estructura principal de la edificación (Muros de Containers) a través de pernos o laminas soldadas; sobre las cuales posteriormente con tornillería se instalan las láminas Tektan o Ecopack con las cuales queda conformado el muro que posteriormente puede ser pintado y decorado a gusto del cliente.

8.1.3.2 Ficha técnica producto

En Colombia la empresa Representaciones Industriales Orion S.A se encarga de fabricar y comercializar este producto, a continuación se presenta la ficha técnica de este producto:

³⁵ (DRCT, 2012)

Ilustración 16 Características Lámina ECOPLAK




REPRESENTACIONES INDUSTRIALES ORION S. A.



La lámina ECOPLAK® nos permite crear, asegurar y proteger lo que queramos, en un mundo que necesita de un elemento inteligente, versátil y ecológico.

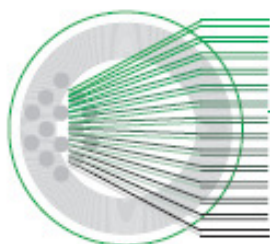
Las láminas inteligentes poseen las siguientes propiedades principales:

- Libre de elementos que son de alto costo y de un alto impacto ambiental, logrando así el beneficio de un material totalmente resistente a la humedad y agentes químicos.
- Resistente a la expansión bajo variables condiciones climáticas.
- Resistente a la rotura.
- Buen agarre de tornillos en caras y cantos.
- Baja propagación de llamas en la superficie.
- Excelentes propiedades termo acústicas.
- Puede ser aserrado, modelado, pegado, atornillado.
- Se deja trabajar en diferentes superficies.
- El ECOPLAK® supera ampliamente las expectativas con respecto a la absorción de agua y al hinchamiento, lo que permite conducir que posee una altísima resistencia a la humedad, diferenciándose en gran medida de los demás aglomerados existentes.



Las dimensiones de lámina son
1,22 x 2,44 Mts

Espesores de lámina en mm
4 - 6 - 9 - 12 - 15 - 19 - 25 - 30 - 40



REPRESENTACIONES INDUSTRIALES ORION S. A.
Cra 123 No. 14-37 Fontibón
PBX: 2 67 66 44 Fax: 2 67 66 42 www.rorion.com.co

Ilustración 17 Parámetros de Calidad Lámina ECOPLAK



PARÁMETROS DE CALIDAD DE LAS LÁMINAS ECOPLAK®.

Para clasificar por parámetros de calidad las Láminas ECOPLAK® se utilizó la Norma Colombiana de Calidad ICONTEC NTC-2261, la cual establece las características que deben cumplir los tableros de partículas aglomeradas.

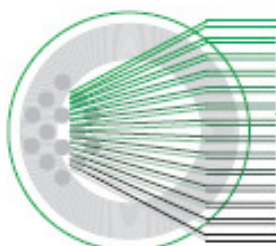
Las características técnicas que se evalúan en un aglomerado de este tipo, son Módulo de rotura, Módulo de elasticidad, Arranque al tornillo por la cara, Arranque al tornillo por el canto y Humedad. En la Tabla 1 se presenta la relación de los diferentes parámetros evaluados a las láminas ECOPLAK®, comparados con los valores de la norma y del aglomerado de mayor calidad en el mercado Colombiano.

Tabla 1. Parámetros de calidad para tableros aglomerados.

Parámetro	Unidad	ECOPLAK®	Tablex Pizano	NTC 2261 - MGS
Módulo de Rotura	N/mm ²	20	17.6	14.5
Módulo de Elasticidad	N/mm ²	1489	2000	1500
Arranque Tornillo Cara	N	726	1100	550
Arranque Tornillo Canto	N	852	700	650
Humedad Máxima	%	4	5-8	6
Densidad	Kg/m ³	1070	600	AD=800

Ensayos de calidad de aglomerados ECOPLAK® CITEC – Laboratorio de materiales – Universidad de los Andes.

De acuerdo con la Norma NTC 2261 para tableros aglomerados, las láminas ECOPLAK® se pueden clasificar como tableros aglomerados de grado medio especial, MGS y de alta densidad.



REPRESENTACIONES INDUSTRIALES ORION S.A.
Cra 123 No. 14-37 Fontibón
PBX: 2 67 66 44 Fax: 2 67 66 42 www.riorion.com.co

Ilustración 18 Comportamientos Lámina ECOPLAK



Adicional a los anteriores parámetros de calidad el material presenta los siguientes comportamientos.

Tabla 2. Determinación propagación superficial de llamas.

Parámetro	Símbolo	Valor	Norma
Factor de propagación de llamas	F	5.63	ASTM E 162
Factor de Evolución de calor	Q	16.60	ASTM E 162
Índice de propagación de llamas	Ip	93.39	ASTM E 162

Con base en la tabla de clasificación de la norma **IRAM 11910-1**, el **ECOPLAK®** se clasifica como "RE 4 – Material de mediana propagación", clase a la que pertenecen los materiales con índice de propagación de llamas promedio I_p entre 76 y 150.

Tabla 3. Determinación de propiedades físicas del material.

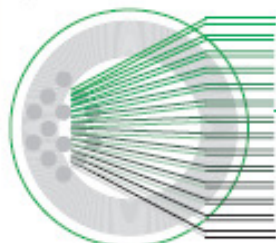
Parámetro	Unidad	Valor	Determinado con Norma	Valor exigido Norma UNE 56740
Conductividad Térmica -	W/m ² K	0.22	ASTM C 518	
Absorción de Agua				
1 hora	%	0.4	ASTM D1037	30
24 horas	%	1.4		
Hinchamiento	%	1.7	ASTM D703	17

ESPEORES Y PESOS DEL ECOPLAK®.

La Tabla 4 presenta los pesos correspondientes a las láminas **ECOPLAK®** en sus diferentes espesores.

Tabla 4. Espesores y pesos del **ECOPLAK®**.

Espesores	4 mm	9 mm	12 mm	15 mm	19 mm
Peso lámina de 2.44 x 1.22 m, en Kg	12	27	36	45	57



REPRESENTACIONES INDUSTRIALES ORION S. A.
Cra 123 No. 14-37 Fontibón
PBX: 2 67 66 44 Fax: 2 67 66 42 www.riofor.com.co

8.1.4. Diseño de Producto

En la Ciudad de Barranquilla, la empresa Containers.com, ofrece el servicio de fabricación, diseño e instalación de viviendas en containers, la cual posee un portafolio de productos que se acomoda a las necesidades básicas que se requieren suplir para ofrecer viviendas a bajo costo.

Se ofrece un producto que consiste en viviendas de 29 a 44 m² con 2 o 3 alcobas, 2 baños, sala comedor y cocina con las siguientes especificaciones técnicas generales:

CIMENTACION: Concreto reforzado

MUROS: Sandwiches intercambiables de acero galvanizado pintado en el exterior, con aislante termico y acustico de lana mineral incombustible de 60mm interno y TRIPLEX de 9mm al interior.

PISOS: Lamina de acero galvanizada de 0.5 mm. en el exterior, con aislante de lana mineral de 10mm y foil anti vapores de 80µm al interior. Encima panel de superboard de 18 mm de espesor y Piso en PVC antideslizante de 1,8 mm.

CUBIERTA: Metalica galvanizada con epoxica a base de zinc con un espesor de 30 micr. Acabado de acrílico con espesor de 60 – 70 micrómetros.

VENTANERIA: 2 ventanas en PVC color blanco, con dimensiones de 80 cm x 1,38 mts con vidrio doble de 4/10/4 mm + persiana en PVC y anjeo anti mosquito.

TECHO & CIELO RASO: Parte externa del techo: Lamina plana galvanizada y pintada con un espesor de 0.5 mm .Aislamiento térmico: Lana mineral incombustible de 100 mm. entre las láminas externas e internas. Cielo Raso: Panel TRIPLEX con un espesor de 9 mm. acabado en formica.

DIMENSIONES CONTENEDOR³⁶

Longitud Externa: 6.055 mts.

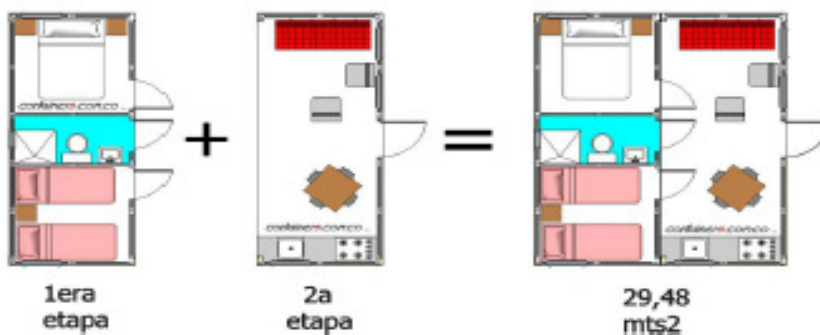
³⁶ (Containers.com, 2012)

Longitud Interna: 5.851mts.
 Ancho Externo: 2.431 mts.
 Ancho Interno: 2.235 mts.
 Altura Externa: 2.790 mts.
 Altura Interna: 2.500 mts.

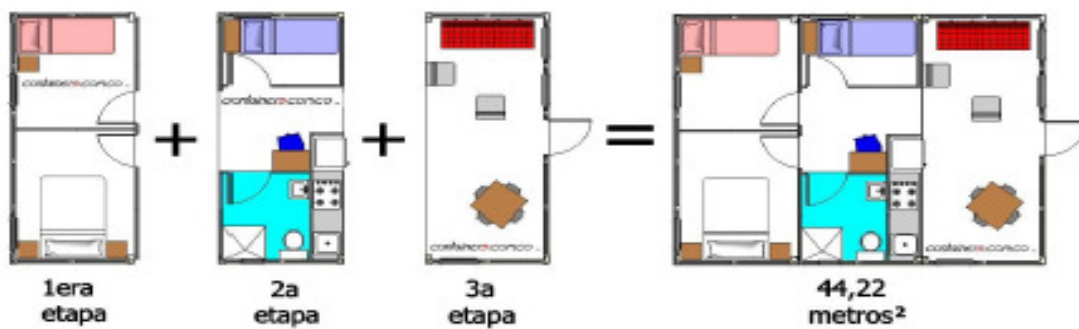
Ilustración 19 Planta Aptos Tipo³⁷



Casa Container Tipo 1 (1 container) con 2 alcobas y baño 14,73 metros 2



Casa Container Tipo 2 (2 containers) con 29,46 metros 2



Casa Container Tipo 3 (3 containers) con 44,19 metros 2

³⁷ (Containers.com, 2012)

Ilustración 20 Imagen de edificios construidos con contenedores³⁸



8.1.5. Materia Prima

La materia prima se determina de manera general en este título y determina la cantidad de materiales estimados que requieren para la producción de una (1) vivienda:

Tabla 4 Materia prima

Concreto Cimentación	9.00	m2
Estructura Metálica	9.00	m2
Muros en Drywall	33.00	m2
Muros en Containers	70.40	m2
Cubierta metálica	9.00	m2

³⁸ (More than shipping, 2011)

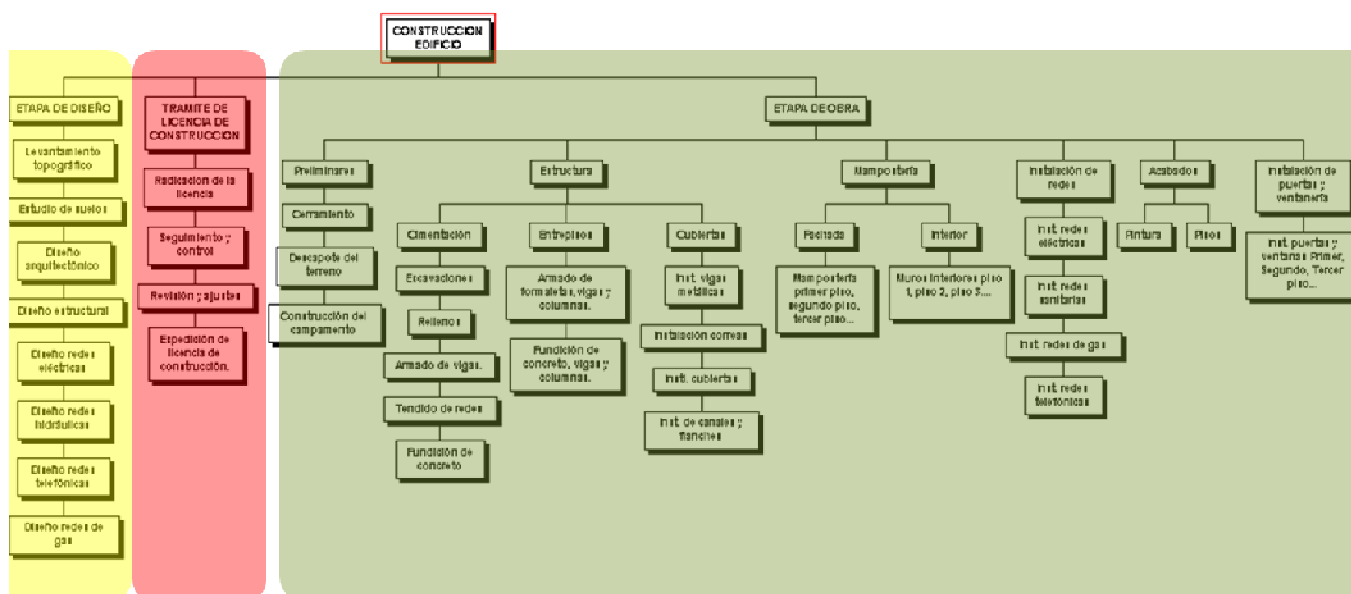
Ventanería	6.00	un
Puertas	2.00	un
Red Hidrosanitaria	15.00	ml
Red Eléctrica	35.00	ml
Red Voz y Datos	35.00	ml
Red Gas	4.00	ml
Aparatos Sanitarios	4.00	un
Aparatos de Cocina	4.00	un
Enchape Muros (Baños y Cocina)	25.00	m2
Enchape Pisos (Baños y Cocina)	25.00	m2
Pintura	35.00	m2

8.1.6. Descripción y diseño del proceso

El proceso para la ejecución del proyecto comprende las siguientes fases:

- Diseño y estudios Técnicos (Arquitectura, estructura, redes, etc.)
- Licencia de Construcción
- Ejecución de Obra y Ventas

Ilustración 21 Proceso para ejecución del proyecto



8.1.7. Maquinaria y Equipo

La maquinaria necesaria para el proyecto será subcontratada, por lo tanto los costos de mantenimiento y depreciación en el proyecto son asumidos por el contratista. Dentro de los equipos necesarios para la ejecución del Proyecto tenemos:

1. Torre Grúa
2. Buldóceres
3. Bobcats
4. Andamios
5. Parales telescópicos
6. Vibro compactadores
7. Plumas y plomos
8. Equipos de soldadura
9. Motoniveladoras

8.1.8 Componente Financiero

A continuación se presenta el resumen del estudio de Factibilidad del modelo de Gestión para la construcción de vivienda de interés social con materiales no convencionales. En este formato se presentan factores base para el cálculo estimado de los costos, como lo son, costos directos, costos indirectos, precio de ventas, precio de lote, etc.

Para la elaboración de la factibilidad se toma como base la siguiente información:

Número de Viviendas: 500 unidades

Area promedio de unidad de Vivienda: 50 m²

Área del Lote: 25.000 m²

Ilustración 22 Factibilidad Financiera

RESUMEN INGRESOS/EGRESOS	Jun-12	%/VTAS
LOTE	1,500,000	10.00%
LEGALES LOTE	26,550	0.18%
PLUSVALIA	0	0.00%
TOTAL LOTE	1,526,550	10.18%
TOTAL URBANISMO	2,500,000	16.67%
COSTOS DIRECTOS	7,560,000	50.40%
ADICIONES Y EXCLUSIONES		0.00%
MODELO Y SALA DE VENTAS	0	0.00%
CLUB HOUSE Y JUEGOS INFANTILES	0	0.00%
COSTOS INDIRECTOS		
HONORARIOS	472,724	3.15%
IMPUESTOS,SEGUROS,OTROS	381,399	2.54%
CONEXION DE SERVICIOS	450,000	3.00%
ADMINISTRACIÓN	37,500	0.25%
GASTOS LEGALES(50% NOTARIA)	132,750	0.89%
PUBLICIDAD	210,000	1.40%
BENEFICIOS GESTIÓN	1,050,000	7.00%
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	2,734,373	18.23%
COSTOS FINANCIEROS	465,000	3.10%
TOTAL COSTOS CONSTRUCCIÓN	14,785,923	98.57%
TOTAL VENTAS	15,000,000	100.00%
DESCUENTOS A CLIENTES	0	
ING. POR ADICIONES Y EXCLUSIONES		0.00%
UTILIDAD	214,077	1.43%
DEVOLUCION DE IVA	435,000	2.90%
APROVECHAMIENTOS FINANCIEROS Y OTROS		0.00%
TOTAL	649,077	4.33%

TIPO CASA/APTO	CANTIDAD	AREA POR UN	Area Total Construida	COSTO DIRECTO MT2	COSTO TOTAL	VR VENTA MT2	VR VENTA POR UNIDAD	TOTAL VENTAS
APTO PROMEDIO	500	50.00	25,000.0	270	6,750,000	600	30,000	15,000,000
	-	-	-		-		-	-
SUBTOTAL VIVIENDA	500	50	25,000		6,750,000	600		15,000,000
AREA DE BALCONES								
AREA DE BALCONES	-	-	-	270	-		-	-
ZONAS COMUNES Y PUNTOS FIJOS			3,000	270	810,000			
AREA SOTANOS Y PARQUEADEROS			-	270	-			
PARQUEADEROS PRIVADOS	500	SI LOS PARQUEADEROS SE VENDEN POR SEPARADO, COLOCAR VR POR UNIDAD.						-
PARQUEADEROS VISITANTES	125							
TOTAL			28,000	270	7,560,000	600		15,000,000

Con el anterior ejercicio de factibilidad se pueden observar los beneficios económicos a nivel de costos directos y precio de venta de una vivienda construida en materiales no convencionales, ya que en este sistema se puede lograr un costo directo de \$ 270.000 m² frente a los \$450.000 m² de un método convencional de construcción.

De otra parte, con materiales convencionales se puede conseguir una vivienda de 50 m² a un valor de \$45.000.000; con materiales no convencionales se puede lograr un precio de venta de \$30.000.000 por unidad lo cual representa una baja aproximadamente del 33% en el precio de venta.

8.2. MODELO DE GESTION URBANISTICA E INMOBILIARIA

La gestión inmobiliaria del proyecto se da a través de diferentes instrumentos de gestión los cuales son aprobados y habilitados por la ley colombiana, entre ellos podemos encontrar la figura de Macroproyectos de Vivienda de Interés Social, la gestión de tierra a través de Planes Parciales (Decreto 4300 del Ministerio de Vivienda y Medio Ambiente), y las licencias de urbanismo las cuales son competencia de la ciudad de Barranquilla.

Las estrategias que se utilizan para habilitar la tierra susceptible a utilizar en el proyecto requieren la participación y articulación de diferentes actores o interesados (stakeholders), los cuales se deben articular y orientar para conseguir el objetivo final que es la construcción del proyecto. Entre estos actores los más importantes son los siguientes:

1. Promotor Inmobiliario: Es el actor que se encarga de promover el proyecto a través de la gerencia del mismo, consigue los inversionistas, articula las actividades técnicas y financieras y realiza las gestiones necesarias para obtener todos los permisos necesarios para ejecutar la obra.
2. Propietarios de Tierra: Realizan el aporte del suelo como parte de las inversiones del proyecto, actúan como socios y garantizan la utilidad del suelo durante el tiempo que dure el proyecto.
3. Entidades públicas: Como la Alcaldía Municipal y sus diferentes Secretarías, las cuales se encargan de dar viabilidad al proyecto a través de la expedición de las diferentes Licencias necesarias para la ejecución del proyecto.

Ilustración 23 Modelo de Gestión³⁹

ESTRATEGIAS – GESTIÓN DE PROYECTOS

ESQUEMA DE NEGOCIO - PRE FACTIBILIDAD

PROPIETARIOS DEL SUELO
PROMOTORES } ACUERDOS
DE
TRABAJO

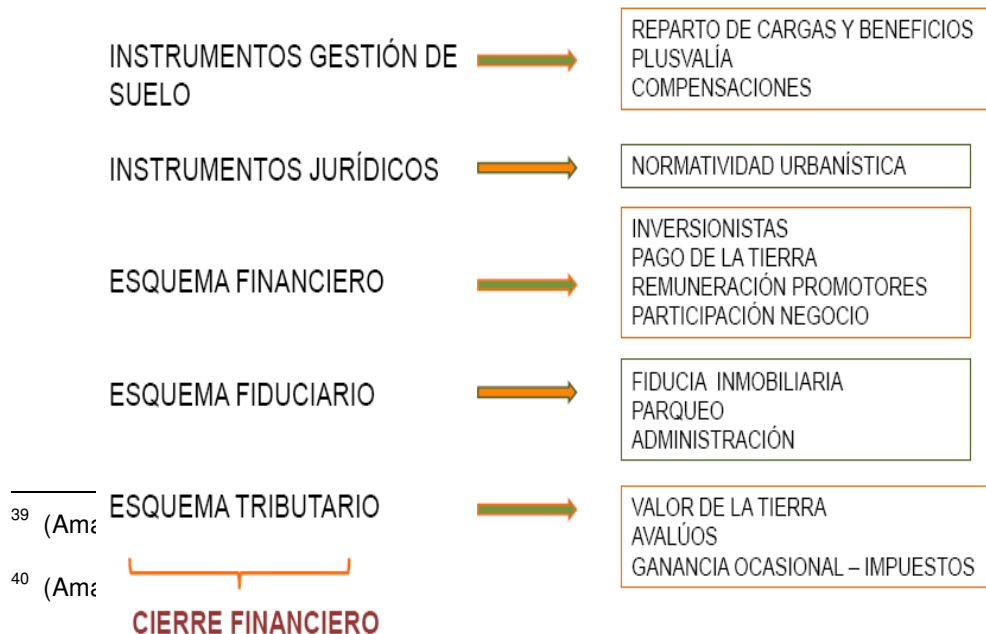
METAS

INTEGRACIÓN INMOBILIARIA

REAJUSTE DE TERRENOS
COOPERACIÓN ENTRE PARTICIPES

Ilustración 24 Estrategias gestión del proyecto⁴⁰

ESTRATEGIAS



8.2.1 Reparto de Cargas y Beneficios

Este sistema se utiliza como mecanismo para garantizar que los suelos destinados a cargas generales puedan ser financiados por el propio proyecto en una gran proporción. Para tal efecto, el sistema fue diseñado con base en las directrices del Decreto 2181 de 2006, de conformidad con el cual se señala un índice básico de construcción o de edificabilidad, cuya aplicación permite la financiación de las cargas locales por urbanización y un índice adicional de edificabilidad con la asunción voluntaria de cargas generales por parte del proyecto a través de la cesión del suelo para malla vial arterial.

Por supuesto, para lograr este sistema se partió del principio fundamental señalado en el numeral anterior de la integración inmobiliaria, que permite que las mayores edificabilidades necesarias para el cierre financiero del proyecto se obtengan con estos suelos para cargas generales que hacen parte de la citada integración inmobiliaria. Es decir, que en el precio de venta de las unidades inmobiliarias están incluidos todos los costos por urbanización (construcción de vías, parques, equipamiento y espacio público en general), en conclusión estos costos los asume la empresa privada (Promotor) y no la empresa del estado (Municipio).

Gracias a este mecanismo, el municipio no tendrá que hacer inversiones financieras en la adquisición de suelos para estas cargas generales, y por tanto recibirá el beneficio general que estos suelos proporcionan para la movilidad de la ciudad y la región.

Específicamente, el concepto de reparto equitativo de cargas y beneficios proviene de la Constitución misma y de la Ley 388 de 1997, que en su artículo segundo, numeral tercero, lo establece como un principio del ordenamiento del territorio. A su vez, el artículo 36 de la ley señala que las normas urbanísticas deberán señalar los casos en los que las actuaciones urbanísticas deberán ejecutarse mediante el reparto equitativo de las cargas y los beneficios. Es claro que la norma que adopta los Macroproyectos constituye norma urbanística que regula actuaciones urbanísticas.

El artículo 38 de la misma Ley 388 establece: “*ARTICULO 38. REPARTO EQUITATIVO DE CARGAS Y BENEFICIOS. En desarrollo del principio de igualdad de los ciudadanos ante las normas, los planes de ordenamiento territorial y las normas urbanísticas que los desarrollen deberán establecer mecanismos que garanticen el reparto equitativo de las cargas y los beneficios derivados del ordenamiento urbano entre los respectivos afectados.*”

De acuerdo a lo anterior, el numeral 3 del Artículo 114 de la Ley 388 de 1997 establece que en los proyectos urbanos se determinarán los mecanismos por los cuales se garantice una equitativa distribución de las cargas y los beneficios entre los agentes involucrados.

8.2.2 Gestión a través de Fiducias

Las fiducias o esquemas fiduciarios son mecanismos de Integración Inmobiliaria, generalmente manejada por los bancos, y cuyo principal objetivo es administrar los recursos tanto físicos como económicos de los participantes del proyecto, especialmente de los dueños de la tierra.

Mediante la fiducia, una persona natural o jurídica, llamada fideicomitente o constituyente, entrega a una sociedad fiduciaria uno o más bienes concretos, despojándose o no de la propiedad de los mismos, con objeto de que dicha fiduciaria actúe en provecho del mismo fideicomitente o de quien éste determine, este último se llama beneficiario.⁴¹

Este mecanismo es muy aceptado en el sector de la construcción y de la gestión inmobiliaria debido a que le garantiza a los participantes la rentabilidad y la sanidad financiera y jurídica de los bienes participantes del proyecto, además de tener una serie de beneficios tributarios que le permite al proyecto tener mayores tasas de retorno en su inversión.

⁴¹ (Fiducia Mercantil, 2012)

8.2.3 Plusvalías

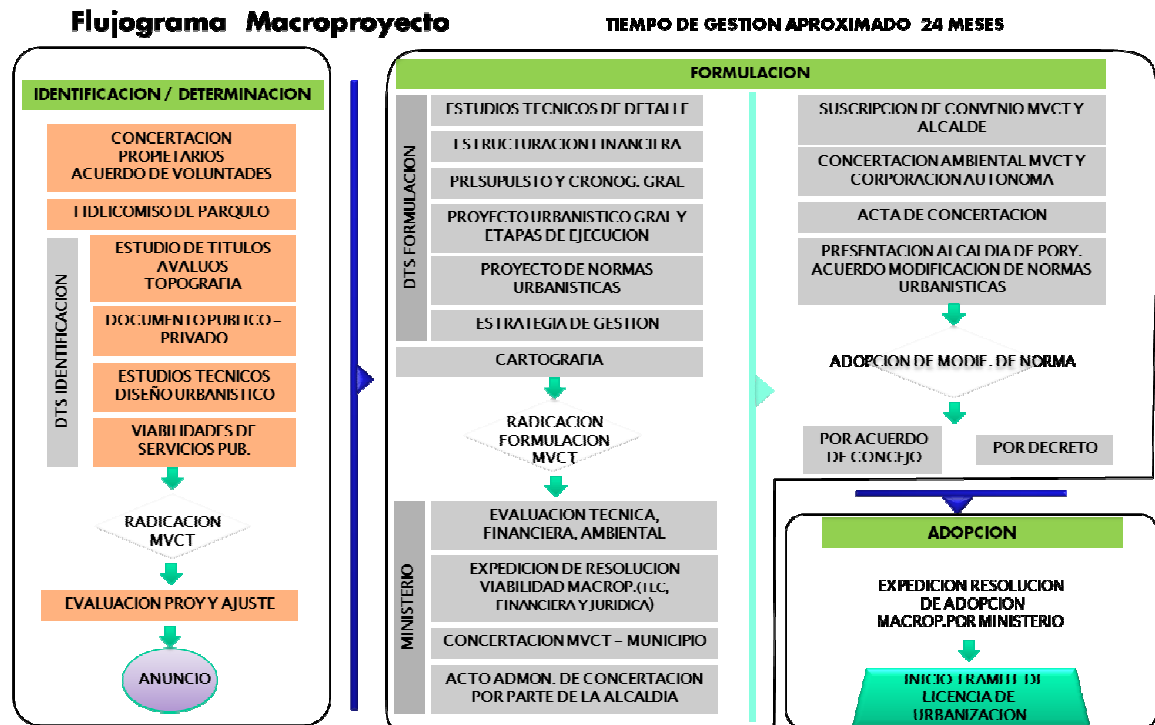
Definición: En el campo de la gestión inmobiliaria la plusvalía se define como el incremento en los precios de la tierra que no se derivan del esfuerzo o trabajo de su propietario sino de decisiones administrativas que configuran acciones urbanísticas relacionadas con el ordenamiento del territorio.

La Determinación y Liquidación del Efecto de Plusvalía consiste en la elaboración de un cálculo que permite establecer el incremento del precio de la tierra derivado de los hechos generadores tales como: la incorporación de suelo rural a suelo de expansión urbana; la autorización de un mayor aprovechamiento del suelo en edificación, bien sea elevando el índice de ocupación o el índice de construcción, o ambos a la vez; como para los diferentes instrumentos de gestión del suelo, incluyendo los englobes, los predios en tratamiento de desarrollo, que por efecto de mayor aprovechamiento y/o uso más rentable son susceptibles de concretar hechos generadores del efecto plusvalía.⁴²

En conclusión y teniendo en cuenta lo anterior, podemos decir que el instrumento de la plusvalía es una herramienta más con la que cuenta este proyecto para generar recursos y lograr cierre financiero, demostrando a las entidades públicas la viabilidad del mismo sin generar impacto negativo en sus finanzas.

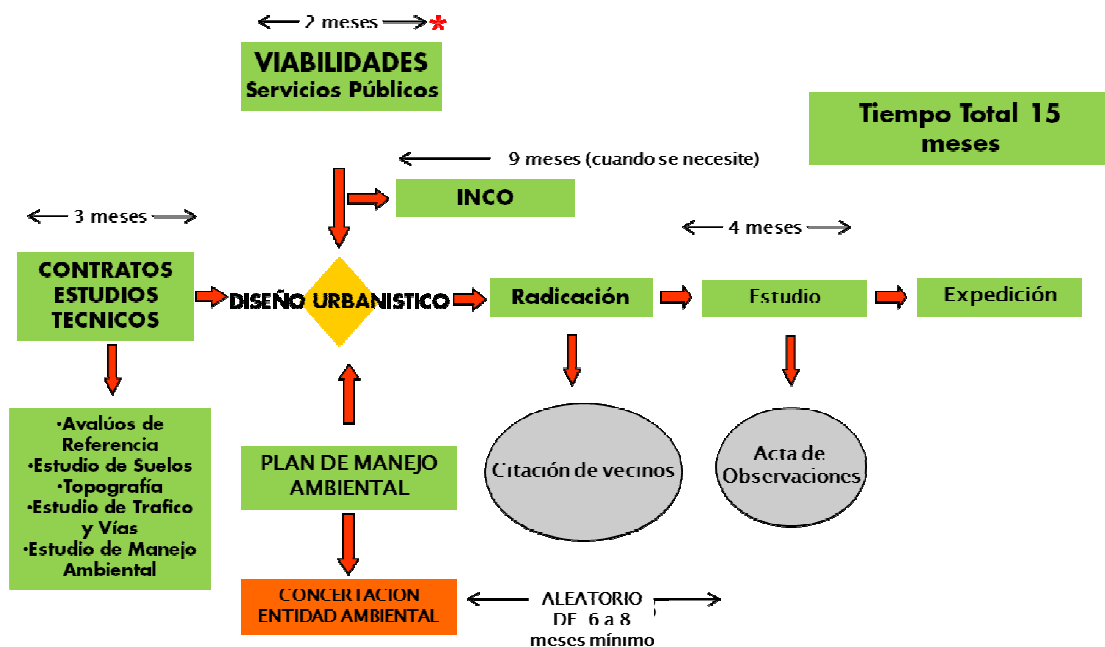
⁴² (Plusvalías, 2012)

Ilustración 25 Flujograma del proyecto



Tiempo aproximado de duración y la interacción de los diferentes componentes que conforman la realización del proyecto en su etapa de Gestión.

Ilustración 26 Flujograma



9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El aumento en los materiales de construcción ha traído como consecuencia un incremento en los costos directos e indirectos de los proyectos en desarrollo, lo cual en el caso de la Vivienda de Interés Social VIS pone en riesgo el feliz término de los mismos ya que los rangos de utilidad de las empresas constructoras se ven afectados por que los valores máximos de venta están fijados por ley y no se pueden superar, en cambio los costos de los materiales están aumentando. A esto se le suma el alto impacto ambiental y ecológico que significa producir estos materiales, poniendo en riesgo la sostenibilidad ambiental y por consiguiente el desarrollo de la economía de nuestro país.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto y considerando las declaraciones del Presidente de la Republica Dr. Juan Manuel Santos Calderón dadas el pasado 23 de Abril donde expresa la intención de entregar 100.000 unidades de vivienda a los más pobres del país (Anexo1. Artículo Revista Portafolio, Edición 24 de Abril 2012). Consideramos la pertinencia de formular este proyecto de investigación enfocado a implementar un esquema de desarrollo inmobiliario que contemple la utilización de materiales no convencionales y/o reciclables en la construcción de Vivienda de Interés Social (VIS) en Colombia, buscando rentabilidad y sostenibilidad económica, social y ambiental, que permita dar alcance a las metas actuales del gobierno en términos de entrega de unidades de vivienda a los más necesitados.

Mediante este estudio preliminar que pretendió implementar un sistema de construcción innovador mediante la utilización de materiales no convencionales y/o reciclables enfocado a la construcción de Vivienda de Interés Social se encontraron las siguientes conclusiones.

Mediante la implementación de materiales de construcción no convencionales como los containers y tetrapack, se logra implementar un modelo de producción de viviendas que se desarrolla en menos tiempo y que ofrece la calidad y comodidad que se requiere para una vivienda digna.

De otra parte, se encuentra el aspecto ecológico, en el cual es importante resaltar el alto impacto ecológico que produce en el territorio colombiano, la constante explotación de los recursos naturales para la fabricación de cemento y ladrillos principalmente, para lo cual, esta propuesta representa una alternativa sostenible para la construcción de vivienda sin la necesidad de seguir recurriendo a la explotación desmedida de nuestros recursos.

Por último, se puede concluir, que el tipo de edificación que se propone en este proyecto, logra disminuir los costos de construcción. Este tipo de materiales de construcción se utiliza para edificaciones improvisadas y temporales, sin embargo mediante tratamientos especiales y la adición de materiales adicionales, los containers pueden ser edificaciones resistentes, cómodas y a un precio más económico.

Adicionalmente, este proyecto propone ubicar las edificaciones en sitios estratégicos, en donde hay puertos marítimos, específicamente se realizaron todos los estudios para la ciudad de Barranquilla. De esta forma, se logra economizar en costos de transportes, puesto que los containers siempre llegan a estos puertos y la mayoría de las veces son desechados.

En estas zonas además, existe un gran número de familias de bajos recursos que se pueden ver beneficiadas por este proyecto que ofrece viviendas de interés social a un bajo costo, con diseños modernos y frescos, con espacios muy cómodos y con un alto componente ecológico y ambiental.

10. BIBLIOGRAFÍA

- AMARILO S.A. (2011). *Dirección de Gestión Urbana de la Constructora*. Bogota.
- BANCO DE LA REPÚBLICA. (2004). Ingresos por Transferencias. (Reportes del Emisor No.61, Junio).
- BBVA RESEARCH. (2011). *Colombia situación inmobiliaria, análisis económico*. Bogotá D.C.
- BETANCOURT GARCÍA, H. (2009). *Plan de negocios para la creación de una planta de procesamiento de envases usados y desechos posindustriales de tetrapak, para la producción de láminas aglomeradas de Tektan*. Tesis de grado, Pontificia Universidad Javerina, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Bogotá.
- BLANCO, A. (1999). *Formulación y Evaluación de Proyectos* (4° Ed ed.). España: Torán.
- CAMACOL. (2007). *El empleo en el sector de la construcción*. Informe económico, Bogotá.
- Camacol. (2012). *Elaboración Fundesarrollo*.
- CAMACOL. (2011). *Perspectivas del mercado de vivienda nueva y del sector edificador en 2012*. Informe económico No. 33, Bogotá.
- CENAC. (2011). Boletín Estadístico Contexto Sectorial. 19.
- CLAVIJO, S., JANNA, M., & MUÑOZ, S. (2004). *La Vivienda en Colombia - Sus determinantes Socio-Economicos y Financieros*. Bogotá.
- CONTAINERS. (2012). *Containers*. Obtenido de www.containers.com.co
- DANE. (2005). Boletín Censo General. *DANE* , 6.

DESTYLOU, L. (2009). Obtenido de <http://destylou-planeta.blogspot.com/2009/01/basuras-tiempo-de-biodegradacion.html>

Diario de La República. (Abril de 2012). Obtenido de <http://www.larepublica.co/node/9940>

DRCT. (2012). Obtenido de <http://www.drct.com/dss/shielding/leaded-drywall.htm>

Empresa bogotana de reciclaje modelo en Latinoamérica. (s.f.). Recuperado el 12 de Diciembre de 2011, de <http://www.barriosdebogota.com/empresa-bogotana-de-reciclaje-modelo-en-latinoamerica/#axzz1teOjnDAm>

Fiducia Mercantil. (2012). Obtenido de <http://www.gerencie.com/fiducia-mercantil.html>

FUNDESARROLLO. (2011). Boletín de Coyuntura Económica de Barranquilla. *Cámara de Comercio de Barranquilla* , 37.

GALERÍA INMOBILIARIA. (2010). *Estudio Inmobiliario en Colombia*. Obtenido de <http://www.galeriainmobiliaria.com.co/>

GALVIS, L. (2011). Documentos de trabajo sobre economía regional - Geografía del déficit de vivienda urbano: los casos de Barranquilla y Soledad. *Banco de la República* , 60.

GUEVARA CASTRO, C., & DIAZ RESTREPO, G. E. (2010). *Construcción de casas con botella plástica PET*. Tesis de grado, Universidad EAN, Especialización Gerencia de Proyectos, Facultad de Posgrados, Bogotá.

IFM. (2003). *Are U.S. House Prices Overvalued?* (Country Report No. 03/245, August), United States: Selected Issues.

ILPES. (1988). *Guía para la Presentación de Proyectos* (17° Ed ed.). Siglo XXI.

LEY GENERAL AMBIENTAL DE COLOMBIA. (Diciembre 22). *Ley 99 de 1993*. Bogotá.

MILITARY. (s.f.). *FM 55-17 Chapter 15 Container Construction and Inspection*. Recuperado el 18 de Noviembre de 2011, de <http://www.globalsecurity.org/military/library/policy/army/fm/55-17/ch15.htm>

MINISTERIO DE VIVIENDA, C. Y. (2012). *NormativaS - Leyes*. Recuperado el Marzo de 2012, de

<http://www.minvivienda.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=646&conID=4222>

More than shipping. (2011). Obtenido de <http://morethanshipping.com/2nd-life-for-shipping-containers/>

NORMAS COLOMBIANAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE. *Ley 400 de 1997 - Decreto 33 de 1998.* Bogotá.

Plusvalías. (2012). Obtenido de http://www.bogota.gov.co/portel/libreria/php/frame_detalle_scv.php?h_id=25953

SALAZAR, J. (27 de Enero de 2012). *Adquirir vivienda, cada vez más lejano.* Obtenido de <http://www.congresovisible.org/agora/blog-del-senador-jose-dario-salazar/137/>

SALAZAR, J. (12 de Julio de 2011). *Ley de Suelo y Vivienda.* Obtenido de <http://www.congresovisible.org/agora/blog-del-senador-jose-dario-salazar/137/>

LICENCIA DE USO – AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES

Actuando en nombre propio identificado (s) de la siguiente forma:

Nombre Completo YUDI JOHANNA BATANERO SOTO.

Tipo de documento de identidad: C.C. ☒ T.I. ☐ C.E. ☐ Número: 52.992.291 B/A.

Nombre Completo SANDRA MILENA BERRIO HERNANDEZ.

Tipo de documento de identidad: C.C. ☒ T.I. ☐ C.E. ☐ Número: 55.227.092 Bpua.

Nombre Completo JUAN CARLOS ALVAREZ OTALORA.

Tipo de documento de identidad: C.C. ☒ T.I. ☐ C.E. ☐ Número: 80.096.463 B/A.

Nombre Completo _____

Tipo de documento de identidad: C.C. ☐ T.I. ☐ C.E. ☐ Número: _____

El (Los) suscrito(s) en calidad de autor (es) del trabajo de tesis, monografía o trabajo de grado, documento de investigación, denominado:

IMPLEMENTACION DE MATERIALES NO CONVENCIONALES Y/O REICLABLES PARA LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL (VIS) EN COLOMBIA.

Dejo (dejamos) constancia que la obra contiene información confidencial, secreta o similar: SI ☐ NO ☒
(Si marqué (marcamos) SI, en un documento adjunto explicaremos tal condición, para que la Universidad EAN mantenga restricción de acceso sobre la obra).

Por medio del presente escrito autorizo (autorizamos) a la Universidad EAN, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad EAN y a los usuarios de bases de datos y sitios webs con los cuales la Institución tenga convenio, a ejercer las siguientes atribuciones sobre la obra anteriormente mencionada:

- A. Conservación de los ejemplares en la Biblioteca de la Universidad EAN.
- B. Comunicación pública de la obra por cualquier medio, incluyendo Internet
- C. Reproducción bajo cualquier formato que se conozca actualmente o que se conozca en el futuro
- D. Que los ejemplares sean consultados en medio electrónico
- E. Inclusión en bases de datos o redes o sitios web con los cuales la Universidad EAN tenga convenio con las mismas facultades y limitaciones que se expresan en este documento
- F. Distribución y consulta de la obra a las entidades con las cuales la Universidad EAN tenga convenio

Con el debido respeto de los derechos patrimoniales y morales de la obra, la presente licencia se otorga a título gratuito, de conformidad con la normatividad vigente en la materia y teniendo en cuenta que la Universidad EAN busca difundir y promover la formación académica, la enseñanza y el espíritu investigativo y emprendedor.

Manifiesto (manifestamos) que la obra objeto de la presente autorización es original, el (los) suscritos es (son) el (los) autor (es) exclusivo (s), fue producto de mi (nuestro) ingenio y esfuerzo personal y la realizó (zamos) sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es de exclusiva autoría y tengo (tenemos) la titularidad sobre la misma. En vista de lo expuesto, asumo (asumimos) la total responsabilidad sobre la elaboración, presentación y contenidos de la obra, eximiendo de cualquier responsabilidad a la Universidad EAN por estos aspectos.

En constancia suscribimos el presente documento en la ciudad de Bogotá D.C.,

NOMBRE COMPLETO: YUDITH JOHANNA BERNIERO S.
FIRMA: [Firma]
DOCUMENTO DE IDENTIDAD: CC. 52.992.291.
FACULTAD: POSGRADOS.
PROGRAMA ACADÉMICO: GERENCIA PROYECTOS.

NOMBRE COMPLETO: SANDRA MILENA BERRIO H.
FIRMA: [Firma]
DOCUMENTO DE IDENTIDAD: CC. 55.227.092 BOLA.
FACULTAD: POSGRADOS.
PROGRAMA ACADÉMICO: GERENCIA PROYECTOS.

NOMBRE COMPLETO: JUAN C. ALVAREZ.
FIRMA: [Firma]
DOCUMENTO DE IDENTIDAD: CC. 80.096.463.
FACULTAD: POSGRADOS
PROGRAMA ACADÉMICO: GERENCIA PROYECTOS.

NOMBRE COMPLETO: _____
FIRMA: _____
DOCUMENTO DE IDENTIDAD: _____
FACULTAD: _____
PROGRAMA ACADÉMICO: _____

Fecha de firma:

JULIO 25 / 2012.