

**PLAN DE NEGOCIO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE SOLUCIONES DE
VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL UTILIZANDO UN MATERIAL
RENOVABLE COMO LA GUADUA.**

PEDRO NEL ROMAN MEJÍA.
JHON WILMAR CASTAÑO CASTRO.
ERWIN FABIAN ALVAREZ R.

UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN
FACULTAD DE INGENIERÍAS
ESPECIALIZACIÓN GERENCIA EN CONSTRUCCIÓN
MEDELLÍN
2010

**PLAN DE NEGOCIO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE SOLUCIONES DE
VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL UTILIZANDO UN MATERIAL
RENOVABLE COMO LA GUADUA.**

PEDRO NEL ROMAN MEJÍA.
JHON WILMAR CASTAÑO CASTRO.
ERWIN FABIAN ALVAREZ R.

Trabajo de grado como requisito para optar al título de
Especialista en Gerencia en Construcción

Asesor Temático:
GUSTAVO RUSSI NAVARRETE

Asesor Metodológico:
JOHN MARIO GARCÍA

UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN
FACULTAD DE INGENIERÍAS
ESPECIALIZACIÓN GERENCIA EN CONSTRUCCIÓN
MEDELLÍN
2010

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
LISTA DE TABLAS	7
LISTA DE FIGURAS	8
1. INTRODUCCIÓN	9
2. JUSTIFICACIÓN	10
2.1 Justificación Ambiental	10
2.2 Justificación técnica	10
2.3 Justificación como material liviano y de acabados	10
2.4 Justificación social	11
3. OBJETIVOS	13
3.1 OBJETIVO GENERAL	13
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
4. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	14
5. MARCO DE REFERENCIA	15
5.1 VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL (VIS) EN COLOMBIA	15
5.1.1 Antecedentes de la VIS en Colombia	15
5.1.2 Marco Legal	16
5.1.3 Déficit habitacional	17
5.1.4 Mecanismos para ofrecer VIS	19
5.1.5 Panorama actual de la VIS en Colombia	20
5.1.6 Proyectos Actuales	26
5.2 LA GUADUA COMO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	27
5.2.1 Guadua Angustifolia Kunth	27
5.2.2 Aprovechamiento	28
5.2.3 Bahareque Encementado	29
6. PLAN DE NEGOCIO	31
6.1 MERCADO	31
6.1.1 Investigación de Mercado	32
6.1.2 Estrategias de mercado	33
6.1.3 Proyecciones de Ventas	33
6.2 OPERACIÓN	34
6.2.1 Ficha técnica del producto	34
6.2.2 Costos de producción	38
6.3 ANÁLISIS FINANCIERO	40
6.4 IMPACTO	43
6.4.1 Impacto económico	43

6.4.2 Impacto regional	44
6.4.3 Impacto ambiental	45
6.4.4 Impacto social	46
7. CONCLUSIONES	47
8. RECOMENDACIONES	49
9. BIBLIOGRAFÍA	50
10. ANEXOS	52

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Cálculo de la longitud mínima de muros en bahareque encementado por cada módulo de la configuración estructural.	36
Tabla 2. Carga admisible en Columnas de Guadua (KN), para guaduas de más de 100 mm de diámetro y 10 mm de espesor de pared. (NSR-10, Título E.7)	37
Tabla 3. Análisis de carga muerta y carga viva para evaluación de cargas en columnas del módulo 04. (NSR-10, Título B).	37
Tabla 4. Análisis unitario de muro estructural en bahareque encementado	38
Tabla 5. Análisis unitario de muro no estructural en bahareque encementado.	39
Tabla 6. Análisis unitario de placa de entrepiso en guadua, esterilla y concreto.	39
Tabla 7. Análisis unitario de columna en guadua, incluye pedestal en concreto por unidad.	40
Tabla 8. Cuadro comparativo de costos para tres sistemas constructivos.	42

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Entramado de guaduas que conforman un muro de Bahareque Encementado (AIS, 2000)	11
Figura 2. Nomenclatura sistema estructural Bahareque encementado (AIS, 2000).	30
Figura 3. Configuración estructural del diseño en bahareque encementado	35
Figura 4. Configuración estructural de soporte módulo 04, pórtico en guadua.	36
Figura 5. Conexiones para columnas de más de una guadua (NSR-10, apéndice E-B.3)	38

TÍTULO

PLAN DE NEGOCIO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE SOLUCIONES DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL UTILIZANDO UN MATERIAL RENOVABLE COMO LA GUADUA.

AUTORES

PEDRO NEL ROMAN MEJÍA.
JHON WILMAR CASTAÑO CASTRO.
ERWIN FABIAN ALVAREZ R.

TÍTULO QUE SE OTORGA

Especialista en Gerencia en Construcción

ASESORES

Asesor temático:

GUSTAVO RUSSI NAVARRETE

Asesor Metodológico:

JOHN MARIO GARCÍA

UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN
FACULTAD DE INGENIERÍAS
ESPECIALIZACIÓN GERENCIA EN CONSTRUCCIÓN
MEDELLÍN
2010

Desde hace años se ha visto de nuevo a la especie vegetal *Guadua angustifolia Kunth*, como un posible insumo en la construcción de soluciones de vivienda retomando tecnologías de construcción ancestrales de algunas regiones. Pero también se puede emplear dicha especie vegetal en el desarrollo de tecnologías de construcción liviana en seco, situándola a la vanguardia de los sistemas de construcción de vivienda empleados en los países industrializados.

Colombia cuenta con un alto déficit de vivienda, según estimativos del DANE son cerca de cuatro (4) millones de viviendas, y se construyen en promedio solo ciento cincuenta mil (150.000) unidades al año, lo cual es un aspecto desfavorable para el crecimiento del país, hecho del cual es consciente la sociedad y el gobierno, por lo que actualmente se considera una problemática social de urgente solución. Para ello se han creado mecanismos que posibilitan el uso de tecnologías

alternativas para la construcción de vivienda y los gobiernos municipales tienen la tarea de habilitar mayores áreas de suelo urbanizable a un costo aceptable.

En los últimos años a través de la articulación de entidades como el SENA y las universidades, se ha ido generando una conciencia de estudiar nuevas tecnologías que permitan la introducción de materiales propios como la guadua en el campo de la construcción, esto con el fin de proponer alternativas que bajen los costos y permita la viabilidad en la construcción de mayor cantidad de unidades habitacionales y de mejores condiciones.

De esta forma se plantea este plan de negocio como alternativa para la construcción de vivienda de interés social teniendo en cuenta el uso de un material propio de la región de carácter renovable como la guadua angustifolia Kunth.

1. INTRODUCCIÓN

Desde hace años se ha visto de nuevo a la especie vegetal *Guadua angustifolia Kunth*, como un posible insumo en la construcción de soluciones de vivienda retomando tecnologías de construcción ancestrales de algunas regiones. Pero también se puede emplear dicha especie vegetal en el desarrollo de tecnologías de construcción liviana en seco, situándola a la vanguardia de los sistemas de construcción de vivienda empleados en los países industrializados.

Colombia cuenta con un alto déficit de vivienda, según estimativos del DANE son cerca de cuatro (4) millones de viviendas, y se construyen en promedio solo ciento cincuenta mil (150.000) unidades al año, lo cual es un aspecto desfavorable para el crecimiento del país, hecho del cual es consciente la sociedad y el gobierno, por lo que actualmente se considera una problemática social de urgente solución. Para ello se han creado mecanismos que posibilitan el uso de tecnologías alternativas para la construcción de vivienda y los gobiernos municipales tienen la tarea de habilitar mayores áreas de suelo urbanizable a un costo aceptable.

En los últimos años a través de la articulación de entidades como el SENA y las universidades, se ha ido generando una conciencia de estudiar nuevas tecnologías que permitan la introducción de materiales propios como la guadua en el campo de la construcción, esto con el fin de proponer alternativas que bajen los costos y permita la viabilidad en la construcción de mayor cantidad de unidades habitacionales y de mejores condiciones.

De esta forma se plantea este plan de negocio como alternativa para la construcción de vivienda de interés social teniendo en cuenta el uso de un material propio de la región de carácter renovable como la guadua angustifolia Kunth.

2. JUSTIFICACIÓN

2.1 JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL

La guadua es un recurso natural renovable la cual nos permite realizar una arquitectura sostenible, de características naturales, que contribuye al desarrollo rural, es allí donde en lugar de llevar materiales de la ciudad al campo debemos emplear éste recurso fundamental que disminuye costos; en la ciudad especialmente contribuye al desarrollo con urbanizaciones completas. Además, su cultivo contribuye a la preservación del medio ambiente evitando la erosión, conservando los cauces de agua, como hábitat de una variada fauna y flora además de sus múltiples usos industriales: construcción, pisos y laminados de guadua, para la extracción de alcohol etílico, en la fabricación de pulpa de papel lo cual no solo hace de ésta planta un recurso natural excepcional sino un buen negocio para quien la cultive.

2.2 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

Al construir con guadua no solo conservamos una tradición histórica arquitectónica que ha evolucionado a través de tiempos inmemoriales, desde nuestros aborígenes hasta nuestros días, pasando de las guaduas enterradas, amarradas con bejucos y elaborando muros a manera de canastos con doble cara rellenos con tierra y elaborando techos pajizos es decir nuestro viejo y siempre presente bahareque de barro, hasta las técnicas actuales más elaboradas con cimientos en concreto armado, sobre-cimientos en muros confinados y a manera de muros paredes huecas dobles o sencillas hechas con guadua, “esterilla” de guadua, malla y revoque o repello con mortero de arena y cemento y cubierta en teja de barro o galvanizada, es decir una casa liviana, durable, sismorresistente, bella y resistente al fuego. En la actualidad se han desarrollado trabajos por parte de diferentes profesionales del área de la construcción donde se mejoran las técnicas de producción y construcción lo cual permitió que se construyeran obras que le dieron a la guadua una connotación totalmente distinta; por ello no se puede seguir pensando como “la madera de los pobres” pues ahora con ella construimos bellos chalets y vivienda de lujo, cumpliendo con los más exigentes códigos de construcción internacionales, tal como se demostró en Alemania además de estar reglamentado por nuestro Código Colombiano de Construcciones Sismorresistentes NSR-10 (AIS, 2010).

2.3 JUSTIFICACIÓN COMO MATERIAL LIVIANO Y DE ACABADOS

A raíz del terremoto de Armenia (1999), se presentaron propuestas para el uso de materiales y sistemas constructivos, para atender las necesidades de la

reconstrucción; entre los estudiados está el bahareque, sistema estructural autóctono que había tenido un buen comportamiento en el sismo.

Los resultados de estos trabajos han permitido elaborar una adición a la Norma Sismo resistente Colombiana NSR-10, el capítulo E-7, que regula las construcciones en «bahareque encementado de guadua», expedidas con el Decreto 52 de enero del 2002.

Según la NSR-10, el bahareque encementado es un sistema estructural de muros que se basa en la fabricación de paredes construidas con un esqueleto de guadua, o guadua y madera, cubierto con un revoque de mortero de cemento aplicado sobre malla de alambre, clavada en esterilla de guadua, que a su vez, se clava sobre el esqueleto del muro.

El funcionamiento estructural como sistema constructivo a base de muros es similar a la mampostería reforzada. El bahareque encementado se constituye de dos partes: 1. Las paredes, que se construyen con entramados de guaduas horizontales, denominadas «soleras o carreras», y guaduas verticales, llamadas también «pie-derecho» y pueden contener elementos diagonales. Los elementos horizontales pueden ser de madera aserrada (Ver figura 1) y 2. El recubrimiento o revoque que se fabrica con mortero de cemento aplicado sobre una malla de alambre clavada sobre esterilla de guadua o de un entablado.



Figura 1. Entramado de guaduas que conforman un muro de Bahareque Encementado (AIS, 2000)

2.4 JUSTIFICACIÓN SOCIAL

Dado que se trata de un material producto de un cultivo, la construcción de vivienda de interés social usando la guadua angustifolia Kunth permitiría fomentar estrategias que generen empleo en el campo y mano de obra en el proceso constructivo de las unidades habitacionales.

La utilización de este material podría generar sistemas de autoconstrucción, en los que los futuros propietarios de las viviendas se conviertan en los constructores debido a las facilidades de su manejo, así mismo, el hecho de que los beneficiarios participen en estos proyectos generan mejoras en la calidad de vida de ellos mismos y sus familias.

Igualmente, se podría desarrollar industrialmente, mostrando competitividad en el mercado amplio de la construcción, el cual se muestra de alguna u otra forma relegado.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar un plan de negocio, de ventaja competitiva en costos; que permita generar soluciones análogas para la construcción de vivienda de interés social, utilizando como material la guadua, referenciado a otros sistemas.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar diseño integrado, de una solución de vivienda de interés social utilizando como material la guadua.
- La evaluación económica del diseño propuesto comparado con las soluciones de vivienda tradicionales, utilizadas en el país para la vivienda de interés social.
- Realizar el estudio de viabilidad económica del proyecto respecto a los sistemas tradicionales.
- Revitalizar de una manera dinámica, el sistema mismo en la industria de la construcción.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En la actualidad existen gran variedad de investigaciones relacionados con la caracterización de la guadua como materia prima para la construcción. Sin embargo además de obtener las características físicas, los procedimientos de producción y conservación, se hace necesario de una propuesta que integre el estado del arte y permita generar soluciones completas desde el punto de vista de negocio atrayendo las entidades encargadas de dar soluciones habitacionales a estratos bajos en el país.

Teniendo en cuenta el alto déficit de vivienda, que según estimativos del DANE son cerca de cuatro (4) millones de viviendas, se hace urgente una política contundente por parte del gobierno en asocio con los departamentos y municipios que supere las cantidades que a la fecha son insuficientes. Es así como nuevas soluciones habitacionales que logren economías de escala se convierten en alternativas viables para disminuir el déficit actual.

5. MARCO DE REFERENCIA

5.1 VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL (VIS) EN COLOMBIA

5.1.1 *Antecedentes de la VIS en Colombia*

El registro de la política gubernamental en Colombia en materia de vivienda de interés social proviene de 1939 cuando se creó el Instituto de Crédito Territorial (ICT), entidad encargada hasta 1991 de construir y otorgar crédito a la compra de vivienda para los estratos bajos. Durante décadas esta entidad asumió amplias responsabilidades, tradicionales en su época, en políticas de vivienda; diseñaron programas de vivienda y proyectos, actuaron como urbanistas y como constructores de vivienda principalmente con recursos del presupuesto público, fueron repartidoras de vivienda sociales a las familias y personas de menores ingresos, e hicieron las veces de entidades financieras extendiendo crédito para vivienda a esas familias y personas. (CEPAL, 2000)

Históricamente el ritmo de actividad del ICT dependió de las asignaciones del presupuesto nacional y de la importancia que se diera a la vivienda de interés social en las estrategias de desarrollo de cada gobierno. Hacia finales de los ochenta, en un proceso de análisis sobre la gestión de vivienda social, se evidenciaron problemas de uso de suelo además de problemas administrativos en el instituto; de esta discusión derivó la Ley 3ª de 1991, con la cual se quiso reorientar la política, incluso más bien con las tendencias internacionales, hacia un esquema de subsidios basado en mecanismos de mercado.

En esta forma el Estado, a partir del año 91, abandonó su papel de intermediario financiero y constructor de vivienda, y se transformó en un estado subsidiario, es decir sus tareas y responsabilidades pasaron a ser a la fijación y cumplimiento de las normas referidas a los estándares de precios, procesos de postulación y asignación de subsidios y acopio de suelos para la Vivienda de Interés Social, dejando que las empresas privadas, las cajas de compensación, y las ONG principalmente, la responsabilidad de gestionar la construcción de la VIS. En este año se sustituyó el ICT por el Instituto Nacional de Vivienda de Interés Social y Reforma Urbana (INURBE), para luego ser liquidado mediante el decreto 554 de 2003 y creado el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y el Fondo Nacional de Vivienda.

Las políticas de vivienda generadas en la década de los 90, implicaron importantes cambios en los roles de los sectores público y privado. El sector público asumió un papel regulador del sector; como gestor del sistema de subsidios directos a la demanda de viviendas, y como agente “subsidiario” Mientras que el sector privado tomó la responsabilidad en la construcción de

viviendas de interés social, y la generación a través de la banca del crédito hipotecario en condiciones de mercado.

Estos cambios en el esquema de la concepción política se centraron en atacar el déficit en el número de viviendas pero dejó suelto el control de calidad en los productos entregados

El estado desde finales del siglo pasado ha influido en la fijación y el cumplimiento de normas referidas principalmente a los siguientes aspectos:

- Estándares y precios de las viviendas de interés social nuevas
- Procesos de postulación y asignación de subsidios
- Promoción de políticas de ahorro programado
- Destinación de zonas para uso de vivienda de interés social
- Generar condiciones para que la empresa privada, las cajas de compensación y diferentes ONG participen activamente en la gestión y construcción de viviendas de interés social.

5.1.2 Marco Legal

Constitución Política, artículo 51

“El Estado debe fijar las condiciones necesarias para hacer efectivo el derecho de todos los colombianos a una vivienda digna, promoviendo planes de vivienda de interés social, sistemas adecuados de financiación a largo plazo y formas asociativas de ejecución de estos programas de vivienda”.

Ley 3 de 1.991

Tanto en Colombia como en la mayoría de países del mundo se pueden diferenciar en el sector de la construcción de vivienda dos grandes sectores, el primero relacionado con la construcción de vivienda para las clases sociales más populares y otra para la construcción de vivienda en estratos altos.

En Colombia se denomina vivienda de interés social al sector orientado a los estratos bajos, el primer tipo se llama vivienda de interés social (VIS) desde la Ley 3^a de 1991 y se aplica a hogares con ingresos mensuales inferiores a cuatro salarios mínimos. Con dicha ley se dio un vuelco total al esquema de vivienda en el país ya que se pasó de un sistema de Estado constructor, a uno en el que se daba más espacio al sector privado, de esta forma la labor estatal se redujo a la formulación de la política y a la asignación de subsidios a la demanda.

La formulación de la Ley 3 de 1991 dispone que los organismos gubernamentales (desde el nivel nacional hasta el municipal), las organizaciones populares de vivienda (OPV), las organizaciones no gubernamentales (ONG) y las empresas privadas “que fomenten, diseñen o ejecuten planes y programas de soluciones de

VIS ” conforman el “subsistema de fomento y ejecución” del Sistema Nacional de VIS

Es un hecho que las administraciones municipales no produjeron una oferta VIS cuantitativa y cualitativamente significativa durante la década de 1990, posiblemente debido a sus usuales limitaciones técnicas, financieras y administrativas y a sus vulnerabilidades en el manejo político, ante las confrontaciones entre intereses locales.

Además, las OPV y las ONG interesadas en la producción de oferta, con un cubrimiento cuantitativamente muy bajo, contaron con un apoyo solo nominal, no real del Estado, por cuanto los recursos de SFV (Subsidio familiar de vivienda) asignados al mejoramiento y la rehabilitación de la vivienda y/o su entorno, su principal acción, fueron siempre significativamente menores en volumen y cuantía a los asignados para la adquisición de vivienda nueva, llegando a cero.

Ley 388 de 1997

Ley 388 de 1997 regula los topes en los valores de la vivienda para poder determinar cuáles aplican como VIS, el valor máximo de la vivienda de interés social definida allí es de 135 SMLMV. Para incentivar la competencia y la flexibilización en el mercado de las VIS, no se definen tipos de vivienda, no obstante se define un tope indicativo de 70 SMLMV para la vivienda de interés social prioritaria (VIP), el cual es aplicable a viviendas adquiridas con recursos del Programa de Subsidio Familiar de Vivienda del gobierno nacional.

Adicionalmente en el artículo 15 de esta ley el cual dice: “Las normas para la urbanización y construcción de vivienda no podrán limitar el desarrollo de programas de vivienda de interés social, de tal manera que las especificaciones entre otros de loteos, cesiones y áreas construidas deberán estar acordes con las condiciones de precio de este tipo de vivienda”, se quiere generar una política para el uso del suelo para viviendas de interés social. Esta política incorpora a los municipios en la necesidad de elaborar planes de ordenamiento territorial buscando prevenir que incrementos de precio en el suelo urbanizable excluya del mercado de la vivienda a las familias de menores ingresos.

5.1.3 Déficit habitacional

Los principales indicadores de vivienda en Colombia muestran una gran brecha y a su turno la necesidad de mejorar la política, fundamentalmente para construir vivienda para los más necesitados e infraestructura para las ciudades.

Según el diario económico “La República” (edición del 19 de febrero de 2010), el déficit cuantitativo supera 1.5 millones de hogares y el de la calidad de la vivienda o déficit cualitativo se estima en 1.8 millones de unidades. Cerca de la mitad de la vivienda de nuestras principales ciudades, ha sido construida sin la formalidad

necesaria para tener un desarrollo planeado de ciudad y por sobre todo sin cumplir los requisitos de "vivienda digna", destacándose la carencia del reforzamiento antisísmico.

Del déficit, más del 70 % corresponde a vivienda social, lo que año a año se acrecenta, máxime que para la década que iniciamos, en promedio, se formarán 200 mil hogares por año, requiriendo por los menos 140 mil Viviendas de Interés Social - VIS -. La producción de VIS en los últimos años, con ciclo positivo en la actividad edificadora, ha estado entre 30 y 35 mil unidades formales. De ahí la urgencia de efectuar un cambio radical en la producción de vivienda.

La tenencia de la vivienda en los hogares colombianos, ha tenido una importante dinámica en los últimos 5 años, habiendo crecido la participación de la vivienda propia pagada, que pasó en las 13 principales áreas metropolitanas del 50% en el 2004 al 57% en el 2009. A su turno el porcentaje de vivienda propia con crédito hipotecario disminuyó del 7 al 5%, como porcentaje del total de las viviendas. El restante porcentaje de la tenencia de vivienda es en arrendamiento (34%); y, en usufructo y ocupante de hecho (3%). (La República, 2010)

El esfuerzo para utilizar a la vivienda como un motor de desarrollo económico y social, contribuyendo significativamente a la generación de empleo y al mejoramiento de la calidad de vida, es mayúsculo y requiere de una activa participación desde múltiples esferas.

Los recursos del gasto público para vivienda deben tener una mayor participación en el Producto Interno Bruto nacional; a manera de ejemplo, México y Costa Rica destinan 1.3% y 1.8% de su PIB respectivamente, mientras que en nuestro país solo ha representado el 0.3% en los últimos años. (La República, 2010)

El país cuenta con un importante ahorro privado en los fondos de pensiones y cesantías, que hoy asciende a 80 billones de pesos. Parte de este ahorro, se puede canalizar a la producción de vivienda, a fondos de capital privado, a fondos inmobiliarios y a crecer la cartera hipotecaria.

La vivienda y el crédito en el 2010 crecerán, pero con un letargo en relación a las necesidades reales de los hogares colombianos y a la dimensión de utilizar adecuadamente la construcción como un instrumento de política económica y de equidad social, salvo que se realice un gran cambio en este necesario propósito. Camacol estima que durante 2010 se construirán cerca de ciento cuarenta y cinco mil viviendas, una cifra considerable pero que no alcanza a las ciento cincuenta mil viviendas que se construyeron en 2007, año récord en la historia reciente de la construcción.

5.1.4 Mecanismos para ofrecer VIS

El estado a través de todos los desarrollos de la política de vivienda ha generado una serie de herramientas financieras para dotar a las personas de bajos ingresos, de la posibilidad de adquirir vivienda. Se mencionan algunas de ellas:

- **Subsidio a la demanda:** El Subsidio Familiar de Vivienda (SFV), es una ayuda que presta el gobierno con el fin de permitir a las personas de más bajos recursos adquirir vivienda propia. Este subsidio puede ser otorgado para la obtención de viviendas, construcción o mejoramiento de una solución de vivienda de interés social

En vivienda nueva existen dos alternativas, la unidad básica, consistente en un espacio de uso múltiple con cocina, baño y lavadero y la vivienda mínima que tiene habitaciones separadas y otros desarrollos adicionales

- **Ahorro programado:** Los futuros beneficiarios deben hacer un aporte propio al financiamiento de sus viviendas, en función del precio de las viviendas y de sus niveles de ingreso, ya sean ahorros previos, un lote de terreno, materiales de construcción, o su propia mano de obra. Estos aportes contribuyen a legitimar la propiedad de las viviendas y disminuyen el crédito que puede requerir su financiamiento.

- **Crédito a través de la banca:** Las entidades financieras están obligadas a destinar un porcentaje de su cartera hipotecaria de largo plazo a la financiación de VIS. Los costos de transacción por peso prestado son superiores en los créditos VIS, por lo cual las entidades financieras tenderían a preferir a sus clientes ordinarios

- **Titularización:** El esquema de la titularización consiste en entregar unos bienes a una sociedad fiduciaria por medio de la cual se construye un patrimonio autónomo, el cual será el emisor de los valores. Las características propias de la titularización son ventajosas para la VIS, ya que los inversionistas tienen un esquema por medio del cual volver liquidas sus carteras o los activos que han recibido por el no pago, volviendo así, menos riesgoso el invertir en este tipo de proyectos.

- **Leasing habitacional:** Un contrato de leasing habitacional destinado a la adquisición de vivienda familiar, se fundamenta en realizar un acuerdo con una entidad autorizada, y consiste en la entrega de un bien inmueble a un locatario para destinarlo exclusivamente al uso habitacional, a cambio del pago de un canon periódico; durante un plazo convenido, a cuyo vencimiento el bien se restituye a su propietario o se transfiere al locatario, si este último decide ejercer una opción de adquisición pactada a su favor y paga su valor.

- **Banco de materiales:** El Banco de Materiales es una mesa de encuentro alrededor de los materiales de construcción, con participación de los proveedores, entes territoriales, gobierno nacional y demás agentes públicos y privados, buscando obtener las mejores ofertas del mercado en los insumos de materiales para los proyectos de vivienda nueva de valor igual o inferior a 70 salarios mínimos legales.

5.1.5 Panorama actual de la VIS en Colombia

De acuerdo a un trabajo realizado por Camacol titulado “Competitividad de la actividad constructora de edificaciones en Colombia: diagnóstico y recomendaciones de política”. Las líneas de acción planteadas, en su integralidad, propone generar un cambio sustancial en cuanto a la productividad de la cadena de valor de la construcción, la cual hoy apenas llega a 30% del nivel registrado en Estados Unidos.

Como resultado de este trabajo de Camacol, se proponen una serie de políticas y acciones que pueden ser factibles con la concurrencia del gobierno, las cuales en su conjunto podrían mejorar sustancialmente la potencialidad de esta cadena y dar un salto importante en materia de producción de vivienda. Para sacar adelante esa propuesta se busco orientar la colaboración público-privada bajo la óptica de la conformación de mesas de trabajo regionales de la construcción, con el apoyo del Sistema Nacional de Competitividad. De esta manera se buscaría unir esfuerzos para mejorar la productividad, atender nuestra insatisfactoria escala de producción de vivienda y, además, reducir la vulnerabilidad de la cadena como un todo a los cambios en el ciclo económico, ya que estos últimos con seguridad volverán a presentarse en el futuro. Así mismo, la actividad constructora de edificaciones podría mantener con mayor probabilidad su importancia en la producción, el empleo y la inversión del país en los años por venir.

Actualmente el renglón edificador con sus encadenamientos representa 4,8% del PIB, 30,2% de la formación bruta de capital del país y 5,1% del empleo nacional.

La propuesta en mención ubica seis principales brechas de productividad, las cuales abarcan las siguientes temáticas:

- Compleja gestión del suelo
- Confuso marco regulatorio
- Falta estandarización de insumos
- Recurso humano poco tecnificado
- Insuficiente acceso a crédito hipotecario e inversión institucional
- Restricciones de tipo empresarial

A continuación se hace una breve descripción de esta problemática identificada para la propuesta

a. Compleja gestión del suelo

En Colombia hay una escasez de suelo urbanizable en las grandes ciudades, que en realidad es provocada de manera artificial por razones de índole normativas. Además, en el nivel local son evidentes las deficiencias administrativas en la habilitación de suelo urbanizable y la falta de gestión pública en cuanto a redensificación y renovación urbana. Según Camacol, se proponen las siguientes políticas y acciones:

- Reducir el déficit habitacional, implementando desde el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) Macroproyectos de interés social nacional financieramente viables, maximizando la participación de VIP, en los municipios aledaños a las grandes ciudades.
- Dar asistencia técnica a la gestión municipal en la revisión de los POTs, gestionar desde el MAVDT recursos multilaterales con la contrapartida de las CARs. Esta asistencia busca la calidad e integralidad de la revisión de los POTS, para garantizar una correcta clasificación de suelos para VIS con los servicios públicos requeridos.
- Garantizar la implementación oportuna de planes parciales en las ciudades donde se centra el déficit habitacional. Se requiere el apoyo del MAVDT para garantizar la viabilidad de los planes parciales generando instrumentos efectivos principalmente de tipo urbanístico.
- Lograr la densificación de las ciudades, promoviendo desde el MAVDT la creación de empresas mixtas gestoras y operadoras de proyectos de renovación urbana, que trasciendan el periodo de gobierno y que trabajen en coordinación con la empresa privada.
- Financiar eficazmente la infraestructura de servicios públicos, instando a las alcaldías de las grandes ciudades a emplear los nuevos instrumentos de alianzas público-privadas.

En el marco del **Plan Nacional de Desarrollo**, se establece que el Gobierno Nacional definirá medidas concretas para garantizar, entre otros aspectos, la habilitación de suelo para Vivienda de Interés Social en los Planes de Ordenamiento Territorial de esta manera:

- Simplificación de los trámites para la aprobación de los planes parciales, el fortalecimiento de los instrumentos para el control urbano, así como la

definición de normas claras y estables a través de un Estatuto Único de Vivienda y Desarrollo Urbano.

- Se establecerán estímulos en la forma de asignación de los recursos vinculados al desarrollo urbano para los municipios que incorporen en sus planes de desarrollo, los terrenos suficientes y metas mínimas para atender la demanda de vivienda de interés social.

En dichos programas se apoya técnica, jurídica, social y financieramente a los municipios del territorio nacional para ejecutar y desarrollar el saneamiento de la propiedad a través de la firma de convenios interadministrativos entre las partes.

Este programa respecto a los anteriores se fortaleció en tres aspectos principales que conforman los pilares para su desarrollo:

-Implementación de normatividad. A fin de ajustar los procedimientos establecidos para los programas de cesión gratuita, hacerlos más expeditos y acorde a la realidad de ocupación en el país, se está desarrollando el decreto reglamentario para la aplicación del artículo 2 de la Ley 1001 de 2005. De igual modo se está participando en la normatividad que permita conectividad del programa con los proyectos de mejoramiento integral de barrios, vivienda saludable y legalización urbanística.

-Capacitación: Dado que en el pasado se ha brindado una capacitación meramente jurídica y ajustado a solo normatividad aplicable, el programa actual pretende mejorar los esquemas de capacitación vinculando nuevas áreas como la catastral y la técnica, así como incluyendo en la capacitación jurídica algunos aspectos de estudios, análisis de matrículas e interpretación de normas.

-Financiamiento: Teniendo en consideración que gran parte de los municipios no poseen una infraestructura económica robusta para adelantar programas completos de titulación, el MAVDT asumirá los componentes más onerosos del programa como son los trabajos de campo con el IGAC y los valores correspondientes a los impuestos y derechos de registro.

El programa, de acuerdo con las metas planteadas por el Gobierno Nacional, tiene estimada la entrega en los **años 2008, 2009 y 2010 de 106.000 títulos anuales**, para lo cual se deberá hacer una revisión de un poco más de 160.000 predios anuales en consideración a los porcentajes de caída y descarte de peticionarios.

Los municipios de Cali, Medellín y Bogotá se encuentran priorizados para los 3 años y se están generando estrategias locales de priorización a fin de atender los amplios requerimientos de cada ciudad. De estos se ha avanzado con Bogotá (Chiguaza) a través de la Secretaría del Hábitat y en Medellín a través de Fovimed.

b. Confuso marco regulatorio

El marco regulatorio es muy complejo en Colombia, lo cual genera ineficiencias debido a la dispersión y ambigüedad normativa. Además, los procesos en el nivel local son lentos y costosos, producto de la falta de visión local sobre la importancia de facilitar la actividad legal edificadora. Aun se presentan niveles altos de trámites por realizar para poder producir VIS lo cual conlleva a grandes demoras debido a dicha tramitología.

Para dar solución al ámbito regulatorio Camacol propone entonces las siguientes políticas y acciones:

- Reducir la tramitología: o Garantizar el cumplimiento de la ley anti-trámites de 2005 haciendo uso de mecanismos como la acción de cumplimiento. O Reglamentar desde el gobierno nacional la creación de una ventanilla única de trámites para la construcción, con un obligatorio sistema de información en línea, para capitales de departamento mayores a 200 mil habitantes. O Incluir el silencio administrativo positivo como mecanismo de agilización de trámites.

- Mejorar la seguridad jurídica: o Resolver las competencias del orden nacional, departamental y regional (corporaciones y municipios) mediante la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial. El gobierno debería subsanar la falta de atención que en la administración pública se le ha dado a este instrumento clave para el sector edificador. Sin duda alguna este camino podría ser el más eficiente para poner en marcha mecanismos efectivos que garanticen la coordinación de los recursos nacionales con las inversiones de las alcaldías municipales. O Elaborar el Estatuto Único de Vivienda y Desarrollo Urbano, bajo el liderazgo del MAVDT, con el apoyo de los gremios y recursos multilaterales, para compilar y depurar la normativa existente.

- Mejorar la eficiencia de la labor de las Curadurías, aumentando número de curadores de forma proporcional a la población. Además, según Camacol, se sugiere crear un fondo, alimentado con parte de los ingresos de los curadores, como medio para conseguir el control urbanístico y financiar la creación de una segunda instancia de solución de controversias, la cual podría operar desde las cámaras de comercio.

c. Falta de estandarización de insumos

En Colombia hay una escasa industrialización del proceso constructivo, lo cual se refleja en una falta de producción industrial de materiales y una generación desproporcionada de desperdicios en obra. Precisamente esta falta de industrialización es uno de los factores críticos que impide alcanzar una mayor escala de producción y una mejor articulación con los proveedores de insumos.

Adicionalmente, los códigos de construcción son ambiguos y generales a todo tipo de construcción, lo cual dificulta su aplicación y observancia. De acuerdo a lo anterior Camacol propone:

- Elaborar y expedir un Código Único Nacional de Construcción, que no restrinja el uso de nuevas tecnologías en procesos productivos. Esta es una tarea del MAVTD, que contará con el apoyo de los gremios y las organizaciones profesionales relevantes. Cabe acotar aquí la utilización de tecnologías propias de la región de tal forma que se integre de una forma proactiva todo el aparato productivo propio de cada una de las zonas de influencia de los proyectos.
- Eliminar los aranceles a los bienes de capital relacionados con el proceso constructivo para impulsar el proceso de industrialización.

d. Recurso humano poco tecnificado

La industria de la construcción enfrenta dificultades en cuanto al recurso humano, ya que cuenta con mano de obra no tecnificada, escasa y altamente informal. Igualmente, la oferta laboral existente no puede certificarse a gran escala y el recurso profesional más capacitado tiene solidez técnica, pero muchas veces adolece de capacidad de gestión. En este contexto, la cámara colombiana de la construcción (Camacol) propone lo siguiente:

- Apoyar la formalización de las microempresas de subcontratistas impulsando desde el gobierno nacional la exención del impuesto a la renta, los impuestos a la nómina (Sena, Cajas, ICBF) y del costo del registro mercantil (aunque deban registrarse) en sus tres primeros años de existencia.
- Los empresarios deben promover la capacitación de sus contratistas y empleados en los programas ofrecidos por los proveedores de materiales.
- Mejorar la gestión administrativa del proceso constructivo en obra, impulsar en la educación técnica, tecnológica y programas profesionales.
- Adicionalmente, para optimizar la labor del SENA en la cadena de la Construcción.

e. Insuficiente acceso a crédito hipotecario e inversión institucional

En Colombia hay un bajo nivel de acceso a crédito hipotecario, que reduce la demanda efectiva especialmente en VIS. Adicionalmente, hay una percepción de alto riesgo de la masificación del crédito hipotecario y la inversión institucional en bienes inmuebles es prácticamente inexistente. Para aliviar esta problemática Camacol propone lo siguiente:

- Para ampliar el acceso al crédito hipotecario, apoyar la sugerencia del Banco de la República de aplicar de forma diferenciada los límites de las tasas de interés según la capacidad de pago de las personas, es decir su nivel de ingresos, y la modalidad de tenencia. Para lograr lo anterior se requiere que el gobierno reglamente la forma como el Estado da cumplimiento al derecho constitucional de garantizar a los colombianos la vivienda digna.
- Para ampliar el acceso a crédito hipotecario, crear desde el Fondo Nacional de Garantías un seguro contra la depreciación del inmueble que cubra la diferencia entre el valor del activo y el valor del crédito, cuando este último supere al primero para facilitar mayor relación saldo garantía.
- Para ampliar la inversión institucional en proyectos de construcción: o Modificar la ley de arriendos para quitar el tope al incremento anual del canon en vivienda. O Promocionar con el apoyo de la Asobancaria los esquemas de Ahorro Programado de largo plazo para hogares de bajos ingresos e informales. O Promover la creación de fondos de inversión inmobiliaria. O Facilitar la inversión de fondos de pensiones y aseguradoras en fondos de inversión inmobiliaria.

f. Restricciones de tipo empresarial

En cuanto a las prácticas empresariales de la cadena de la construcción, el estudio de Camacol encuentro que el mercado de construcción edificaciones es altamente atomizado, hay poca formalización empresarial, y existe una falta de segmentación y especialización. Además, ubicamos necesidades de planeación a largo plazo y evidenciamos una poca utilización de recursos tecnológicos en el proceso constructivo.

En este contexto, los principales retos para las empresas constructoras son los siguientes:

- Apoyar la formalización de las PYMES de subcontratistas.
- Mejorar el gobierno corporativo.
- Invertir en tecnologías de la información y la comunicación (TICs).
- Manejo de las obras como proceso productivo: o Planificar - repetir procesos - estandarizar - modularidad.
- Mayor uso de herramientas y maquinaria en la obra.
- Reducir desperdicio en obra.
- Reducir los costos de construcción de VIS por medio del uso de materiales prefabricados.

- Impulsar las mejores prácticas de seguridad industrial.
- Invertir en investigación y desarrollo (I&D).
- Implementar procesos de control de calidad.

g. Otras propuestas

Para finalizar, Camacol plantea una serie de propuestas concretas para mejorar la productividad de la cadena de la construcción:

- Para agilizar la escrituración se requiere apoyar desde gobierno nacional los procesos de sistematización y modernización de notariado y registro.
- Para ampliar las posibilidades técnicas de la cadena se necesita que el Ministerio de Educación gestione ante las facultades de ingeniería la formación en competencias de distintos procesos constructivos.
- Para mejorar la industrialización se propone promover la construcción en acero con el apoyo de Fedemetal.

5.1.6 Proyectos Actuales

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), tiene listos 14 mega - proyectos de Vivienda de Interés Social en todo el territorio nacional para aumentar la oferta habitacional y de suelo.

Los 14 **Macro Proyectos** constituyen una de las más ambiciosas estrategias diseñadas por el Ministerio para beneficiar, con un hogar completamente dotado -y una estructura espacial que incorpora soluciones en servicios públicos, educación, salud, esparcimiento y transporte - a un millón de personas entre niños, madres cabeza de hogar y hombres trabajadores quienes merecen vivir decorosamente.

Los **Macro Proyectos** son grandes obras de urbanismo integrales, con capacidad para ofrecer Vivienda Social de buena calidad y en gran escala con garantía de implantación de servicios sociales dentro del mismo entorno: educación (colegios, bibliotecas) salud (hospitales, centros médicos) recreación (parques, complejos deportivos, canchas), servicios públicos y transporte.

Una primera etapa, de 73.500 viviendas, avanza con recursos de la Nación, Administraciones Municipales, Cajas de Compensación, Constructores y Sector Financiero. La inversión, para esta fase, supera los \$1.5 billones de pesos.

5.2 LA GUADUA COMO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN

5.2.1 *Guadua Angustifolia Kunth*

Taxonómicamente los bambúes pertenecen a la más primitiva, diversa y menos estudiada familia de las Poáceas (gramíneas), la denominada subfamilia Bambusoideae, de donde se desprende la variedad de la "Bambusa Angustifolia Kunth" o guadua.

Esta especie ha sido seleccionada como una de las 20 mejores Bambusoideaes del mundo por sus excelentes propiedades físico – mecánicas, su resistencia al ataque de muchos insectos y además de su gran cantidad de aplicaciones, considerada de esta forma como la especie nativa más importante de Colombia.

La *Guadua angustifolia*, tienen una serie de ventajas comparativas respecto a otros recursos, entre las que se cuentan:

- Rápido crecimiento: generalmente entre los 3 y 5 años el bambú está listo para ser utilizado, Generalmente, el ciclo de crecimiento de un bambú es 1/3 del ciclo de un árbol de rápido crecimiento, y su productividad por hectárea son dos veces la del árbol (Jiafu, 2000). La productividad por hectárea de la *Guadua angustifolia* está considerada entre 1.000 culmos/ha/año (Castaño, 1.998) y 1.350 culmos/ha/año (Londoño, 1993).
- La guadua presta un sin número de servicios ambientales, entre los que se destacan: control de la erosión, regulación del caudal hídrico, aporta materia orgánica, contribuye a la biodiversidad por ser hábitat de diversa flora y fauna, es captador de CO₂ y embellece el paisaje promocionando el ecoturismo (Londoño, 1995, 2001).
- En cuanto a las aplicaciones: el uso más importante de la guadua está en la construcción de vivienda, por su resistencia, versatilidad, facilidad de manipulación, calidades físico-mecánicas, durabilidad, efecto climatizado y sismo-resistencia. Además alrededor de este recurso se están generando nuevas industrias, como son: alimentos, producción de alcohol, fabricación de papel, elaboración de pisos, instrumentos musicales y productos empresariales (CRQ, 1999).

5.2.2 Aprovechamiento

5.2.2.1 Corte

La edad de maduración óptima se da entre los tres y cinco años (se puede diferenciar porque se encuentran completamente cubiertas de líquenes blancuzcos), en la cual las guaduas están listas para su uso en la construcción.

5.2.2.2 Curado

Puede realizarse con diferentes métodos:

- Curado en la mata. Los tallos cortados se dejan recostados verticalmente contra el guadual, aislándolos del suelo por un lapso de cuatro a ocho semanas.
- Curado por inmersión. Se sumergen los tallos en agua, una vez cortados por un tiempo no mayor a cuatro semanas. Aun cuando se reduce considerablemente el ataque de insectos, el tallo se torna más liviano y quebradizo.
- Curado por calentamiento. Los tallos recién cortados se rotan sin quemarlos sobre fuego, a cielo abierto.

Existe una diferencia significativa entre las guaduas sin curar que resultaron más atacadas por insectos contra las guaduas que permanecieron cortadas en pie en el guadual (proceso de curado).

Se observa una resistencia natural mayor en las guaduas que —han descargado los líquidos con contenido de almidón y azúcar, los cuales se descomponen y en el caso de este último, por procesos de fermentación, se transforma en alcohol que no es consumido por los insectos.

5.2.2.3 Secado

Para prevenir el ataque de hongos e insectos, mejorar las condiciones de aplicabilidad de los preservantes, reducir el peso de las piezas y hacerlas más fácil en su manipulación, es necesario reducir el contenido de humedad de los tallos, hasta alcanzar del 10% al 20%.

- Secado Natural: Respecto al secado natural, inicialmente se organizan verticalmente en —burros de secado durante unos 3 a 8 días, luego los tallos se apilan horizontalmente, bajo cubierta, protegidos del sol y la lluvia por un lapso de un mes mínimo, a fin de alcanzar la humedad requerida.

- Secado Artificial: El secado artificial de los tallos puede hacerse en estufas o cámaras cerradas, similares a las que se utilizan para madera aserrada, o a fuego abierto, mediante la localización horizontal de las piezas a una distancia aproximada de 50 cm de los carbones de maderas encendidas, cuidando de girar continuamente los tallos a fin de conseguir un secado uniforme.

También existe gran variedad de métodos de secado artificial ampliamente desarrollados para madera aserrada, principalmente en Alemania, quienes cuentan con una amplia experiencia en el manejo de la madera:

- Secado convencional
- Secadores por deshumidificación
- Secado por vapor sobrecalentado
- Secado al vacío
- Secado solar
- Secado por tiro forzado

5.2.2.4 Preservación

La preservación tiene por objeto modificar la constitución química de los tallos, haciéndolos no apetecibles para los agentes biológicos o evitando su desarrollo. El procedimiento se lleva a cabo aplicando productos químicos o utilizando métodos no químicos o tradicionales empleados por los campesinos.

- *Preservantes existentes:* Existen en el mercado muchos productos químicos, algunos de ellos biodegradables, que se han utilizado con óptimos resultados, cuya función específica es preservar y proteger las maderas y la guadua contra insectos: comején, carcoma y otros xilófagos. Para el tratamiento de la guadua, según el medio de disolución de los preservantes se diferencian dos grupos:
 - Preservantes oleosolubles: tales como: creosota alquitranada, creosota alquitranada libre de cristales, aceite de antraceno, creosota obtenida por la destilación de la madera, aceite y vapor de agua, soluciones de creosota, nafteno de cobre.
 - Preservantes hidrosolubles: Son sales disueltas en agua y que entre sus ingredientes activos están: cloruro de zinc, dicromato de sodio, cloruro de cobre, cromato de zinc clorado, ácido bórico, bórax, sulfato de amonio, Fluoruro de sodio, sulfato de cobre.

5.2.3 Bahareque Encementado

El bahareque encementado es un sistema estructural de muros que se basa en la fabricación de paredes construidas con un esqueleto de guadua, o guadua y

madera, cubierto con un revoque de mortero de cemento, que puede apoyarse en esterilla de guadua, malla de alambre, o una combinación de ambos materiales.

Este es el único sistema estructural en guadua que se encuentra incluido dentro de la norma sismoresistente y el cual está avalado para la construcción de vivienda de uno y dos pisos.

El bahareque encementado es un sistema constituido por dos partes principales: el entramado y el recubrimiento. Ambas partes se combinan para conformar un material compuesto que trabaja a manera de emparedado.

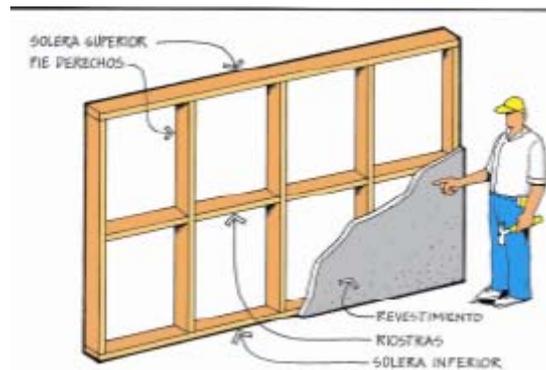


Figura 2. Nomenclatura sistema estructural Bahareque encementado (AIS, 2000).

El entramado: se construye con un marco de guadua o, preferiblemente, madera aserrada, constituido por dos soleras, inferior y superior, y pie derechos, conectados entre sí con clavos o tornillos. Adicionalmente, puede contener riostras o diagonales.

El recubrimiento (revestimiento): se fabrica con mortero de cemento aplicado sobre malla de alambre. La malla puede estar clavada directamente al entramado sobre esterilla de guadua, o sobre un entablado.

6. PLAN DE NEGOCIO

6.1 MERCADO

Las continuas reformas económicas de los diferentes gobiernos en los últimos años en Colombia, orientadas al mercado, y sumándose positivamente la empresa privada, han traído consigo importantes redefiniciones y aportes en las políticas de vivienda para hogares de menores ingresos, que es la gran mayoría de la población. Se busca con ello dar cobertura a una gran población que se encuentra sin vivienda de mínima características habitacionales.

En los proyectos de viviendas de interés social (VIS) que se desarrollan actualmente, presentan problemas de espacio interior y exterior, donde en estos suelen establecerse como un factor común, o un detonador que desencadena una serie de eventos psicológicos y sociales que afectan la salud de quienes las habitan. Estas no deben ser concebidas como soluciones independientes y aisladas entre sí y con el entorno mismo, donde se implementan estas, siendo regularmente las periferias de las ciudades capitales.

El Gobierno de turno ha asumido por lo general como regulador del sector; como gestor del sistema de subsidios directos a la demanda de viviendas, y como agente 'subsidiario' en determinados papeles que el sector privado no está en condiciones de desempeñar adecuadamente.

El sector privado ha tomado la principal responsabilidad en la construcción de viviendas de interés social, y también ha proporcionado crédito hipotecario a su financiamiento en condiciones de mercado. Por su parte, los hogares de menores ingresos han aportado ahorros al financiamiento de sus viviendas y también lotes de terrenos, materiales de construcción y mano de obra.

Esas políticas de estado, acertadas o no, han mostrado que pueden expandir en forma considerable la oferta de viviendas sociales y reducir los déficit habitacionales, no solo en las grandes capitales, sino en ciudades intermedias y en municipios pequeños. Sin embargo, también han prestado insuficiente atención al déficit cualitativo de vivienda, a los suelos para vivienda de interés social, y al mercado secundario de esas viviendas. Donde se hace importante el desarrollo de nuevas tecnologías y la respectiva innovación de procedimientos constructivos, además de materiales, que dinamicen este sector.

6.1.1 Investigación de Mercado

La vivienda y su entorno urbano, es desde siempre el lugar donde podemos refugiarnos del medio ambiente, y un lugar donde se pueden realizar actividades como descansar, comer, convivir, etc.

Por ello debe ser concebido (hábitat y entorno) y dimensionado adecuadamente para establecer en ellas calidad de vida, en armonía con el entorno y no al contrario, como se encamina en la mayoría de las veces, los diferentes desarrollos urbanos.

Las viviendas de interés social en la actualidad representan un espacio donde apenas si se pueden llevar a cabo las actividades propias del vivir, debido a las reducidas dimensiones que estas presentan, producto obviamente, de los escasos recursos económicos con que se dispone una familia de estrato uno, dos y tres en Colombia.

Fue entonces a partir de 1991 donde el desarrollo de la política de vivienda de interés social en Colombia, cuando se adoptó el sistema de subsidios a la demanda, catapultado por el Gobierno Nacional. Este sistema sustituyó al antiguo esquema en el cual el Estado era directamente constructor de viviendas, proveedor de créditos y de subsidios, para el desarrollo del sector. Siendo en la mayoría de las oportunidades plan de trabajo a desarrollar en cada uno de los Gobiernos.

En nuestro país se ha desarrollado y con qué fuerza, un sistema constructivo dinamizado por el cemento, hierro y ladrillo. Siendo las grandes capitales en crecimiento donde se arraiga este, e inclusive con Vivienda de Interés Social en Altura. Donde los otros sistemas constructivos han pasado a un segundo o en su gran mayoría un tercer plano.

Paralelamente, se diseñó una política de tierras mediante la cual se obliga a las ciudades y los municipios a elaborar planes de ordenamiento territorial (POT) y se los dotó de instrumentos a fin de impedir que los incrementos de precio de los terrenos excluyan del mercado a la población más pobre.

Con todo lo anterior, no se innova con nuevas y mejores tecnologías de lugar, donde se podrían desarrollar unidades habitacionales con sus respectivas denominaciones urbanas, con materiales de implementación sostenible y en la gran mayoría, la respectiva ocupación de una mano de obra de lugar.

Es acá donde encontramos desarrollos sostenibles, con materiales novedosos y de una tecnología a recuperarse, como es para nuestro caso, la implementación de la guadua como un material líder en el desarrollo integral de las unidades de

vivienda, con entornos urbanos más humanizados y con compromisos sustanciales con el medio ambiente.

Por ello, este sistema está orientado al desarrollo de ciudades intermedias y municipios pequeños y el sector rural, utilizado para la construcción de vivienda de interés social digna, con mejores acabados y espacios, que permitan una mejora sustancial en la calidad de vida de las personas.

6.1.2 Estrategias de mercado

Es un mercado (Vivienda de Interés Social) con alto déficit de unidades habitacionales, en grandes capitales, ciudades intermedias y municipios pequeños, donde el estado ha implementado subsidios para acceder a la compra de vivienda, complementado en muchos casos con planes nacionales de ahorro, créditos de vivienda a través de cajas de compensación familiar y demás.

Aunque el sistema de subsidios es progresivo, el monto de los mismos es insuficiente para las familias con ingresos inferiores a dos salarios mínimos y a muchas familias que en su gran mayoría subsisten con economías informales, con posibilidades nulas de tener la posibilidad de una vivienda digna.

Pretendemos reducir los costos de construcción, mejorando los procesos y aprovechando economías de escala, con materiales de economía sostenible y de lugar, para ciudades y municipios pequeños.

Esta propuesta busca incrementar la demanda efectiva de vivienda de interés social, en las ciudades intermedias y en municipios pequeños; para unidades habitacionales de hasta dos niveles. Con la implementación del otorgamiento de subsidios a los beneficiarios los que complementados con crédito y con un porcentaje de ahorro familiar, deberían permitir incluso a los más necesitados, acceder al mercado de vivienda digna.

6.1.3 Proyecciones de Ventas

Las expectativas del nuevo gobierno apuntan a la dinamización de la economía en torno a planes integrales desarrollo en torno a la vivienda de interés social.

De acuerdo a CAMACOL, 2010, se proyecta la construcción de 145.000 unidades de vivienda de interés social anuales, duplicando los registros históricos para este sector. Adicionalmente, se espera finalizar el año 2010 con un aumento en el licenciamiento de vivienda del 11.3% (Camacol, 2010).

En base a lo anterior, se requieren de empresas constructoras que a través de soluciones económicas para los usuarios garanticen el cumplimiento de estas metas. Si se hace una proyección conservadora y teniendo en cuenta las

estrategias mencionadas en el numeral anterior, se esperaría una participación inicial cercana al 0.5% del mercado, lo cual representa más de 700 unidades construidas al año, sin embargo para el alcance de este proyecto se realizarán cálculos con un proyecto de 45 viviendas para construcción en un año.

6.2 OPERACIÓN

6.2.1 Ficha técnica del producto

El bahareque encementado es un sistema constructivo normalizado por la AIS (Asociación de Ingeniería Sísmica) en el año 2000 como consecuencia del sismo de 1999 ocurrido en Armenia, Quindío. Este sistema constructivo utiliza la guadua angustifolia Kunth, originaria de los climas templados en Colombia, como materia prima principal. Este sistema constructivo se caracteriza por su economía, facilidad al momento de la construcción y durabilidad si se emplean los métodos adecuados, adicionalmente su acabado en mortero, permite un aislamiento a la madera que garantiza su inmunidad. El usuario de las viviendas construidas en bahareque encementado, disfrutará de las condiciones de seguridad y confort de una vivienda en los sistemas tradicionales de construcción, además que para la construcción de vivienda de interés social permitirá mayores espacios y con mejores acabados por el mismo precio de una vivienda construida con un sistema convencional.

6.2.1.1 Configuración estructural de la vivienda en Bahareque encementado

Tomando como referencia el diseño arquitectónico de la vivienda tipo en dos pisos usada en este proyecto y teniendo en cuenta las consideraciones del título E, en el aparte de casas de uno y dos pisos en Bahareque encementado, las siguientes son las especificaciones del sistema estructural para el diseño tipo en guadua:

- Cimentación

La cimentación consiste en un sistema reticular de vigas en concreto reforzado de sección de 30 x 30 cm, con refuerzo de 4 barras N°4 en acero. Existe una viga de cimentación por cada muro estructural con el fin de garantizar la transmisión de las cargas de la estructura al suelo de forma integral y equilibrada.

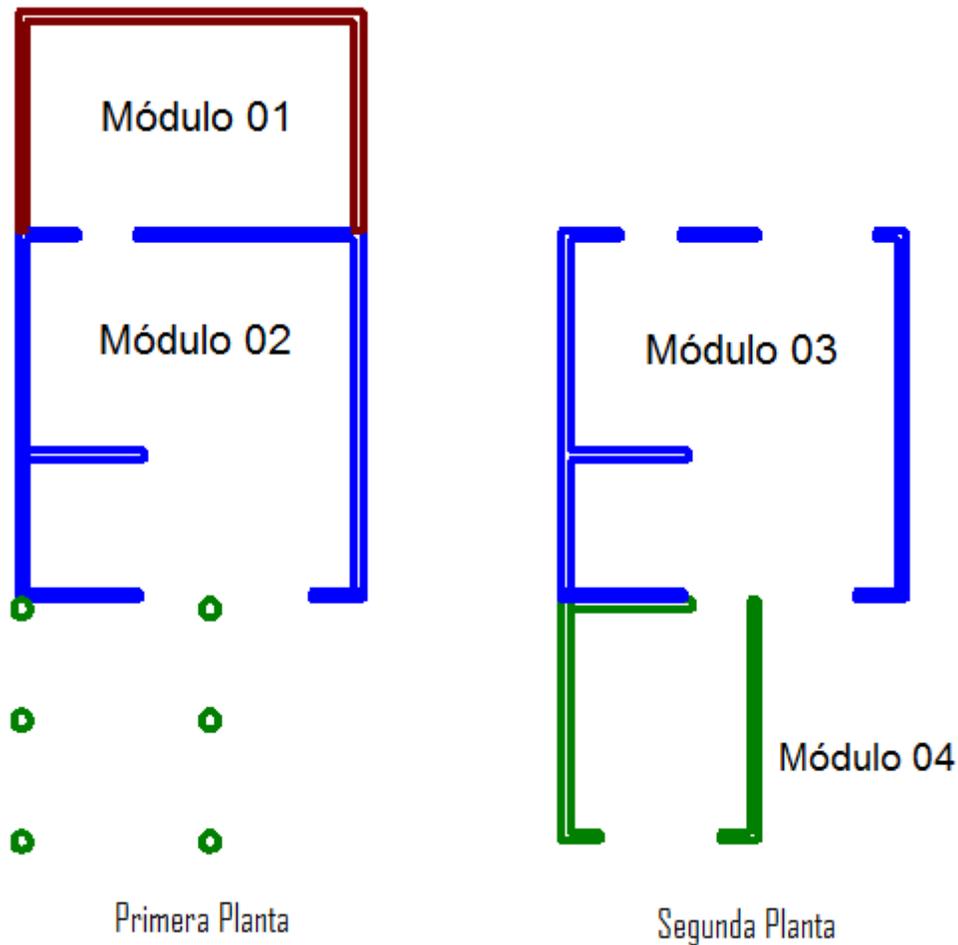


Figura 3. Configuración estructural del diseño en bahareque encementado

- **Sistema de muros de carga**

De acuerdo a lo especificado en el numeral E.7.8 de la norma sismo-resistente la longitud mínima de muros de carga en cada dirección se obtiene del producto entre el coeficiente C_b (Tabla E.7.8-1 NSR-10) y la suma de las áreas de la cubierta y entrepiso para los casos de muros de primer piso o el área de cubierta para el caso de los muros del segundo piso (Ver tabla 1).

De acuerdo a lo anterior se realizó separación de la planta arquitectónica en tres módulos con formas simétricas (Ver figura 3) y así garantizar un buen comportamiento sísmico al momento de una sollicitación sísmica.

<i>Muros de Primer Piso Módulo 01</i>		<i>Muros de Segundo Piso Módulo 03</i>	
Área Entrepiso	32,9	Área Entrepiso	
Área Cubierta	32,9	Área Cubierta	23,93
Ap (Área de entrepiso + cubierta)	65,8	Ap (Área de entrepiso + cubierta)	23,93
Cb	0,16	Cb	0,16
Li = Cb x Ap	10,5	Li = Cb x Ap	3,8
<i>Muros de Primer Piso Módulo 02</i>		<i>Muros de Segundo Piso Módulo 04</i>	
Área Entrepiso	23,93	Área Entrepiso	
Área Cubierta	23,93	Área Cubierta	8,93
Ap (Área de entrepiso + cubierta)	47,86	Ap (Área de entrepiso + cubierta)	8,93
Cb	0,16	Cb	0,16
Li = Cb x Ap	7,7	Li = Cb x Ap	1,4

Tabla 1. Cálculo de la longitud mínima de muros en bahareque encementado por cada módulo de la configuración estructural.

Diseño de Columnas

El módulo 04 cuenta con una placa de entrepiso liviana en madera y se conecta a la cimentación a través de un pórtico (sistema de vigas y columnas) en guadua del cual se muestra su configuración en la siguiente figura.

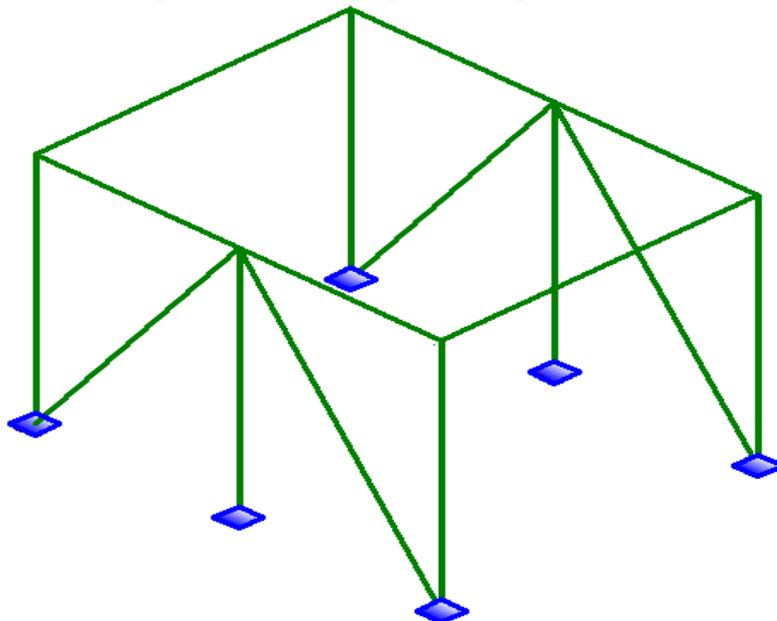


Figura 4. Configuración estructural de soporte módulo 04, pórtico en guadua.

De acuerdo al numeral E.7.10.3 de la NSR-10, el número de guaduas requeridas en el sistema, el cual es simétrico, por columna se calcula con la tabla 2.

Altura (m)	Número de guaduas			
	1	2	3	4
1.0	43.1	86.2	129.3	172.4
1.5	38.6	77.2	115.8	154.4
2.0	28.7	57.4	86.1	114.8
2.5	18.4	36.8	55.2	73.6
3.0	12.8	25.6	38.3	51.1
3.5	9.4	18.8	28.2	37.6
4.0	7.2	14.4	21.6	28.8

Tabla 2. Carga admisible en Columnas de Guadua (KN), para guaduas de más de 100 mm de diámetro y 10 mm de espesor de pared. (NSR-10, Título E.7)

Carga Muerta	Kgf / m2
Entrepiso	120
Cubierta	120
Muros	200
Total Carga Muerta	440
Carga Viva	Kgf / m2
Vivienda	180
Total Carga Viva	180

Tabla 3. Análisis de carga muerta y carga viva para evaluación de cargas en columnas del módulo 04. (NSR-10, Título B).

Utilizando tabla 3 y la combinación de carga 1.4 carga muerta + 1.7 carga viva y con el área de 14.19 m² se obtiene una carga esperada de 13.083 Kg, esto significa, debido a la configuración simétrica de las seis (6) columnas, que la carga por columna es de 2180,5 Kg (21.8 KN).

El diámetro promedio de una guadua para ser aprovechada en la construcción es de 108 mm y el espesor promedio es de 11.1 mm (Quintero, M, 2008).

De tal forma, para una altura de 2.4 m, el número de columnas que resiste la carga especificada es N = 2 (ver tabla 2).

La conexión de estas guaduas y su cimentación se hace de acuerdo a la figura 5.

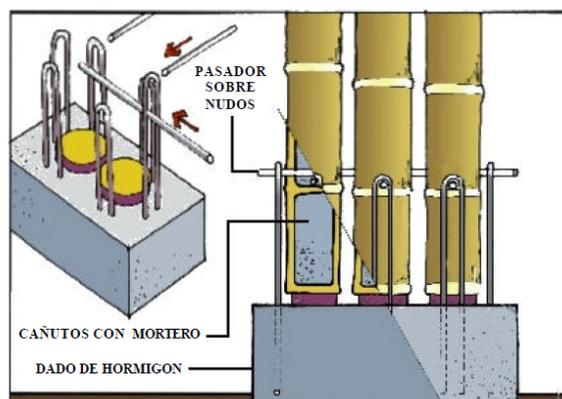


Figura 5. Conexiones para columnas de más de una guadua (NSR-10, apéndice E-B.3)

6.2.2 Costos de producción

Teniendo en cuenta precios promedios y los costos de mano de obra actuales, para la zona del eje cafetero y Antioquia, se realizaron los siguientes análisis de precios unitarios para las estructuras en bahareque encementado.

ANÁLISIS UNITARIO MURO ESTRUCTURAL BAHAREQUE ENCEMENTADO (No incluye revoque)					
Maquinaria y equipo					
Item	Descripción	Unidad		Valor Unit.	
1,1	Herramienta Menor	Global		9.643	
				Sub - Total	9.643
Materiales en obra					
	Descripción	Unidad	Precio Unit.	Cantidad	Valor Unit.
2,1	Guadua inmunizada cepa	m	3.917	13,44	52.640
2,2	Cuartón chanul para solera y carrera	m	6.960	5,6	38.976
2,3	Unión con perno	Unidad	4.000	15	60.000
2,4	Anclaje de solera con perno a viga de cimentación	Unidad	12.000	2	24.000
2,5	Esterilla para revoque	Unidad	3.000	6	18.000
2,6	Malla "ojo de pollo"	m2	1.200	11,2	13.440
				Sub - Total	207.056
Mano de obra					
	Descripción	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento
4,1	Oficial (experto en guadua)	33.333	25.333	58.667	0,500
4,2	Ayudante	21.458	16.308	37.767	0,500
				Sub - Total	48.217
Total costo directo muro de 2,0 x 2,8 m					\$ 264.916
Total costo directo x m2					\$ 47.306

Tabla 4. Análisis unitario de muro estructural en bahareque encementado

ANÁLISIS UNITARIO MURO NO ESTRUCTURAL BAHAREQUE ENCEMENTADO (No incluye revoque)					
Maquinaria y equipo					
Item	Descripción	Unidad		Valor Unit.	
1,1	Herramienta Menor	Global		7.715	
				Sub - Total	7.715
Materiales en obra					
	Descripción	Unidad	Precio Unit.	Cantidad	Valor Unit.
2,1	Guadua inmunizada	m	2.000	13,44	26.880
2,2	Cuartón chanul para solera y carrera	m	6.960	4	27.840
2,3	Unión con perno	Unidad	4.000	10	40.000
2,4	Esterilla para revoque	Unidad	3.000	6	18.000
2,5	Malla "ojo de pollo"	m2	1.200	11,2	13.440
				Sub - Total	126.160
Mano de obra					
	Descripción	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento
4,1	Oficial (experto en guadua)	33.333	25.333	58.667	0,400
4,2	Ayudante	21.458	16.308	37.767	0,400
				Sub - Total	38.573
Total costo directo muro de 2,0 x 2,8 m					\$ 172.448
Total costo directo x m2					\$ 30.794

Tabla 5. Análisis unitario de muro no estructural en bahareque encementado.

PLACA DE ENTREPISO EN GUADUA - ESTERILLA - CONCRETO					
Maquinaria y equipo					
Item	Descripción	Unidad		Valor Unit.	
1,1	Herramienta Menor	Global		26.840	
				Sub - Total	26.840
Materiales en obra					
	Descripción	Unidad	Precio Unit.	Cantidad	Valor Unit.
2,1	Guadua inmunizada cepa	m	3.917	20	78.333
2,2	Esterilla	Unidad	3.000	4	12.000
2,3	Concreto 3000 psi	m3	350.000	0,44	154.000
2,4	Conexión con alambre y puntilla	Unidad	1.500	30	45.000
2,5	Formaleta (tacos intermedios para fundir)	Global	50.000	1	50.000
				Sub - Total	339.333
Mano de obra					
	Descripción	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento
4,1	Oficial (experto en guadua)	33.333	25.333	58.667	1,000
4,2	2 Ayudantes	42.917	32.617	75.533	1,000
				Sub - Total	134.200
Total costo directo placa de 2,0 x 4,0 m					\$ 500.373
Total costo directo x m2					\$ 62.547

Tabla 6. Análisis unitario de placa de entrepiso en guadua, esterilla y concreto.

COLUMNA EN GUADUA - INCLUYE PEDESTAL EN CONCRETO 0,3 X 0,30 M					
Maquinaria y equipo					
Item	Descripción	Unidad		Valor Unit.	
1,1	Herramienta Menor	Global		26.840	
				Sub - Total	26.840
Materiales en obra					
	Descripción	Unidad	Precio Unit.	Cantidad	Valor Unit.
2,1	Pedestal de concreto 0,30 x 0,30	m3	550.000	0,0495	27.225
2,2	Guadua inmunizada cepa	m	3.917	4,8	18.800
2,3	Union con perno (doble)	Unidad	20.000	2	40.000
				Sub - Total	86.025
Mano de obra					
	Descripción	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento
4,1	Oficial (experto en guadua)	33.333	25.333	58.667	1,000
4,2	2 Ayudantes	42.917	32.617	75.533	1,000
				Sub - Total	134.200
Total costo directo de columna, incluye pedestal					\$ 247.065

Tabla 7. Análisis unitario de columna en guadua, incluye pedestal en concreto por unidad.

Nota: Los costos de los materiales son puestos en obra y el acarreo interno se tiene en cuenta en los rendimientos de la mano de obra.

6.3 ANÁLISIS FINANCIERO

Se tomó como referencia un diseño arquitectónico de una vivienda unifamiliar en dos plantas, con un área construida de 69.25 m², (ver anexo 01). A este diseño tipo se le calcularon las cantidades de obra y de acuerdo a los precios de insumos y de mano de obra a la fecha, se realizó el presupuesto utilizando tres sistemas constructivos, mampostería estructural, muros vaciados en concreto y bahareque encementado.

El presupuesto se hizo con base en viviendas entregadas con acabados de obra blanca básicos, como lo son piso en cerámica, pintura, puertas metálicas a la entrada y al patio, cubierta liviana en teja de asbesto cemento, grama en antejardín y patio y parqueadero con huellas de concreto.

En el anexo 02, se muestran los costos directos por unidad de vivienda para cada sistema constructivo y el detalle de los costos administrativos y de urbanismo comunes para las tres soluciones.

El anexo 03, muestra las fichas técnicas resumen de los tres sistemas constructivos, se tomó un porcentaje de imprevistos del 3%, para todos y así se obtuvo el costo total del proyecto en cada sistema (se toma el 3% como porcentaje

de imprevistos de acuerdo a la experiencia en proyectos similares de construcción dadas en la ciudad de Medellín y eje cafetero).

Al comparar el total de los costos de los tres sistemas constructivos (Ver tabla 8), se obtuvieron los siguientes porcentajes de retorno para cada uno de ellos:

Solución 1: Construcción en mampostería estructural	(12%)
Solución 2: Construcción en muros vaciados en concreto	(7%)
Solución 3: Construcción en bahareque encementado	(21%)

De lo anterior se observa que el sistema constructivo que desde el punto de vista del retorno de la inversión y el porcentaje de utilidad tiene mayores ventajas es el bahareque encementado, en el que el costo directo por unidad de vivienda es menor en un porcentaje cercano al 20%.

CUADRO COMPARATIVO	ALTERNATIVA 1: Construcción de 45 Viviendas Unifamiliares					
NOMBRE DOCUMENTO	ESTUDIO DE PRE FACILIDAD					
TIPO DE PROYECTO	PROYECTO DE GRADO					
	Opción 1: Construcción en mampostería estructural					
	Opción 2: Construcción en muros de concreto					
	Opción 3: Construcción en guadua					
	% Incidencia	Valor Proyecto	% Incidencia	Valor Proyecto	% Incidencia	Valor Promedio Vivienda
GOSTOS						
Lote	5%	150.000.000	5%	150.000.000	5%	3.333.333
Costo total proyecto	90%	2.566.489.523	96%	2.724.142.746	81%	2.295.355.114
Honorarios	2%	51.329.790	2%	54.482.855	2%	45.907.102
Impuestos	0%	-	0%	-	0%	-
Costos Financieros	1%	25.664.895	1%	27.241.427	1%	22.953.551
Legales	1%	38.497.343	1%	40.862.141	1%	34.430.327
Ventas y mercado	0%	12.832.448	0%	13.620.714	0%	11.476.776
TOTAL COSTOS	100%	2.844.813.999	106%	3.010.349.883	90%	2.560.122.869
						56.891.619
VENTAS						
Venta casas	100%	3.091.324.500	100%	3.091.324.500	100%	68.696.100
Ventas locales	0%	-	0%	-	0%	-
Ventas parqueaderos	0%	-	0%	-	0%	-
TOTAL VENTAS	100%	3.091.324.500,00	100%	3.091.324.500,00	100%	68.696.100
TOTAL UTILIDAD VENTAS (Antes de imp.)	8%	246.510.501	3%	80.974.617	17%	531.201.631
						11.804.481
MATURALEZA DE RECURSOS						
Calculo cuotas iniciales ventas	15%	463.698.675	15%	463.698.675	15%	463.698.675
Recursos de pagos cuotas iniciales	16.3%	463.698.675	15.4%	463.698.675	18.1%	463.698.675
Recursos propios	27.7%	788.019.485	28.6%	860.855.273	25.9%	662.755.388
Bancos	28.0%	796.547.920	28.0%	842.897.967	28.0%	716.834.403
Hipotecas	28.0%	796.547.920	28.0%	842.897.967	28.0%	716.834.403
TOTAL RECURSOS	100%	2.844.813.999	100%	3.010.349.883	100%	2.560.122.869
						56.891.619
RETORNIOS						
Utilidad en las ventas	7.97%	246.510.501	2.62%	80.974.617	17.18%	531.201.631
Utilidad en la construcción	3.44%	106.208.661	3.68%	113.861.730	3.01%	93.046.797
Retorno en los costos financieros si los recursos son propios	0.83%	25.664.895	0.88%	27.241.427	0.74%	22.953.551
TOTAL RETORNO	12.24%	378.384.057	7.18%	222.077.775	20.94%	647.201.978
						14.382.266

Tabla 8. Cuadro comparativo de costos para tres sistemas constructivos.

La anterior tabla compara los tres sistemas estudiados y los cuales se podrían aplicar para la construcción del proyecto. Se observan costos como Honorarios, impuestos, costos financieros, legales y de ventas y mercadeo, los cuales se consideran constantes dado que no se presentan diferencias considerables en la administración y gestión del proyecto. En cuanto a la administración, se considera la necesaria para una duración de 12 meses aproximadamente, duración que para los tres casos puede resultar similar. Las diferencias de fondo se encuentran (en este análisis) en los costos de construcción del proyecto debido a las diferencias en los procesos que se plantean.

6.4 IMPACTO

6.4.1 Impacto económico

Desde hace algún tiempo, La vivienda de interés social (VIS) se ha convertido en la tabla de salvación para los constructores, incrementando la competencia y oportunidades, pero también sacando a relucir una serie de riesgos.

Hasta hace unos años el negocio inmobiliario era en cierta forma simple, cualquier persona con disponibilidad de tierra podía conformar una empresa para gestionar el inicio de un proyecto inmobiliario, el cual se financiaba mediante deuda. La valorización de aquel entonces hacía de la tenencia de la tierra un gran negocio y, a la vez, el dinamismo de la demanda permitía obtener rentabilidades de entre 15 y 20% en proyectos de estrato alto, lo que aseguraba el pago de los intereses.

Sin embargo, esta situación cambió radicalmente durante los últimos años. Además del descenso en la demanda causado por el desempleo y la reducción en el ingreso, la recesión hizo que el sector se depurara, de manera que aquellas firmas con alto apalancamiento financiero desaparecieron; de tal forma que el negocio de la construcción se ha hecho en ciertas forma menos rentable y más riesgoso, haciendo que las empresas deban buscar ser más eficientes para poder jugar con menores márgenes.

En estas circunstancias, los constructores se focalizaron en un segmento del mercado que tradicionalmente no había sido visto de la mejor forma, la vivienda de interés social (VIS), aquella cuyo precio es inferior a 135 s.m.m.l.v., generalmente destinada a familias con bajos ingresos y acceso a subsidios para vivienda.

Esta nueva visión es lógica, teniendo en cuenta las cifras publicadas por Camacol, donde se evidencia el alto déficit de vivienda en este nicho de mercado. Sin embargo dada la demanda y la disponibilidad de subsidios para adquirir estas soluciones, los bajos márgenes de los proyectos de VIS los hacían poco atractivos para el constructor, por lo cual la oferta de este tipo de vivienda ha estado por debajo de las expectativas. En búsqueda de cambiar esto, en los últimos dos periodos de gobierno, se impulsaron normas tendientes a promover este segmento del mercado, lo que ha hecho de la VIS el único renglón dinámico del

sector constructor en medio de la recesión. De este modo, en momentos en que la demanda de vivienda en estratos altos mermaba, la VIS se convirtió en la más clara alternativa para que las constructoras tradicionales hicieran un uso efectivo de su capacidad instalada y expandieran su campo de acción a nuevos mercados.

Más que un cambio de enfoque, la incursión en el mercado de VIS representó para las empresas un giro radical en su operación y estrategia. Una cosa es trabajar en proyectos de entre 30 y 50 unidades en estratos altos, y otra muy diferente es manejar proyectos VIS de más de 300. En estas condiciones, la construcción pasa a ser un negocio de volumen en el que la planeación y el control de costos se convierten en elementos críticos para poder trabajar con márgenes de utilidad que oscilan entre 5 y 10%. (Revista Dinero, 2007)

El diseño de un proyecto VIS requiere conjugar en áreas reducidas, de entre 40 y 60 m², los elementos mínimos necesarios para ofrecer viviendas dignas a precios competitivos. Por tratarse de proyectos de gran escala, la planeación y la colaboración con los proveedores es determinante, a la vez que la administración de la obra se vuelve mucho más compleja, lo cual se puede hacer rompiendo paradigmas. La necesidad de diseños innovadores, ha fomentado la creatividad de las empresas, que han desarrollado nuevos tipos de proyectos y materiales.

La VIS debe ser para los constructores, más que un “escampadero”, un mercado con enorme potencial de desarrollo. Camacol en el año 2007 estima que el déficit de vivienda asciende a 1,5 millones de unidades, de las que cerca del 86% corresponde a VIS. Sin embargo, la consolidación de este mercado se dará en la medida en que esta demanda potencial se haga efectiva. Esto dependerá de la disponibilidad de subsidios y del acceso de los compradores al crédito de vivienda. En lo referente al crédito, el principal problema radica en el elevado riesgo que los compradores de VIS --trabajadores informales y personas con ingresos inferiores a 4 salarios mínimos-- representan para la banca. (Revista Dinero, 2007).

6.4.2 Impacto regional

Analizando el contexto general de este proyecto de grado, se percibe que la problemática de vivienda social se ha enfocado en dar soluciones tanto de empleo y habitacionales a ciudades intermedias y capitales de departamento.

La soluciones, que se quiere queden en manos de los municipios no han sido lo suficientemente aprovechada por estos, es decir solo los municipios con gran capacidad de gestión han logrado generar soluciones importantes para la población menos favorecida, lo cual resulta a todas luces insuficiente dadas las dinámicas urbanas y rurales, en donde en los últimos años ha existido una migración importante del campo e incluso de las poblaciones pequeñas a las grandes ciudades.

Lo anterior conlleva a la necesidad de buscar soluciones más integrales en las ciudades y ciudades intermedias donde el uso del suelo tiene una importancia fundamental dada la necesidad de usarlo de manera eficaz buscando satisfacer la prestación de los servicios públicos, de educación, salud, transporte, etc.

En estos casos, las empresas constructoras se enfocan a proyectos de edificios donde la densidad de ocupación es más alta de tal forma que se busque eficacia de costos y rentabilidad en los proyectos.

Lo anterior, deja como nicho de mercado, para este proyecto específico, de construcción de vivienda de interés social en materiales no tradicionales, como es la guadua, a poblaciones pequeñas donde las densidades de ocupación no sea tan alta, o en un nicho aun no explorado como es la vivienda de interés social rural, dado los poco márgenes económicos que se obtienen. En estos dos últimos nichos de mercados, la voluntad de los municipios es fundamental, puesto que los proyectos que se lleguen a liderar, a pesar de no tener un componente comercial importante para las constructoras, pueden generar una serie de beneficios locales y regionales tendientes a pequeñas políticas de generación de empleo local, uso de mano de obra y de proveedores locales que generen ingresos a las poblaciones y mucho más la utilización de materiales autóctonos que faciliten la consecución y disminuyan precios en la construcción de proyectos.

6.4.3 Impacto ambiental

Desde hace mucho tiempo, la sociedad ha atribuido a las prácticas tradicionales e indiscriminadas de los constructores, varios problemas de impacto ambiental no solo en las ciudades sino también en los sitios de origen que se utilizan como fuentes de materiales.

Solo una vez que se estableció la nueva Constitución Política de Colombia, se comenzaron a tener más herramientas para los controles y manejos ambientales en los proyectos de infraestructura y vivienda. Incluso, para las prácticas constructivas, solo hasta finales de la década anterior, cuando entro a regir la NSR-98, se dieron herramientas para tener un control más serio en el tema de las construcciones (a pesar de que se contaba con un código de construcciones desde el año 1984). Para este año, comienza a regir una nueva versión del código denominado NSR-10, el cual ya se encuentra aprobado por el Congreso de la Republica.

Con cada actualización de la norma NSR se han dado a las curadurías y oficinas de planeación herramientas más practicas para el control y diseño de edificaciones, es así como se introducen capítulos que normalizaron la construcción de edificaciones de uno y dos pisos, y el uso de elementos como bahareque, practicas que hasta ese momento eran empíricas basadas en técnicas

tradicionales de uso indiscriminado y de aplicación poco técnico principalmente por las clases populares. La tendencia en la utilización de profesionales de distintas áreas para la formulación de este tipo de proyectos, podría garantizar que se comiencen a planificar mejor las ciudades y los municipios.

Mediante la formulación de este tipo de propuestas para trabajar con materiales no convencionales, se discute la necesidad de utilizar elementos tradicionales, autóctonos en las regiones, de una forma sostenible para el medio ambiente utilizando la asesoría técnica de tal forma que las tradiciones se conserven sin degradar la utilización de materiales por malas prácticas.

6.4.4 Impacto social

Adicional a los beneficios ambientales que puedan generarse por la utilización sostenible de materiales autóctonos y de reducir el uso indiscriminado de otros cuya explotación han generado un uso inadecuado de los recursos e incluso monopolio de grandes compañías, como es el caso de los agregados pétreos y cementos entre otros. La utilización de técnicas con materiales autóctonos de las regiones, implicaría también la generación de proyectos productivos para los municipios.

Se pueden observar ejemplos en el eje cafetero, en donde después del terremoto de 1999, se crearon proyectos mediante la utilización de mano de obra local, se fomentaron programas de capacitación técnica y tecnológica tanto para la construcción como para la producción de elementos como la guadua. En la actualidad hay empresas en Risaralda y Quindío en donde se cultiva la guadua para la exportación a otros países en donde este elemento es muy apetecido.

La utilización de estas técnicas constructivas de una forma totalmente tecnificada, en zonas donde históricamente no han llegado a fondo políticas de vivienda como es el caso de municipios pequeños o incluso a zonas rurales podría mejorar la calidad de vida de poblaciones que no han sido debidamente atendidas.

7. CONCLUSIONES

- En la actualidad en Colombia existe un déficit de vivienda de interés social cercano a 1.8 millones de unidades, el cual cada año se aumenta con la conformación de cerca de 200 nuevos núcleos familiares. Lo anterior hace que el gobierno tenga la meta de construir 145.000 unidades habitacionales al año, por lo que indiscutiblemente existe un mercado objetivo para empresas constructoras que ofrezcan alternativas eficientes y así ser parte del impulso que requiere este sector.

- En el país la construcción de vivienda de interés social se ha centrado en las grandes ciudades, las cuales generalmente por sus problemas de espacio y en consecuencia los valores tan altos de los terrenos han generado desarrollos industrializados en los cuales se ve seriamente sacrificada el área de construcción y por ende las condiciones de vida de las personas. De esta forma las ciudades intermedias y el sector rural, los cuales tienen amplia participación en el déficit actual, se convierten en un nicho importante para el desarrollo de proyectos de vivienda de interés social donde se busque la mejora de las condiciones de la construcción en cuanto a área y acabados.

- Las ciudades intermedias y las zonas rurales en el país, han carecido de una mejor planeación en cuanto a la construcción de vivienda de interés social, esto debido a la falta de aplicación de políticas a largo plazo que permitan que el negocio de la construcción sea sostenible y que las viviendas entregadas finalmente tengan las condiciones adecuadas de habitabilidad para quienes las adquieren. Esta ausencia de estado ha permitido que exista informalidad dentro de la construcción y que los planes de vivienda no cumplan con las especificaciones técnicas y de equipamiento mínimos.

- Una vez analizados los resultados obtenidos de la comparación de costos de los tres sistemas constructivos desarrollados para el proyecto de vivienda de interés social propuesto, se observan diferencias positivas para el caso del sistema constructivo del bahareque encementado, obteniendo una tasa de retorno del 21%, que se basa en una disminución del costo directo por unidad cercano al 20% frente a los otros sistemas analizados.

- El sistema constructivo de bahareque encementado solo está normalizado para viviendas hasta de dos pisos, lo cual no permite soluciones de alta densidad ocupacional, a diferencia de los sistemas de vivienda de interés social desarrollados en altura. Por tal razón, se requieren terrenos muy amplios para este tipo de construcción y los precios de los lotes en las grandes ciudades no harían viable este tipo de sistema. Es así, como el sistema de construcción de bahareque encementado tiene alta viabilidad en municipios intermedios que no tengan

limitaciones de espacio y para sectores sub-urbanos y rurales donde se privilegien los espacios y los acabados.

- La tasa de retorno del 21% obtenida para el sistema constructivo de bahareque encementado se logra en un diseño arquitectónico de un área construida de 69.25 m² en obra blanca, por lo que se evidencia que con este sistema constructivo se alcanza un notable mejoramiento en la calidad de vida de los usuarios, puesto que se logran espacios mayores y diversidad de diseños, a los que en la actualidad se usan y un equipamiento que permita la habitabilidad inmediata de las unidades de vivienda.

- Los resultados obtenidos son para la zona del eje cafetero y Antioquia, donde existe mayor desarrollo productivo de la guadua, por lo tanto los precios de la materia prima son económicos. Para otras zonas del país se deben tener en cuenta estudios para el cultivo de la guadua angustifolia Kunth en mayor cantidad o por el contrario el costo del transporte hasta estas zonas.

8. RECOMENDACIONES

- Los municipios deben incluir dentro de sus prioridades, la planeación y ejecución de proyectos de vivienda de interés social donde se tengan en cuenta además del factor económico otros elementos como los ambientales, sociales y proyectos productivos de tal forma que se pueda consolidar un desarrollo sostenible.

El éxito de este tipo de proyectos se basa en la integración de la comunidad beneficiaria, el sector productivo del insumo principal (la guadua) y la empresa privada, siempre con el liderazgo técnico, legal y financiero de las entidades municipales de la siguiente forma:

Comunidad beneficiaria: muchos de los beneficiarios de este tipo de vivienda no tienen condiciones laborales estables, por lo cual la integración como empleados dentro de la construcción permite generación de empleo de calidad, sin embargo se debe tener en cuenta una capacitación previa con el fin de garantizar la calidad de los trabajos. Lo anterior es diferente a los sistemas de autoconstrucción, puesto que la responsabilidad de la construcción recae sobre la empresa privada (empresa constructora), teniendo en cuenta que se requiere de experiencia desde el punto de vista de los procesos constructivos, lo cual garantiza la calidad y de la administración adecuada de los recursos.

Empresa Privada: este tipo de proyectos impulsados a través del municipio y con el respaldo económico del estado permite que sean atractivos para la empresa privada.

Productores de guadua: La guadua como principal insumo de este sistema constructivo es un material amigable con el ambiente y los costos de producción son mínimos, por lo tanto su aprovechamiento sostenible logra beneficios económicos para los productores. Incentivar el cultivo controlado de este vegetal permitiría costos adecuados para la construcción de viviendas en el sistema propuesto.

9. BIBLIOGRAFÍA

Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. Manual De Construcción Sismo-Resistente De Viviendas En Bahareque Encementado. 2000, Colombia.

Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10. Colombia: 2010.

Cooperación Colombo Alemana. Guía Para Autoconstrucción Utilizando La Guadua Como Elemento Principal. Colombia: 2005.

CUELLAR, María Mercedes. Déficit de Vivienda y Mercado Hipotecario. Colombia: 2007.

Departamento Nacional de Planeación. Estado Comunitario: Desarrollo para todos. Colombia: 2010.

FIQUE PINTO, Luis Fernando. La Política Pública de Vivienda en Colombia. Colombia: 2008. Colombia.

FLOREZ G., Gabriel E. Redacción Economía y Negocios. Colombia: 2010.

Fundación Carvajal. Colombia, Trabajo con Subsidios para Vivienda de Interés Social V.I.S. y Microcréditos para Mejoramiento de Vivienda. Colombia: 2009.

HELD, Gunter. Políticas de Viviendas de Interés Social Orientadas al Mercado: Experiencias Recientes con Subsidios a la Demanda en Chile, Costa Rica y Colombia. Colombia: 2000.

HIDALGO LÓPEZ, Oscar. Manual De Construcción Con Bambú. Colombia: 2000.

MESA TÉLLEZ, Diana; VILLAVECES NIÑO, Juanita. Descentralización y Política De Vivienda De Interés Social En Colombia: ¿Qué Ha Pasado?. Colombia. 2008.

OLANO GARCÍA, Hernán Alejandro. El Derecho a la Vivienda Digna en Colombia. Colombia: 2006.

TORRES, Jorge Enrique y TORRES, Alejandro. El Contexto Económico, Social Y Tecnológico De La Producción De Vivienda Social En América Latina. Colombia. 2009.

INTERGRAFÍA

www.larepublica.com.co

Artículo “Para donde la Vivienda”.
2010.

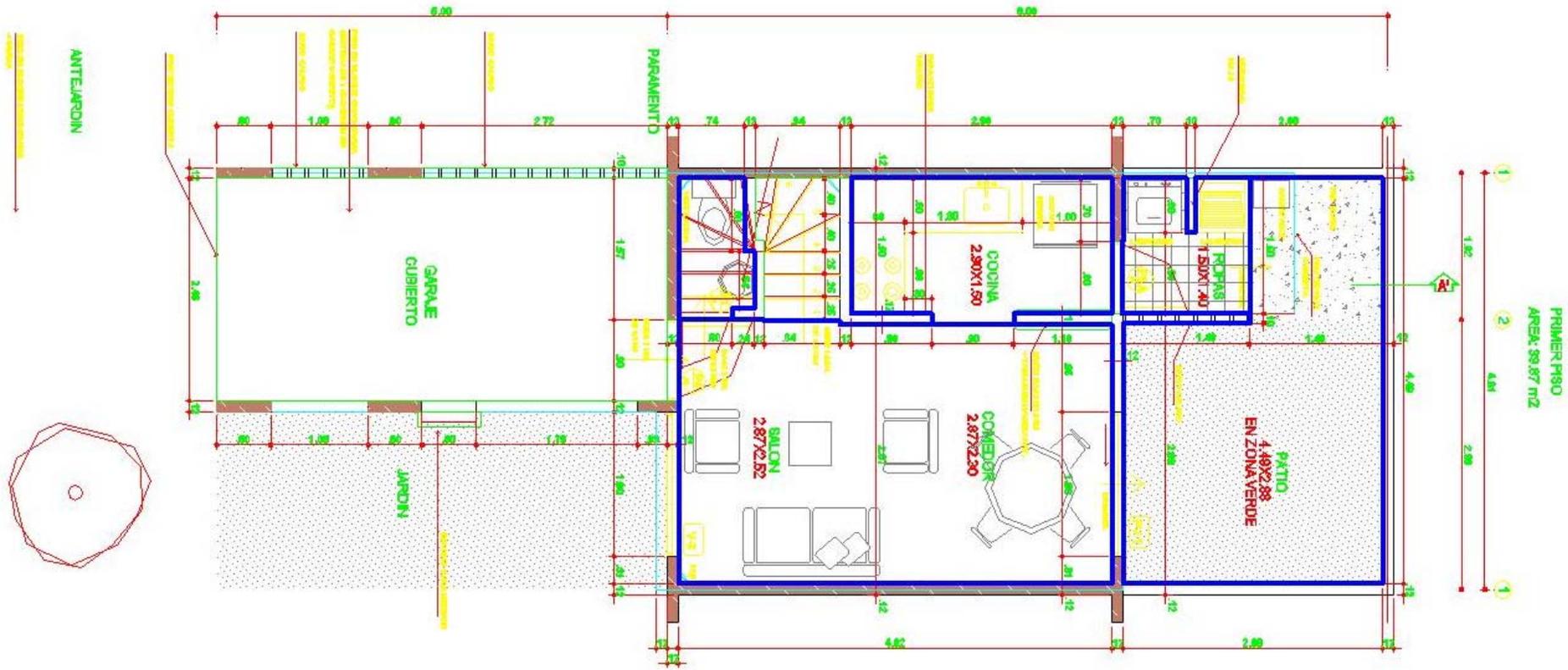
www.dinero.com

Artículo “La vivienda de interés social (VIS) se convirtió en la tabla de salvación para los constructores. La competencia se acentúa y las oportunidades abundan. Los riesgos, también”.
2007.

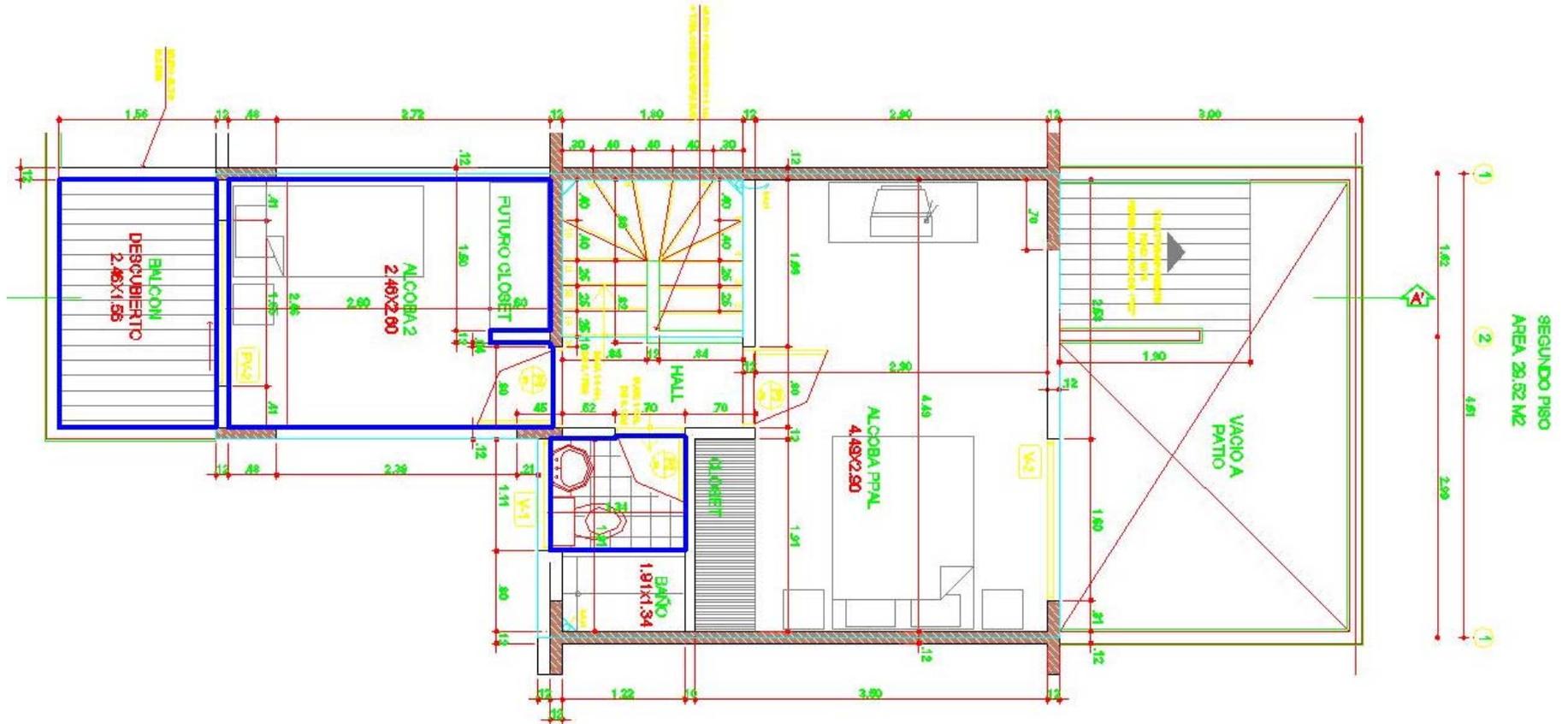
10. ANEXOS

10.1. Anexo1. Diseño Arquitectónico.

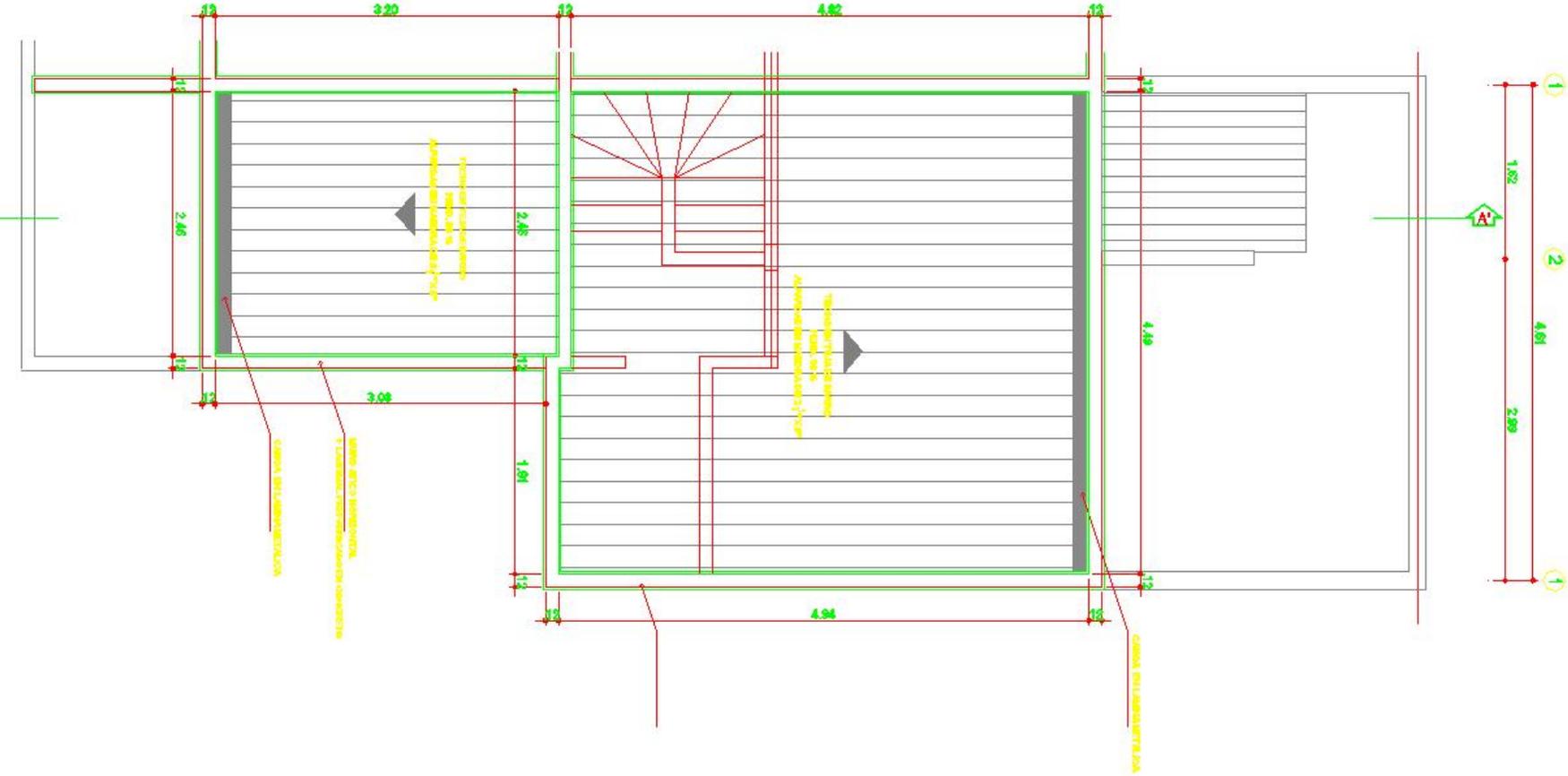
Diseño Arquitectónico Piso 1



Diseño Arquitectónico Piso 2



Diseño Arquitectónico Cubierta



10.2. Anexo 2. Costos directos calculados para cada sistema constructivo.

Opción 1. Sistema en mampostería estructural

Nombre	Und	Cantidad	Precio	Total
PRELIMINARES Y DEMOLICIONES		1,00	\$ -	\$ 231.420
Cargue y botada escombros med volq.	m3	10,50	\$ 22.040	\$ 231.420
MOVIMIENTO TIERRA Y EXPLANACIONES		1,00	\$ -	\$ 172.440
Nivelación terreno a mano hasta 0.2	m2	45,00	\$ 3.832	\$ 172.440
EXCAV LLENOS Y ENTIB CIMENT Y REDES		1,00	\$ -	\$ 1.852.840
Excavación manual tierra hum 0-2m	m3	17,10	\$ 24.608	\$ 420.797
Lleno estructural arenilla a mano	m3	4,81	\$ 41.751	\$ 200.822
Excavación man tierra hum 0-2m bcha	m3	17,00	\$ 24.964	\$ 424.388
Lleno arenilla (recebo) apisonada	m3	4,00	\$ 40.541	\$ 162.164
Lleno manual material excav brechas	m3	10,00	\$ 15.472	\$ 154.720
Cargue-botada material excavación	m3	17,10	\$ 28.652	\$ 489.949
VÍAS, PARQUEADEROS Y PUENTES		1,00	\$ -	\$ 215.371
Gradas concr terreno incl nivel-ent	m	1,44	\$ 76.338	\$ 109.927
Paso prefabricado en concreto	u	9,00	\$ 11.716	\$ 105.444
RED EXTERIOR ALCANTARILL Y DOMICIL		1,00	\$ -	\$ 493.406
Cárcamo en concreto sin rejilla	m	2,60	\$ 49.110	\$ 127.686
Drenaje tubería pvc s/filtro 100mm	m	8,22	\$ 23.046	\$ 189.438
Filtro en triturado	m3	1,32	\$ 85.497	\$ 112.856
Geotextil no tejido	m2	16,44	\$ 3.858	\$ 63.426
MOBILIARIO URBANO		1,00	\$ -	\$ 125.194
Grama	m2	27,60	\$ 4.536	\$ 125.194
CIMENTACIÓN		1,00	\$ -	\$ 4.703.092
Solado en mortero e=0.05m	m3	0,98	\$ 231.894	\$ 227.256
Concreto ciclópeo 40% piedra zapat	m3	2,17	\$ 202.700	\$ 439.859
Concreto zapatas	m3	2,85	\$ 326.834	\$ 931.477
Concreto viga fundación	m3	4,56	\$ 343.167	\$ 1.564.842
Acero figur 4200 kg/cm2 ciment	kg	462,36	\$ 3.330	\$ 1.539.659
ESTRUCTURA		1,00	\$ -	\$ 4.591.006
Abujardado en contrahuella	m	13,00	\$ 7.416	\$ 96.408
Concreto escalas 3000 psi	m3	0,60	\$ 732.351	\$ 439.411
Losa aligerada en bovedilla ti'po INDURAL, e=25cm	m2	41,00	\$ 81.782	\$ 3.353.062
Concreto viga para losa en bovedilla	m3	1,45	\$ 425.671	\$ 617.223
Viga canal 12x20x40 en 1° piso (hierro en capitulo de acero)	m	2,04	\$ 14.413	\$ 29.403
Junta metálica	m	1,50	\$ 37.000	\$ 55.500
ACERO DE REFUERZO		1,00	\$ -	\$ 2.092.824
Acero figur 4200 kg/cm2 estruct	kg	558,69	\$ 3.330	\$ 1.860.438
Malla electrosoldada d-084, losa de entrespisos	kg	47,31	\$ 4.912	\$ 232.387
MAMPOSTERÍA		1,00	\$ -	\$ 11.532.060
Malla pollito borde losa	m2	7,50	\$ 1.240	\$ 9.300
Champeada borde losa	m2	7,50	\$ 9.656	\$ 72.420
Concreto grouting mampostería 1 cel	m	126,00	\$ 6.657	\$ 838.782
Concreto viga cinta sobre cuchillas 12x10	m	25,00	\$ 19.063	\$ 476.575
Concreto viga V-L amarre s/muro 15x12	m	15,60	\$ 20.582	\$ 321.079
Dintel concreto	m	16,60	\$ 14.357	\$ 238.326

Nombre	Und	Cantidad	Precio	Total
Ventilación wc social en ladrillo calado	u	1,00	\$ 12.572	\$ 12.572
Encorozado	m	6,29	\$ 8.165	\$ 51.358
Muro lad 10x15x30 pv e=0.15 rev	m2	159,01	\$ 51.178	\$ 8.137.814
Muro lad 10x20x40 phl e=0.10 ran 2c	m2	9,50	\$ 28.465	\$ 270.418
Muro calado ladrillo	m2	8,43	\$ 56.902	\$ 479.684
Sobrecimiento bloque 2 hil e=0.15m	m	33,00	\$ 18.901	\$ 623.733
CUBIERTA		1,00	\$ -	\$ 1.640.000
Canoa lam galv cal 20 inc anticorro	m	7,00	\$ 30.000	\$ 210.000
Ruana incluye anticorrosivo	m	20,00	\$ 10.000	\$ 200.000
Boquilla y codo en lamina	u	4,00	\$ 45.000	\$ 180.000
Cubierta estruc mad-tabl mad-t AC	m2	30,00	\$ 35.000	\$ 1.050.000
REVOQUES		1,00	\$ -	\$ 1.272.889
Cortagotera	m	5,00	\$ 3.446	\$ 17.230
Ranura y filete revoque fachada	m	25,00	\$ 3.382	\$ 84.550
Ranura y filete revoque interior	m	35,00	\$ 3.144	\$ 110.040
Resane canchas de tuberías	u	1,00	\$ 330.124	\$ 330.124
Revoque muro int inc ran-fil	m2	73,00	\$ 7.500	\$ 547.500
Revoque muro fachada	m2	19,31	\$ 9.500	\$ 183.445
PISOS, ZÓCALOS Y ENCHAPES		1,00	\$ -	\$ 2.853.614
Cordón encharque cerámica	m	1,22	\$ 43.475	\$ 53.040
Enchape cerámica egeo de 20x20 marfil wc alc, cocina, ropas	m2	9,00	\$ 25.000	\$ 225.000
Filetes cerámica	m	9,00	\$ 6.250	\$ 56.250
Entresuelo-recebo arenilla e=0.25m	m2	54,13	\$ 18.000	\$ 974.340
Mortero para realce de baños	m2	2,53	\$ 27.721	\$ 70.134
Piso cerámica 30x30	m2	42,35	\$ 30.000	\$ 1.270.500
Piso cerámica 30x30 baños	m2	2,53	\$ 32.000	\$ 80.960
Piso concreto baño social	m2	1,24	\$ 25.998	\$ 32.238
Piso triturado e=0.05 m	m2	10,70	\$ 8.519	\$ 91.153
INSTALACIÓN HIDROSANITARIA INTERIOR		1,00	\$ -	\$ 3.082.818
Caja para grifos y desagüe lavadora	u	1,00	\$ 72.769	\$ 72.769
Caja para medidor agua 1/2" o 3/4"	u	1,00	\$ 84.005	\$ 84.005
Instalación hidrosanitaria casa (incluye medidor)	u	1,00	\$ 2.850.000	\$ 2.850.000
Rejilla metálica 4" patio y cárcamo	u	2,00	\$ 25.000	\$ 50.000
Rejilla plástica de 2"	u	4,00	\$ 6.511	\$ 26.044
INSTALACIÓN INTERIOR DE GAS		1,00	\$ -	\$ 350.000
Red interna de gas	viv	1,00	\$ 350.000	\$ 350.000
IMPERMEABILIZACIONES		1,00	\$ -	\$ 324.077
Impermeab integral pisos e=0.04m losa balcón	m2	3,90	\$ 18.222	\$ 71.066
Impermeab integral sobrec 3 caras	m	33,00	\$ 7.667	\$ 253.011
CARPINTERÍA METÁLICA		1,00	\$ -	\$ 844.122
Marco y puerta metálica, vidrio y rejilla	u	2,00	\$ 185.000	\$ 370.000
Relleno mortero en marco ventanas	m	29,60	\$ 2.521	\$ 74.622
Ventaneria alum anodiz color natural	m2	4,70	\$ 85.000	\$ 399.500
CARPINTERÍA MADERA		1,00	\$ -	\$ 584.860
Ala en madera entamborada de 0.60-0.70	u	2,00	\$ 126.117	\$ 252.234
Medio marco en madera 0.60-0.70 incluye acabado en pintura color cedro, molduras y bisagras	u	2,00	\$ 115.600	\$ 231.200
Cerradura manija baños	u	2,00	\$ 23.488	\$ 46.976
Pasamanos madera cedro vino de 12cm x 2cm con acabado en	m	1,80	\$ 30.250	\$ 54.450

Nombre	Und	Cantidad	Precio	Total
pintura (remate muro bajo 2° piso)				
MUEBLES Y EQUIPOS DE BANOS		1,00	\$ -	\$ 446.615
Lavamanos Avanti de colgar	u	1,00	\$ 82.988	\$ 82.988
Sanitario Avanti color bone	u	1,00	\$ 172.043	\$ 172.043
Juego incrustaciones tipo Nilo	u	1,00	\$ 39.759	\$ 39.759
Grifería ducha Galaxia	u	1,00	\$ 79.241	\$ 79.241
Grifería lavamanos Galaxia	u	1,00	\$ 40.352	\$ 40.352
Válvula regulación de 1/2" plástica	u	3,00	\$ 10.744	\$ 32.232
MUEBLES Y EQUIPOS DE COCINAS		1,00	\$ -	\$ 558.300
Mesón concreto pulido	m	3,40	\$ 55.000	\$ 187.000
Rebanco para muebles de 0.60x0.10 m	m	3,40	\$ 18.012	\$ 61.241
Lavadero pref grano trav-beige	u	1,00	\$ 156.384	\$ 156.384
Conjunto mezclador lavaplatos tipo Galaxia	u	1,00	\$ 64.951	\$ 64.951
Llave cromada para lavadora	u	2,00	\$ 34.840	\$ 69.680
Llave bocamanguera	u	1,00	\$ 19.044	\$ 19.044
ESTUCO Y PINTURAS		1,00	\$ -	\$ 583.043
Vinilo sobre revoque	m2	73,00	\$ 4.800	\$ 350.400
Esmalte canoas	m	7,00	\$ 4.869	\$ 34.083
Esmalte ruanas	m	20,00	\$ 3.478	\$ 69.560
Barniz tabl techo med. sin desarro	m2	30,00	\$ 4.300	\$ 129.000
ASEO Y NOMENCLATURA		1,00	\$ -	\$ 30.000
Nomenclatura casas	u	1,00	\$ 30.000	\$ 30.000
			TOTAL COSTO CONSTRUCCIÓN	\$ 42.964.223

Opción 2. Sistema en muros vaciados en concreto

Nombre	Und	Cantidad	Precio	Total
PRELIMINARES Y DEMOLICIONES		1,00	\$ -	\$ 231.420
Cargue y botada escombros med volq.	m3	10,50	\$ 22.040	\$ 231.420
MOVIMIENTO TIERRA Y EXPLANACIONES		1,00	\$ -	\$ 290.236
Nivelación terreno a mano hasta 0.2	m2	75,74	\$ 3.832	\$ 290.236
EXCAV LLENOS Y ENTIB CIMENT Y REDES		1,00	\$ -	\$ 1.852.840
Excavación manual tierra hum 0-2m	m3	17,10	\$ 24.608	\$ 420.797
Lleno estructural arenilla a mano	m3	4,81	\$ 41.751	\$ 200.822
Excavación man tierra hum 0-2m bcha	m3	17,00	\$ 24.964	\$ 424.388
Lleno arenilla (recebo) apisonada	m3	4,00	\$ 40.541	\$ 162.164
Lleno manual material excav brechas	m3	10,00	\$ 15.472	\$ 154.720
Cargue-botada material excavación	m3	17,10	\$ 28.652	\$ 489.949
VÍAS, PARQUEADEROS Y PUENTES		1,00	\$ -	\$ 215.371
Gradas concr terreno incl nivel-ent	m	1,44	\$ 76.338	\$ 109.927
Paso prefabricado en concreto	u	9,00	\$ 11.716	\$ 105.444
RED EXTERIOR ALCANTARILL Y DOMICIL		1,00	\$ -	\$ 493.406
Cárcamo en concreto sin rejilla	m	2,60	\$ 49.110	\$ 127.686
Drenaje tubería pvc s/filtro 100mm	m	8,22	\$ 23.046	\$ 189.438
Filtro en triturado	m3	1,32	\$ 85.497	\$ 112.856
Geotextil no tejido	m2	16,44	\$ 3.858	\$ 63.426
MOBILIARIO URBANO		1,00	\$ -	\$ 125.194
Grama	m2	27,60	\$ 4.536	\$ 125.194
CIMENTACIÓN		1,00	\$ -	\$ 4.703.092
Solado en mortero e=0.05m	m3	0,98	\$ 231.894	\$ 227.256
Concreto ciclópeo 40% piedra zapat	m3	2,17	\$ 202.700	\$ 439.859
Concreto zapatas	m3	2,85	\$ 326.834	\$ 931.477
Concreto viga fundación	m3	4,56	\$ 343.167	\$ 1.564.842
Acero figur 4200 kg/cm2 ciment	kg	462,36	\$ 3.330	\$ 1.539.659
ESTRUCTURA		1,00	\$ -	\$ 13.188.740
Abujardado en contrahuella	m	13,00	\$ 7.416	\$ 96.408
Concreto escalas 3000 psi	m3	0,60	\$ 732.351	\$ 439.411
Losa aligerada en bovedilla ti'po INDURAL, e=25cm	m2	41,00	\$ 81.782	\$ 3.353.062
Concreto viga para losa en bovedilla	m3	1,45	\$ 425.671	\$ 617.223
Viga canal 12x20x40 en 1° piso (hierro en capitulo de acero)	m	2,04	\$ 14.413	\$ 29.403
Junta metálica	m	1,50	\$ 37.000	\$ 55.500
Muros en concreto vaciado e=10 cm	m3	15,90	\$ 540.738	\$ 8.597.734
ACERO DE REFUERZO		1,00	\$ -	\$ 1.888.806
Acero figur 4200 kg/cm2 estruct	kg	359,07	\$ 3.330	\$ 1.195.702
Malla electrosoldada d-084, losa de entrespisos	kg	47,31	\$ 4.912	\$ 232.387
Malla electrosoldada d-158, muros estructurales	m2	79,53	\$ 5.793	\$ 460.717
MAMPOSTERÍA		1,00	\$ -	\$ 5.825.438
Malla pollito borde losa	m2	7,50	\$ 1.240	\$ 9.300
Champeada borde losa	m2	7,50	\$ 9.656	\$ 72.420
Dintel concreto	m	16,60	\$ 14.357	\$ 238.326
Ventilación wc social en ladrillo calado	u	1,00	\$ 12.572	\$ 12.572
Encorozado	m	6,29	\$ 8.165	\$ 51.358
Muro lad 10x15x30 pv e=0.15 rev	m2	79,48	\$ 51.178	\$ 4.067.627

Nombre	Und	Cantidad	Precio	Total
Muro lad 10x20x40 phl e=0.10 ran 2c	m2	9,50	\$ 28.465	\$ 270.418
Muro calado ladrillo	m2	8,43	\$ 56.902	\$ 479.684
Sobrecimiento bloque 2 hil e=0.15m	m	33,00	\$ 18.901	\$ 623.733
CUBIERTA		1,00	\$ -	\$ 1.640.000
Canoa lam galv cal 20 inc anticorro	m	7,00	\$ 30.000	\$ 210.000
Ruana incluye anticorrosivo	m	20,00	\$ 10.000	\$ 200.000
Boquilla y codo en lamina	u	4,00	\$ 45.000	\$ 180.000
Cubierta estruc mad-tabl mad-t AC	m2	30,00	\$ 35.000	\$ 1.050.000
REVOQUES		1,00	\$ -	\$ 1.869.364
Cortagotera	m	5,00	\$ 3.446	\$ 17.230
Ranura y filete revoque fachada	m	25,00	\$ 3.382	\$ 84.550
Ranura y filete revoque interior	m	35,00	\$ 3.144	\$ 110.040
Resane canchas de tuberías	u	1,00	\$ 330.124	\$ 330.124
Revoque muro int inc ran-fil	m2	152,53	\$ 7.500	\$ 1.143.975
Revoque muro fachada	m2	19,31	\$ 9.500	\$ 183.445
PISOS, ZÓCALOS Y ENCHAPES		1,00	\$ -	\$ 2.853.614
Cordón encharque cerámica	m	1,22	\$ 43.475	\$ 53.040
Enchape cerámica egeo de 20x20 marfil wc alc, cocina, ropas	m2	9,00	\$ 25.000	\$ 225.000
Filetes cerámica	m	9,00	\$ 6.250	\$ 56.250
Entresuelo-recebo arenilla e=0.25m	m2	54,13	\$ 18.000	\$ 974.340
Mortero para realce de baños	m2	2,53	\$ 27.721	\$ 70.134
Piso cerámica 30x30	m2	42,35	\$ 30.000	\$ 1.270.500
Piso cerámica 30x30 baños	m2	2,53	\$ 32.000	\$ 80.960
Piso concreto baño social	m2	1,24	\$ 25.998	\$ 32.238
Piso triturado e=0.05 m	m2	10,70	\$ 8.519	\$ 91.153
INSTALACIÓN HIDROSANITARIA INTERIOR		1,00	\$ -	\$ 3.082.818
Caja para grifos y desagüe lavadora	u	1,00	\$ 72.769	\$ 72.769
Caja para medidor agua 1/2" o 3/4"	u	1,00	\$ 84.005	\$ 84.005
Instalación hidrosanitaria casa (incluye medidor)	u	1,00	\$ 2.850.000	\$ 2.850.000
Rejilla metálica 4" patio y cárcamo	u	2,00	\$ 25.000	\$ 50.000
Rejilla plástica de 2"	u	4,00	\$ 6.511	\$ 26.044
INSTALACIÓN INTERIOR DE GAS		1,00	\$ -	\$ 350.000
Red interna de gas	viv	1,00	\$ 350.000	\$ 350.000
IMPERMEABILIZACIONES		1,00	\$ -	\$ 324.077
Impermeab integral pisos e=0.04m losa balcón	m2	3,90	\$ 18.222	\$ 71.066
Impermeab integral sobrec 3 caras	m	33,00	\$ 7.667	\$ 253.011
CARPINTERÍA METÁLICA		1,00	\$ -	\$ 844.122
Marco y puerta metalica, vidrio y rejilla	u	2,00	\$ 185.000	\$ 370.000
Relleno mortero en marco ventanas	m	29,60	\$ 2.521	\$ 74.622
Ventaneria alum anodiz color natural	m2	4,70	\$ 85.000	\$ 399.500
CARPINTERÍA MADERA		1,00	\$ -	\$ 584.860
Ala en madera entamborada de 0.60-0.70	u	2,00	\$ 126.117	\$ 252.234
Medio marco en madera 0.60-0.70 incluye acabado en pintura color cedro, molduras y bisagras	u	2,00	\$ 115.600	\$ 231.200
Cerradura manija baños	u	2,00	\$ 23.488	\$ 46.976
Pasamanos madera cedro wino de 12cm x 2cm con acabado en pintura (remate muro bajo 2° piso)	m	1,80	\$ 30.250	\$ 54.450
MUEBLES Y EQUIPOS DE BANOS		1,00	\$ -	\$ 446.615
Lavamanos Avanti de colgar	u	1,00	\$ 82.988	\$ 82.988

Nombre	Und	Cantidad	Precio	Total
Sanitario Avanti color bone	u	1,00	\$ 172.043	\$ 172.043
Juego incrustaciones tipo Nilo	u	1,00	\$ 39.759	\$ 39.759
Grifería ducha Galaxia	u	1,00	\$ 79.241	\$ 79.241
Grifería lavamanos Galaxia	u	1,00	\$ 40.352	\$ 40.352
Válvula regulación de 1/2" plástica	u	3,00	\$ 10.744	\$ 32.232
MUEBLES Y EQUIPOS DE COCINAS		1,00	\$ -	\$ 558.300
Mesón concreto pulido	m	3,40	\$ 55.000	\$ 187.000
Rebanco para muebles de 0.60x0.10 m	m	3,40	\$ 18.012	\$ 61.241
Lavadero pref grano trav-beige	u	1,00	\$ 156.384	\$ 156.384
Conjunto mezclador lavaplatos tipo Galaxia	u	1,00	\$ 64.951	\$ 64.951
Llave cromada para lavadora	u	2,00	\$ 34.840	\$ 69.680
Llave bocamanguera	u	1,00	\$ 19.044	\$ 19.044
ESTUCO Y PINTURAS		1,00	\$ -	\$ 583.043
Vinilo sobre revoque	m2	73,00	\$ 4.800	\$ 350.400
Esmalte canoas	m	7,00	\$ 4.869	\$ 34.083
Esmalte ruanas	m	20,00	\$ 3.478	\$ 69.560
Barniz tabl techo med. sin desarro	m2	30,00	\$ 4.300	\$ 129.000
ASEO Y NOMENCLATURA		1,00	\$ -	\$ 30.000
Nomenclatura casas	u	1,00	\$ 30.000	\$ 30.000
			TOTAL COSTO CONSTRUCCIÓN	\$ 46.365.587

Opción 3. Sistema en bahareque encementado

Nombre	Und	Cantidad	Precio	Total
PRELIMINARES Y DEMOLICIONES		1,00	\$ -	\$ 231.420
Cargue y botada escombros med volq.	m3	10,50	\$ 22.040	\$ 231.420
MOVIMIENTO TIERRA Y EXPLANACIONES		1,00	\$ -	\$ 290.236
Nivelación terreno a mano hasta 0.2	m2	75,74	\$ 3.832	\$ 290.236
EXCAV LLENOS Y ENTIB CIMENT Y REDES		1,00	\$ -	\$ 1.852.840
Excavación manual tierra hum 0-2m	m3	17,10	\$ 24.608	\$ 420.797
Lleno estructural arenilla a mano	m3	4,81	\$ 41.751	\$ 200.822
Excavación man tierra hum 0-2m bcha	m3	17,00	\$ 24.964	\$ 424.388
Lleno arenilla (recebo) apisonada	m3	4,00	\$ 40.541	\$ 162.164
Lleno manual material excav brechas	m3	10,00	\$ 15.472	\$ 154.720
Cargue-botada material excavación	m3	17,10	\$ 28.652	\$ 489.949
VÍAS, PARQUEADEROS Y PUENTES		1,00	\$ -	\$ 215.371
Gradas concr terreno incl nivel-ent	m	1,44	\$ 76.338	\$ 109.927
Paso prefabricado en concreto	u	9,00	\$ 11.716	\$ 105.444
RED EXTERIOR ALCANTARILL Y DOMICIL		1,00	\$ -	\$ 493.406
Cárcamo en concreto sin rejilla	m	2,60	\$ 49.110	\$ 127.686
Drenaje tubería pvc s/filtro 100mm	m	8,22	\$ 23.046	\$ 189.438
Filtro en triturado	m3	1,32	\$ 85.497	\$ 112.856
Geotextil no tejido	m2	16,44	\$ 3.858	\$ 63.426
MOBILIARIO URBANO		1,00	\$ -	\$ 125.194
Grama	m2	27,60	\$ 4.536	\$ 125.194
CIMENTACIÓN		1,00	\$ -	\$ 4.703.092
Solado en mortero e=0.05m	m3	0,98	\$ 231.894	\$ 227.256
Concreto ciclópeo 40% piedra zapat	m3	2,17	\$ 202.700	\$ 439.859
Concreto zapatas	m3	2,85	\$ 326.834	\$ 931.477
Concreto viga fundación	m3	4,56	\$ 343.167	\$ 1.564.842
Acero figur 4200 kg/cm2 ciment	kg	462,36	\$ 3.330	\$ 1.539.659
ESTRUCTURA		1,00	\$ -	\$ 4.238.403
Abujardado en contrahuella	m	13,00	\$ 7.416	\$ 96.408
Concreto escalas 3000 psi	m3	0,60	\$ 732.351	\$ 439.411
Viga canal 12x20x40 en 1° piso (hierro en capitulo de acero)	m	2,04	\$ 14.413	\$ 29.403
Junta metálica	m	1,50	\$ 37.000	\$ 55.500
Losa aligerada en guadua-esterilla-comcretp	m2	23,93	\$ 62.547	\$ 1.496.742
Entrepiso en mader para modulo 04	m2	14,19	\$ 45.000	\$ 638.550
Columna en guadua con pedestal en concreto	u	6,00	\$ 247.065	\$ 1.482.390
ACERO DE REFUERZO		1,00	\$ -	\$ 398.887
Acero figur 4200 kg/cm2 estruct	kg	50,00	\$ 3.330	\$ 166.500
Malla electrosoldada d-084, losa de entrepisos	kg	47,31	\$ 4.912	\$ 232.387
MAMPOSTERÍA		1,00	\$ -	\$ 7.975.474
Sobrecimiento bloque 2 hil e=0.15m	m	33,00	\$ 18.901	\$ 623.733
Muro estructural en bahareque encementado	m2	130,97	\$ 47.306	\$ 6.195.723
Muro NO estructural en bahareque encementado	m2	37,54	\$ 30.794	\$ 1.156.018
CUBIERTA		1,00	\$ -	\$ 1.640.000
Canoa lam galv cal 20 inc anticorro	m	7,00	\$ 30.000	\$ 210.000
Ruana incluye anticorrosivo	m	20,00	\$ 10.000	\$ 200.000
Boquilla y codo en lamina	u	4,00	\$ 45.000	\$ 180.000

Nombre	Und	Cantidad	Precio	Total
Cubierta estruc mad-tabl mad-t AC	m2	30,00	\$ 35.000	\$ 1.050.000
REVOQUES		1,00	\$ -	\$ 1.514.265
Cortagotera	m	5,00	\$ 3.446	\$ 17.230
Ranura y filete revoque fachada	m	25,00	\$ 3.382	\$ 84.550
Ranura y filete revoque interior	m	35,00	\$ 3.144	\$ 110.040
Revoque muro int inc ran-fil	m2	149,20	\$ 7.500	\$ 1.119.000
Revoque muro fachada	m2	19,31	\$ 9.500	\$ 183.445
PISOS, ZÓCALOS Y ENCHAPES		1,00	\$ -	\$ 2.661.614
Cordón encharque cerámica	m	1,22	\$ 43.475	\$ 53.040
Enchape cerámica egeo de 20x20 marfil wc alc, cocina, ropas	m2	9,00	\$ 25.000	\$ 225.000
Filetes cerámica	m	9,00	\$ 6.250	\$ 56.250
Entresuelo-recebo arenilla e=0.25m	m2	54,13	\$ 18.000	\$ 974.340
Mortero para realce de baños	m2	2,53	\$ 27.721	\$ 70.134
Piso cerámica 30x30	m2	35,95	\$ 30.000	\$ 1.078.500
Piso cerámica 30x30 baños	m2	2,53	\$ 32.000	\$ 80.960
Piso concreto baño social	m2	1,24	\$ 25.998	\$ 32.238
Piso triturado e=0.05 m	m2	10,70	\$ 8.519	\$ 91.153
INSTALACIÓN HIDROSANITARIA INTERIOR		1,00	\$ -	\$ 3.082.818
Caja para grifos y desagüe lavadora	u	1,00	\$ 72.769	\$ 72.769
Caja para medidor agua 1/2" o 3/4"	u	1,00	\$ 84.005	\$ 84.005
Instalación hidrosanitaria casa (incluye medidor)	u	1,00	\$ 2.850.000	\$ 2.850.000
Rejilla metálica 4" patio y cárcamo	u	2,00	\$ 25.000	\$ 50.000
Rejilla plástica de 2"	u	4,00	\$ 6.511	\$ 26.044
INSTALACIÓN INTERIOR DE GAS		1,00	\$ -	\$ 350.000
Red interna de gas	viv	1,00	\$ 350.000	\$ 350.000
IMPERMEABILIZACIONES		1,00	\$ -	\$ 253.011
Impermeab integral sobrec 3 caras	m	33,00	\$ 7.667	\$ 253.011
CARPINTERÍA METÁLICA		1,00	\$ -	\$ 844.122
Marco y puerta metálica, vidrio y rejilla	u	2,00	\$ 185.000	\$ 370.000
Relleno mortero en marco ventanas	m	29,60	\$ 2.521	\$ 74.622
Ventaneria alum anodiz color natural	m2	4,70	\$ 85.000	\$ 399.500
CARPINTERÍA MADERA		1,00	\$ -	\$ 584.860
Ala en madera entamborada de 0.60-0.70	u	2,00	\$ 126.117	\$ 252.234
Medio marco en madera 0.60-0.70 incluye acabado en pintura color cedro, molduras y bisagras	u	2,00	\$ 115.600	\$ 231.200
Cerradura manija baños	u	2,00	\$ 23.488	\$ 46.976
Pasamanos madera cedro vino de 12cm x 2cm con acabado en pintura (remate muro bajo 2° piso)	m	1,80	\$ 30.250	\$ 54.450
MUEBLES Y EQUIPOS DE BAÑOS		1,00	\$ -	\$ 446.615
Lavamanos Avanti de colgar	u	1,00	\$ 82.988	\$ 82.988
Sanitario Avanti color bone	u	1,00	\$ 172.043	\$ 172.043
Juego incrustaciones tipo Nilo	u	1,00	\$ 39.759	\$ 39.759
Grifería ducha Galaxia	u	1,00	\$ 79.241	\$ 79.241
Grifería lavamanos Galaxia	u	1,00	\$ 40.352	\$ 40.352
Válvula regulación de 1/2" plástica	u	3,00	\$ 10.744	\$ 32.232
MUEBLES Y EQUIPOS DE COCINAS		1,00	\$ -	\$ 558.300
Mesón concreto pulido	m	3,40	\$ 55.000	\$ 187.000
Rebanco para muebles de 0.60x0.10 m	m	3,40	\$ 18.012	\$ 61.241
Lavadero pref grano trav-beige	u	1,00	\$ 156.384	\$ 156.384

Nombre	Und	Cantidad	Precio	Total
Conjunto mezclador lavaplatos tipo Galaxia	u	1,00	\$ 64.951	\$ 64.951
Llave cromada para lavadora	u	2,00	\$ 34.840	\$ 69.680
Llave bocamanguera	u	1,00	\$ 19.044	\$ 19.044
ESTUCO Y PINTURAS		1,00	\$ -	\$ 583.043
Vinilo sobre revoque	m2	73,00	\$ 4.800	\$ 350.400
Esmalte canoas	m	7,00	\$ 4.869	\$ 34.083
Esmalte ruanas	m	20,00	\$ 3.478	\$ 69.560
Barniz tabl techo med. sin desarro	m2	30,00	\$ 4.300	\$ 129.000
ASEO Y NOMENCLATURA		1,00	\$ -	\$ 30.000
Nomenclatura casas	u	1,00	\$ 30.000	\$ 30.000
			TOTAL COSTO CONSTRUCCIÓN	\$ 37.114.506

10.3. Anexo 3. Fichas técnicas – Resumen del presupuesto.

FICHA TECNICA DE PROPUESTAS Y PRESUPUESTOS			
RESPONSABLE DE ELABORACION COSTEO 1		PEDRO NEL ROMAN	FECHA DE ELABORACION JULIO DE 2010
INFORMACION DEL PROYECTO			
DATOS GENERALES	Nombre del proyecto y etapa	ESTRELLA DEL SUR ETAPA 3	
	Dirección	CALLE 79C SUR No. 55B - 21	
	Ciudad	MUNICIPIO LA ESTRELLA	
	Estrato o rango	ESTRATO 3 - RANGO MEDIO	
TIPO DE CONTRATO	Precios unitarios	<input checked="" type="checkbox"/>	Fijos <input type="checkbox"/>
	Administración delegada	<input type="checkbox"/>	Global <input type="checkbox"/>
			Reajustables <input checked="" type="checkbox"/>
DURACION DEL PROYECTO	Meses	12	Días 360
TIPO DE OBRA	Apartamentos	<input type="checkbox"/>	Urbanismo <input checked="" type="checkbox"/>
	Casas	<input checked="" type="checkbox"/>	Salud <input type="checkbox"/>
	Edificio otros usos	<input type="checkbox"/>	Educación <input type="checkbox"/>
	Parqueaderos	<input type="checkbox"/>	Infraestructura <input type="checkbox"/>
			Otro <input type="checkbox"/>
ALCANCE	Obra completa	<input checked="" type="checkbox"/>	Adecuación <input type="checkbox"/>
	Estructura	<input type="checkbox"/>	Reforma <input type="checkbox"/>
	Acabados	<input type="checkbox"/>	Reforzamiento <input type="checkbox"/>
	Instalaciones	<input type="checkbox"/>	Vías y andenes <input type="checkbox"/>
			Otro <input type="checkbox"/>
DESCRIPCION DEL PROYECTO			
DESCRIPCION DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA TERCERA ETAPA DEL PROYECTO PARA VIS EN LA ESTRELLA. COMPRENDE LA CONSTRUCCION DE 45 CASAS BASICAS DE 69.25M2 , URBANISMO PARA LAS CALLES DE ACCESO A ESTAS MANZANAS.			
LOTE			Area Bruta 4.118
CASAS	Nº de pisos		Nº de casas
	Tipo 1	2	45
	Tipo 2		
		Nº total de casas 45	Area construída 3.116
			Area construída casas 3.116
ZONAS COMUNES INDEPENDIENTES (NOTA 1)	Area	Area	Area
	Porteria	Piscina	Salón Comunal
NOTA 1: Corresponde a las zonas comunes que se encuentran por fuera del edificio.			
SISTEMA ESTRUCTURAL	Porticos	<input type="checkbox"/>	Area estructura (NOTA 2) <input type="checkbox"/>
	Mampostería estructural	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Muros en concreto	<input type="checkbox"/>	
	Otro	<input type="checkbox"/>	
	Observaciones	<input type="checkbox"/>	
NOTA 2: Corresponde a las áreas de las losas, descontando el foso de ascensor y el foso de escaleras.			

INFORMACION DEL PRESUPUESTO								
CLAVE	Vivienda u otros proyectos	Parqueaderos	Urbanismo	Zonas comunes	Casas			
					Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
COSTEO 1	CODIGO PPTO.		101		102			
	FECHA		24/02/09		24/02/09			
	VALOR		\$ 190.783.180		\$ 1.933.390.043			
	Costo total		\$ 230.509.935		\$ 2.335.979.588			
	Vr. Por m2		\$ 55.976		\$ 749.612			
		COSTEO 1	%	COSTEO 2	%	RCPO	%	
Costo Directo		\$ 2.124.173.223		0		0		
Gastos Generales Directos		\$ 367.564.178	17,30%		0,00%		0,00%	
Imprevistos		\$ 74.752.122	3,00%	0		0		
Costo total proyecto		\$ 2.566.489.523	120,82%	0	0,00%	0	0,00%	

FICHA TÉCNICA DE PROPUESTAS Y PRESUPUESTOS			
RESPONSABLE DE ELABORACION COSTEO 1		JHON WILMAR CASTAÑO C.	FECHA DE ELABORACION
			JULIO DE 2010
INFORMACION DEL PROYECTO			
DATOS GENERALES	Nombre del proyecto y etapa	ESTRELLA DEL SUR ETAPA 3	
	Dirección	CALLE 79C SUR No. 55B - 21	
	Ciudad	MUNICIPIO LA ESTRELLA	
	Estrato o rango	ESTRATO 3 - RANGO MEDIO	
TIPO DE CONTRATO	Precios unitarios	<input checked="" type="checkbox"/>	Fijos <input type="checkbox"/>
	Administración delegada	<input type="checkbox"/>	Global <input type="checkbox"/>
			Reajustables <input checked="" type="checkbox"/>
	Llave en mano	<input type="checkbox"/>	
DURACION DEL PROYECTO	Meses	12	Días 360
TIPO DE OBRA	Apartamentos	<input type="checkbox"/>	Urbanismo <input checked="" type="checkbox"/>
	Casas	<input checked="" type="checkbox"/>	Salud <input type="checkbox"/>
	Edificio otros usos	<input type="checkbox"/>	Educación <input type="checkbox"/>
	Parqueaderos	<input type="checkbox"/>	Infraestructura <input type="checkbox"/>
			Otro <input type="checkbox"/>
ALCANCE	Obra completa	<input checked="" type="checkbox"/>	Adecuación <input type="checkbox"/>
	Estructura	<input type="checkbox"/>	Reforma <input type="checkbox"/>
	Acabados	<input type="checkbox"/>	Reforzamiento <input type="checkbox"/>
	Instalaciones	<input type="checkbox"/>	Vías y andenes <input type="checkbox"/>
			Locales <input type="checkbox"/>
			Oficinas <input type="checkbox"/>
		Bodegas <input type="checkbox"/>	
		Otro <input type="checkbox"/>	
DESCRIPCION DEL PROYECTO			
DESCRIPCION DEL PROYECTO			
CONSTRUCCION DE LA TERCERA ETAPA DEL PROYECTO PARA VIS EN LA ESTRELLA. COMPRENDE LA CONSTRUCCION DE 45 CASAS BASICAS DE 69.25M2 , URBANISMO PARA LAS CALLES DE ACCESO A ESTAS MANZANAS.			
LOTE CASAS			Area Bruta
			4.118
		Nº de pisos	Nº de casas
	Tipo 1	2	45
	Tipo 2		
	Tipo 3		
Tipo 4			
			Area construida
			3.116
		Nº total de casas	45
		Area construida casas	3.116
ZONAS COMUNES INDEPENDIENTES (NOTA 1)	Area	Area	Area
	Porteria <input type="checkbox"/>	Piscina <input type="checkbox"/>	Salón Comunal <input type="checkbox"/>
NOTA 1: Corresponde a las zonas comunes que se encuentran por fuera del edificio.			
SISTEMA ESTRUCTURAL	Porticos	<input type="checkbox"/>	Area estructura (NOTA 2) <input type="checkbox"/>
	Mamposteria estructural	<input type="checkbox"/>	
	Muros en concreto	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otro	<input type="checkbox"/>	
	Observaciones	<input type="checkbox"/>	
NOTA 2: Corresponde a las áreas de las losas, descontando el foso de ascensor y el foso de escaleras.			

INFORMACION DEL PRESUPUESTO																																											
CLAVE	Vivienda u otros proyectos	Parqueaderos	Urbanismo	Zonas comunes	Casas																																						
					Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4																																			
COSTEO 1	CODIGO PPTO.		101		102																																						
	FECHA		24/02/09		24/02/09																																						
	VALOR		\$ 190.783.180		\$ 2.086.451.424																																						
	Costo total		\$ 228.224.450		\$ 2.495.918.296																																						
	Vr. Por m2		\$ 55.421		\$ 800.936																																						
<table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>COSTEO 1</th> <th>%</th> <th>COSTEO 2</th> <th>%</th> <th>RCPO</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Costo Directo</td> <td>\$ 2.277.234.604</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gastos Generales Directos</td> <td>\$ 367.564.178</td> <td>16,14%</td> <td></td> <td>0,00%</td> <td></td> <td>0,00%</td> </tr> <tr> <td>Imprevistos</td> <td>\$ 79.343.963</td> <td>3,00%</td> <td>0</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Costo total proyecto</td> <td>\$ 2.724.142.746</td> <td>119,63%</td> <td>0</td> <td>0,00%</td> <td>0</td> <td>0,00%</td> </tr> </tbody> </table>										COSTEO 1	%	COSTEO 2	%	RCPO	%	Costo Directo	\$ 2.277.234.604		0		0		Gastos Generales Directos	\$ 367.564.178	16,14%		0,00%		0,00%	Imprevistos	\$ 79.343.963	3,00%	0		0		Costo total proyecto	\$ 2.724.142.746	119,63%	0	0,00%	0	0,00%
	COSTEO 1	%	COSTEO 2	%	RCPO	%																																					
Costo Directo	\$ 2.277.234.604		0		0																																						
Gastos Generales Directos	\$ 367.564.178	16,14%		0,00%		0,00%																																					
Imprevistos	\$ 79.343.963	3,00%	0		0																																						
Costo total proyecto	\$ 2.724.142.746	119,63%	0	0,00%	0	0,00%																																					

