

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CONFORMACIÓN DE UNA EMPRESA
CONSTRUCTORA DE VIVIENDA EN MÓDULOS PREFABRICADOS DE
CONCRETO EN EL MUNICIPIO DE PASTO.**

**KATHERINE COLLAZOS ACERO
ANA LINDA DIAZ PANTOJA**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2009**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CONFORMACIÓN DE UNA EMPRESA
CONSTRUCTORA DE VIVIENDA EN MÓDULOS PREFABRICADOS DE
CONCRETO EN EL MUNICIPIO DE PASTO.**

**KATHERINE COLLAZOS ACERO
ANA LINDA DIAZ PANTOJA**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de
Ingeniero Civil**

**Director:
FABIAN ALBERTO SUAREZ SANCHEZ
ING. CIVIL Esp.**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2009**

“Las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado son responsabilidad exclusiva de las autoras”.

Art. 1 del Acuerdo 324 de Octubre 11 de 1966 emanado por el H. C Directivo de la Universidad de Nariño

NOTA DE ACEPTACION

El trabajo de Grado titulado: Estudio de factibilidad para la conformación de una Empresa constructora de Vivienda en Módulos prefabricados de concreto en el Municipio de Pasto, esta acorde con los lineamientos académicos establecidos por el jurado.

Jurado

Jurado

San Juan de Pasto, Octubre 19 de 2009

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Ing. Fabián Alberto Suarez, por su orientación en la realización de este trabajo.

Fabio Mejía Zambrano, Especialista en Gerencia de Mercadeo y Negocios Internacionales, por su constante colaboración en este trabajo.

CONTENIDO

	Pgs.
RESUMEN	21
ABSTRACT	22
INTRODUCCIÓN	23
1. MARCO DE REFERENCIA	31
1.1. ANTECEDENTES	31
1.1.1. Referentes prefabricación en concreto	31
1.2. ANÁLISIS REGIONAL	32
1.3. MARCO TEÓRICO	32
1.3.1. Prefabricados	32
1.3.2. Mercadeo	35
1.3.3. Estudio de mercado	36
1.3.4. La oferta	37
1.3.5. La demanda	38
1.3.6. Cliente	39
1.3.7. Mercadeo estratégico	39
1.4. MARCO LEGAL	50
2. DISEÑO METODOLOGICO	51
2.1. TIPO DE ESTUDIO	51
2.2. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	51
2.3. FUENTES DE INFORMACIÓN	52
2.3.1. Primarias	52
2.3.2. Secundarias	52
2.4. METODOLOGÍA IMPLEMENTADA	52
2.4.1. Población y tamaño de muestra	52
3. ANALISIS DEL ENTORNO	54
3.1. PREÁMBULO	55

3.2.	ENTORNO GEOGRÁFICO	56
3.2.1.	Zona volcánica y sismicidad	56
3.3.	ENTORNO SOCIO DEMOGRÁFICO	57
3.3.1.	Índice de natalidad	58
3.4.	ENTORNO SOCIAL	58
3.4.1.	Conflicto armado	58
3.4.2.	Desplazamiento forzado	58
3.4.3.	Narcotráfico	59
3.5.	ENTORNO ECONÓMICO	60
3.5.1.	Capacidad exportadora: Nariño frente al TLC	60
4.	ESTUDIO DE MERCADO	61
4.1.	CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO	61
4.2.	USOS DEL PRODUCTO	61
4.3.	DETERMINACIÓN DEL SEGMENTO DE MERCADO	61
4.4.	ANÁLISIS DE LA OFERTA	62
4.4.1.	Principales fuentes	63
4.4.2.	Principales proveedores	67
4.5.	ANÁLISIS DE LA DEMANDA	68
4.6.	DETERMINACIÓN DEL PRECIO	77
4.7.	DETERMINACIÓN DE INGRESOS	77
4.8.	STOCK INICIAL	79
4.9.	CANALES DE COMERCIALIZACIÓN	80
5.	ESTUDIO TECNICO	82
5.1.	LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA	82
5.1.1.	Criterios de ubicación	82
5.2.	TAMAÑO DE LA PLANTA	83
5.2.1.	Capacidad instalada	83
5.3.	INGENIERÍA DEL PRODUCTO	85
5.3.1.	Materia prima	85

5.4.	PROCESO DE ELABORACIÓN DEL MÓDULO	86
5.4.1.	Proceso constructivo	88
5.4.2.	Proceso de ensamble de los módulos y construcción de la vivienda	89
5.5.	BALANCE DEL SISTEMA	95
5.6.	MAQUINARÍA Y EQUIPOS	102
5.7.	FLUJO DE MATERIALES	103
5.7.1.	Recolección y transporte	103
5.7.2.	Recepción y almacenamiento	103
6.	ESTUDIO ORGANIZACIONAL	104
6.1.	ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL	104
6.1.1.	Tipo de sociedad para efectos legales y tributarios	104
6.1.2.	Aspectos administrativos	104
6.2.	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	105
6.2.1.	Manual de procesos	106
6.3.	HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	106
6.3.1.	Riesgos profesionales	106
7.	ESTUDIO FINANCIERO	108
7.1.	GENERALIDADES	108
7.2.	PRESUPUESTO INICIAL	109
7.2.1.	Inversiones fijas	109
7.3.	INVERSIONES DIFERIDAS	111
7.3.1.	Costos operacionales – mes	113
7.3.2.	Costos directos	113
7.3.3.	Gastos generales de fabricación (costos Indirectos)	114
7.4.	CAPITAL DE TRABAJO	116
7.5.	PROYECCIONES FINANCIERAS	118
7.5.1.	PRESUPUESTO DE TESORERÍA	121
7.6.	PUNTO DE EQUILIBRIO	127
7.6.1.	Costos fijos	128

7.6.2. Costos variables	128
7.7. FUENTES DE FINANCIAMIENTO	133
7.7.1. Factibilidad financiera	133
7.7.2. Cálculo de la tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR)	133
7.7.3. Calculo de la tasa interna de retorno (TIR)	134
8. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	136
8.1. EL CONCEPTO DE IMPACTO AMBIENTAL EN LA LEGISLACIÓN	136
8.2. IMPACTO AMBIENTAL	137
8.3. METODOLOGÍA	137
8.3.1. Identificación de impactos	137
9. CONCLUSIONES	143
10. RECOMENDACIONES	145
BIBLIOGRAFIA	146

LISTA DE CUADROS

	Pgs.
CUADRO 1. PARAMETROS OPERACIONALES DE CONSTRUCCIÓN	79
CUADRO 2. STOCK INICIAL	79
CUADRO 3. CRITERIOS DE VALORACIÓN Y PONDERACIÓN PARA UBICACIÓN DE LA PLANTA	82
CUADRO 4. EVALUACIÓN FUNCIONAL	96
CUADRO 5: EVALUACION DEL METODO CONSTRUCTIVO	98
CUADRO 6. EVALUACIÓN DE MATERIALES	98
CUADRO 7. EVALUACION DE MANO DE OBRA	99
CUADRO 8. EVALUACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO	99
CUADRO 9. EVALUACIÓN DE SUBSISTEMAS	100
CUADRO 10. MANUAL DE FUNCIONES	106
CUADRO 11: INVERSIONES EN TERRENO Y OBRAS FÍSICAS.	110
CUADRO 12. INVERSIONES EN MAQUINARÍA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	110
CUADRO 13. INVERSIONES EN MUEBLES Y ENSERES	111
CUADRO 14. INVERSIONES EN EQUIPOS DE OFICINA	111
CUADRO 15. INVERSIONES DIFERIDAS	111
CUADRO 16. COSTO DE MANO DE OBRA PARA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN	112
CUADRO 17. COSTO ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	112
CUADRO 18. PRESUPUESTO DE INVERSIONES. ACTIVOS FIJOS	113
CUADRO 19. COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	115
CUADRO 20. APORTES DE SOCIOS	116
CUADRO 21. AMORTIZACIÓN DEL CRÉDITO	117
CUADRO 22. PRESUPUESTO INICIAL	118
CUADRO 23. PRECIO POR VENTA M2 DE CONSTRUCCIÓN DE	

VIVIENDA	122
CUADRO 24. PROYECCIÓN VARIABLES OPERACIONALES DE CONSTRUCCIÓN	123
CUADRO 25. CRECIMIENTO INTERANUAL 2009 – 2011	124
CUADRO 26. NÓMINA DE LA EMPRESA	125
CUADRO 27. RELACIÓN DE NÓMINA Y SALARIOS	126
CUADRO 28. PUNTO DE EQUILIBRIO	128
CUADRO 29. FLUJO DE CAJA O PRESUPUESTO DE TESORERIA	130
CUADRO 30 CUENTA DE RESULTADOS	131
CUADRO 31. BALANCE GENERAL	132
CUADRO 32. DETERMINACIÓN DE LA TASA INTERNA DE RETORNO TIR	135

LISTA DE FIGURAS

	Pgs.
FIGURA 1. ANALISIS DEL PROYECTO	47
FIGURA 2. ¿CUANTOS HOGARES OCUPAN LA VIVIENDA?	68
FIGURA 3. ¿LA VIVIENDA OCUPADA POR EL HOGAR ES?	69
FIGURA 4. ¿CUANTOS CUARTOS SON DE USO EXCLUSIVO DEL HOGAR?	70
FIGURA 5. ¿CUANTO TIEMPO LLEVA EN ESTA VIVIENDA?	71
FIGURA 6. ¿HA ESCUCHADO SOBRE LA CONSTRUCCIÓN PREFABRICADA?	72
FIGURA 7. ¿UD., VIVIRIA EN UNA CASA PREFABRICADA?	72
FIGURA 8. ¿LE PARECE A UD., QUE UNA VIVIENDA PREFABRICADA ES SEGURA?	73
FIGURA 9. SI UD., COMPRARIA UNA VIVIENDA PREFABRICADA, ¿CUALSERIA LA MANERA DE REALIZAR LOS PAGOS?	73
FIGURA 10. ¿UD., COMPRARIAUNA VIVIENDA PREFABRICADA POR?	74
FIGURA 11: ¿QUE PRECIO PODRIA DAR POR LA VIVIENDA?	75
FIGURA 12. ¿UD., CONSIDERA QUE EN LA CIUDAD ES CONVENIENTE LA UTILIZACIÓN DE CASAS PREFABRICADAS?	76
FIGURA 13. ¿CUALES CONSIDERA UD., QUE SON LAS CARACTERISTICAS NECESARIAS QUE DEBE CUMPLIR UNA VIVIENDA PREFABRICADA?	77
FIGURA 14. CANALES DE COMERCIALIZACIÓN	81
FIGURA 15. PROCESO DE ELABORACIÓN DE LOS MODULOS	87
FIGURA 16. ENSAMBLAJE Y CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA	90
FIGURA 17. ORGANIGRAMA	105

LISTA DE ANEXOS

	Pgs.
ANEXO A. Encuesta dirigida al usuario o cliente externo	149
ANEXO B: Mercadeo estratégico	152
ANEXO C: Foto del lote seleccionado	153
ANEXO D. Resultado Censo DANE 2005: HOGARES NARIÑO	154
ANEXO E. Listado Empresas registradas en la Cámara de Comercio de Pasto a 15 de Abril de 2009	156
ANEXO F. Tablas de consumo por metro cuadrado de construcción durante los años de 1989 hasta 2006	160
ANEXO G: INDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR (IPC) DESDE LOS AÑOS 1993 a OCTUBRE DE 2008	163
ANEXO H: INFLACIÓN MENSUAL DESDE LOS AÑOS 2003 a 2007	164
ANEXO I. PRESUPUESTO GENERAL PARA 1 M ² DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA PREFABRICADA Y ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS	167
ANEXO J. DISEÑOS PROPUESTOS PARA VIVIENDA DE MÓDULOS PREFABRICADOS DE CONCRETO	173
ANEXO K. PRESUPUESTOS Y UNITARIOS DE PROYECCIÓN PARA FLUJO DE TESORERIA	181

GLOSARIO

- **APALANCAMIENTO:** se define como el uso de financiamiento por medio de recursos externos.
- **ARENA:** Conjunto de partículas desagregadas de las rocas, sobre todo si son silíceas, y acumuladas, ya en las orillas del mar o de los ríos, ya en capas de los terrenos de acarreo.
- **CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR:** en este aspecto se deben tener en cuenta las condiciones de terreno en cuanto a costos de construcción, posibilidades de ampliación, características topográficas, entre otros
- **CEMENTO:** Mezcla formada de arcilla y materiales calcáreos, sometida a cocción y muy finamente molida, que mezclada a su vez con agua se solidifica y endurece.
- **COSTO DIRECTO:** costos para los que existe evidencia de que corresponden específicamente, a un producto, grupo de productos, una sección, etc., y que son, por tanto proporcionales al número de unidades producidas. Incluyen el costo de los materiales ajustado por la variación de existencias de materias primas, y el costo de la mano de obra directa.
- **COSTO FIJO:** costo que no se modifica en función del nivel de producción a diferencia del costo variable por ejemplo: alquileres, depreciaciones, sueldos base de los trabajadores, etc.
- **COSTO DE PRODUCCIÓN:** costos devengados durante un período determinado en el proceso de transformación. Incluye la mano de obra directa, el consumo de materias primas y los gastos generales de fabricación.

- **COSTO DEL TERRENO:** este se constituye en una ponderación muy importante porque afecta directa y significativamente el presupuesto destinado a la inversión
- **DEPRECIACIÓN:** disminución o pérdida del valor del activo fijo (propiedades, planta y equipo), ocasionadas por el desgaste, envejecimiento y la obsolescencia. La depreciación debe basarse en la vida útil estimada del bien. La vida útil podrá fijarse con base en conceptos o tablas de depreciación, legales o de reconocido valor técnico.
- **ENTORNO:** se tiene en cuenta las condiciones en cuanto a contaminación, aseo e impacto ambiental que pueda causar el proyecto.
- **IMPREVISTO:** valor que se destina para cubrir posibles gastos o pérdidas. Se deben contabilizar provisiones para cubrir pasivos estimados, contingencias de pérdidas probables, así como para disminuir el valor expresado si fuere el caso, de los activos cuando sea necesario de acuerdo con las normas técnicas.
- **IMPUESTO SOBRE LA RENTA:** impuesto anual sobre los ingresos individuales y de las empresas u otras organizaciones.

El impuesto de renta por pagar es un pasivo constituido por los montos razonablemente estimados para el periodo actual, años anteriores sujetos a revisión inicial y cualquier otro saldo insoluto, menos los anticipos y retenciones pagados por los correspondientes periodos.

- **INCERTIDUMBRE:** una situación de incertidumbre se presenta cuando se conocen los posibles resultados de de una acción pero no se puede conocer cual es la probabilidad de ocurrencia de cada uno de ellos.

- **INFLACION:** disminución del valor del dinero, debido al alza del precio de bienes y servicios.
- **INVERSION:** colocación de fondos en un proyecto con la intención de obtener un bien en el futuro. Es un fenómeno monetario, por medio del cual se obtiene una renta beneficio, con un margen de riesgo sumamente estrecho. La inversión crea fuentes de trabajo, produce salarios y utilidades y es un factor determinante para el desarrollo económico y social de un país. También se define como la actividad económica por la que se renuncia a consumir hoy con la idea de aumentar la producción en el futuro.
- **LIQUIDEZ:** la liquidez de un activo financiero se refiere al periodo que puede transcurrir desde el instante en el cual se hace la inversión hasta aquel en el cual se puede obtener nuevamente el dinero correspondiente al monto de la inversión hecha.

Capacidad de una empresa para pagar sus deudas a corto plazo en forma oportuna.

- **MATERIA PRIMA:** Por tratarse de proveedores de materia prima que se encuentran ubicados en canteras y/o minas y ferreterías, es importante seleccionar un sitio que cuente con acceso directo a la planta para que así se minimicen los costos de transporte. Ahora bien, en zonas rurales del municipio, considerado lo ya expuesto, se requiere ubicar un sitio que reúna las características idóneas (cercanía a la fuente de materia prima, espacios a suelo abierto, espacios para almacenamiento adecuados) para la ubicación de la planta.

- **MANO DE OBRA:** a lo largo de toda la región se cuenta con una gran disponibilidad de mano de obra en edades laborales, gran habilidad y capacidad para llevar a cabo las funciones respectivas asignadas, este es un factor muy importante ya que se reflejaría en la disminución de costos.
- **PREFABRICADO:** Dicho de una casa o de otra construcción: Cuyas partes esenciales se envían ya fabricadas al lugar de su emplazamiento, donde solo hay que acoplarlas y fijarlas
- **PUNTO DE EQUILIBRIO:** también llamado punto muerto o punto crítico, representa el nivel de ventas, que fijado un precio, cubre todos los costes (fijos y variables), de forma que la unidades vendidas por encima de este punto suponen beneficios. El punto muerto se calcula dividiendo los costes fijos entre el margen de contribución unitario, es decir, la diferencia entre el precio y el costo variable por unidad.
- **RAZON:** se conoce como el nombre de razón el resultado de establecer la relación numérica entre dos cantidades. En el caso del análisis financiero dos cuentas diferentes del balance general y/o del estado de perdidas y ganancias.
- **RENDIMIENTO:** producto o utilidad que se obtiene de una inversión.
- **RENTABILIDAD:** desde el punto de vista económico para un proceso productivo, es la cantidad de outputs que se obtienen en una unidad de tiempo determinado. Dentro de este contexto, podría producirse como sinónimo de productividad haciendo referencia a la relación inputs/outputs referidos a la misma unidad de tiempo o, mejor dicho a los productos obtenidos en el empleo de un factor de producción.

- **SUMINISTRO DE AGUA Y ENERGÍA:** este es un factor importante en el momento de la localización por que debemos garantizar la existencia de los dos servicios para el correcto funcionamiento de la factoría, respecto a la calidad y cantidad, además si se tiene en cuenta que el agua hace parte de la materia prima para la producción de paneles de concreto, por lo tanto es necesario proveerse de tanques de reserva. Para este efecto se considera el establecimiento de dos tanques de 1500 litros cada uno.
- **TIR:** (Tasa interna de rentabilidad) es el tipo de descuento que hace que el VAN sea igual a cero, es decir, el tipo de descuento que iguala el valor actual de los flujos de entrada (positivo) con el flujo de salida inicial y otros flujos negativos actualizados de un proyecto de inversión. En el análisis de inversiones, para que un proyecto se considere rentable, su TIR debe ser superior al coste del capital empleado.
- **VALOR ACTUAL NETO:** criterio financiero para el análisis de proyectos de inversión que consiste en determinar el valor actual de los flujos de caja que se esperan en el transcurso de la inversión, tanto de los flujos positivos como de las salidas de capital (incluida la inversión inicial) donde estas se representan con signo negativo mediante su descuento a una tasa o costo de capital adecuado al valor temporal del dinero y al riesgo de la inversión. Según este criterio se recomienda realizar aquellas inversiones cuyo valor actual neto sea positivo.
- **VÍAS DE ACCESO:** son importantes las vías de comunicación y los medios de transporte disponible con que cuenta la zona, para facilitar la entrada y salida de personal y materiales.

RESUMEN

En todas las regiones de Colombia, se presenta la necesidad de tener casa propia, una muestra de ello son los créditos que el gobierno otorga para facilitar su adquisición. La Ciudad de Pasto no es la excepción, agravando esta necesidad a la alta cantidad de desplazados que se presentan y a la vulnerabilidad de ciertas zonas a la amenaza del Volcán Galeras; por estas razones entre otras se plantea un estudio de factibilidad para la creación de una empresa constructora de vivienda en módulos prefabricados de concreto.

Después de realizarse el estudio y habiendo presentado a la comunidad una encuesta se encuentra como resultado que una empresa con las características expuestas si es factible y además es auto sostenible, la versatilidad del sistema de construcción que utilizará puede beneficiar a muchas personas tanto con empleos directos e indirectos así como también a las familias que podrán adquirir una vivienda a bajo costo y con buenas características

ABSTRACT

All over the country it is imperative to own a house; an example of this is the amount of loans Colombian government provides for families to get them easily. Pasto is not an exception to this necessity and to others shown in the region like the large quantity of displaced persons, the vulnerability in some areas where Volcán Galeras may cause damage. Because of these reasons, and some others, it is proposed the study of feasibility on the creation of a company focused on building houses with concrete prefabricated modules.

After the development of this study, and the results based on surveys applied to the community, it is found that a company with the characteristics already mentioned is possible and self-sustaining. Its versatility in the building system that it will use may benefit a lot of people not only direct and indirect employees but also families who will be able to purchase a house with a low price and with maximum quality.

INTRODUCCIÓN

Hoy se conoce y aprueba el concepto de vivienda como un fenómeno complejo que responde a las necesidades básicas del ser humano y su familia. Su estructura física ofrece abrigo, alojamiento, intimidad, seguridad, satisfacción y confort. Entonces, aparece una dualidad entre la calidad y el costo de la vivienda, ya que se trata de encontrar un punto de equilibrio que permita obtener dentro de unos costos mínimos, un nivel aceptable de calidad espacial y constructiva.

Todo lo anterior, favorece la propuesta de un estudio que involucre la utilización de sistemas estructurales prefabricados no solo para la vivienda unifamiliar sino también con la posibilidad de entrar a trabajar con vivienda multifamiliar.

A partir de los resultados obtenidos con la evaluación del modelo propuesto se determinará la viabilidad económica de la creación de una empresa que genere en la ciudad otra posibilidad constructiva diferente a la construcción convencional

Por su parte la proyección de los estados financieros, se constituye en una herramienta de consulta de gran utilidad para las decisiones empresariales que se deban tomar en un momento determinado; muestran una visión general de la empresa, la cual puede ser mejorada aplicando estrategias que motiven cambios positivos para la empresa. De ahí que es importante tener en cuenta que una de las características de toda proyección es su permanente actualización puesto que las diferentes decisiones que se tomen pueden modificar el sentido de dirección que traen las variables.

En este contexto, las empresas buscan garantizar su permanencia en los entornos local, nacional y mundial consolidando la participación en el mercado, maximizando la productividad generando un intercambio con valor.

En este orden de ideas, el estudio de factibilidad que se realizará se iniciará con el análisis situacional, posteriormente se realizará el estudio del mercado, resaltando el balance oferta y demanda, tomando datos actualizados del mercado; así mismo

se realizará un estudio técnico organizacional en donde resulta relevante escenarios propios de ingeniería civil; posteriormente, se fijará objetivos financieros con su respectivo estudio y evaluación, en donde se contemple el presupuesto y las proyecciones pertinentes; determinando los costos de inversión a través de presupuestos unitarios, la rentabilidad, el retorno sobre la inversión, el punto de equilibrio y los índices de gestión financiera que proporcionan criterios de decisión para la ejecución del proyecto.

TEMA.

TITULO.

Estudio de Factibilidad para la conformación de una empresa constructora de vivienda en módulos prefabricados de concreto en el municipio de Pasto.

ALCANCE Y DELIMITACIÓN.

Mediante el presente trabajo se busca determinar la factibilidad para la creación de una empresa constructora de vivienda en la ciudad de San Juan de Pasto, la cual realizará a través de módulos prefabricados de concreto diferentes obras civiles, basándose en las especificaciones de las Normas Colombianas de Construcción Sismorresistente NSR – 98 y las Normas Técnicas Colombianas NTC.

MODALIDAD.

El presente anteproyecto de grado corresponde a la modalidad de Trabajo de Investigación.

PROBLEMA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el campo de la construcción se ha avanzado significativamente, no solo respecto a lo que tiene que ver con materiales sino también en cuanto a los métodos de construcción. Debido a los avances que se presentan a nivel mundial no se puede desconocer que Colombia debe estar a la vanguardia con la tecnología, y de esta misma manera, Nariño que al ser un departamento fronterizo tiene mayores oportunidades de relacionarse con el exterior y adquirir conocimientos y nuevas tecnologías y competir en el mercado de la construcción; este mercado es un indicador importante dentro de la economía colombiana ya que influye en el comportamiento del desempleo puesto que cuando la construcción se reactiva las tasas de desempleo decrecen significativamente.

En la ciudad de San Juan de Pasto se presenta, al igual que en otras ciudades de Colombia, el fenómeno de familias desplazadas por la violencia; esto genera un problema social ya que estas familias deben recurrir a crear su vivienda en lugares no aptos para ello y con materiales que no les garantiza seguridad.

Además de esto, debido a que la ciudad se encuentra geográficamente ubicada tan cerca del Volcán Galeras y además, teniendo en cuenta que debido a su reactivación se ha generado la necesidad de reubicación de las familias que se encuentran en la zona de amenaza alta; se puede ver la carencia de alternativas constructivas que generen una solución a dichos problemas.

Es por esto que el municipio de Pasto presenta un déficit de vivienda originado por los desplazamientos internos generados por la violencia que vive nuestro país, por el crecimiento de la tasa de natalidad y por la necesidad de reubicación de los

hogares habitantes de la zona de riesgo del volcán Galeras y además, considerando información primaria, alrededor del 30% de los habitantes de Pasto poseen vivienda propia, lo que ha llevado a los organismos de control a buscar zonas de expansión y reubicación para determinar nuevos asentamientos residenciales ya sean de tipo familiar, multifamiliar o vivienda de interés social los cuales den solución al problema de déficit que se esta presentado.

En el país la construcción de vivienda siempre ha sido tradicional (construcción de vigas y columnas en obra) y aún más en Nariño al ser un Departamento muy costumbrista se respeta mucho los métodos constructivos y la introducción de uno nuevo puede generar desconfianza e inseguridad en los habitantes del municipio ya que, para nuestro proyecto, es un sistema prefabricado del cual poco o nada se ha escuchado en la localidad debido a la inexistencia de empresas que se dediquen a la construcción por medio de este sistema; sin embargo, en Colombia la construcción de vivienda con el sistema de grandes paneles prefabricados en concreto se ha desarrollado aisladamente a través del empeño de pocas empresas pioneras, las cuales han incorporado técnicas aprobadas mundialmente adaptándolas al ámbito de la construcción nacional.

Es de la naturaleza humana buscar, investigar y encontrar fuentes diversas de bienestar y comodidad, en el sector de la construcción se presentan diferentes métodos para lograr llevar a cabo una obra civil, entre ellos se presenta la construcción por medio de paneles prefabricados de concreto, la cual es una opción poco desarrollada en la ciudad de San Juan de Pasto pero muy utilizada actualmente no solo en la fabricación de Vivienda de Interés Social sino también para la construcción de Escuelas, Bodegas, Puentes, Edificios y demás.

La construcción por medio de paneles prefabricados de concreto es una técnica que agiliza los procesos constructivos de cualquier tipo de obra y garantiza calidad

y funcionalidad para el cliente y a nivel municipal ayuda al desarrollo urbanístico de la ciudad.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Es factible la conformación de una empresa constructora de vivienda en módulos prefabricados de concreto en el municipio de Pasto?

SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuáles son las variables del entorno que se deben considerar en el presente estudio?

¿Cuáles son los aspectos que determinan la viabilidad del mercado?

¿Cuál es la localización, tamaño, ingeniería básica y diseño organizacional de la empresa del proyecto?

¿Con base en qué criterios se realizará la evaluación del proyecto?

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar la factibilidad para la conformación de una empresa constructora de vivienda que emplee una tecnología basada en la utilización de módulos prefabricados de concreto a escala industrial con equipos convencionales en el municipio de Pasto.

ESPECÍFICOS.

- Realizar un estudio del entorno.
- Formula un estudio de mercado
- Elaborar un estudio técnico-organizacional
- Hacer un estudio financiero.
- Definir la evaluación financiera del proyecto.
- Realizar un estudio de impacto ambiental del proyecto.

JUSTIFICACIÓN.

El trabajo propuesto busca mediante la aplicación de los conceptos de la Ingeniería estructural, la Resistencia de Materiales, construcción prefabricada, de la Teoría Administrativa, Teoría de Mercados, Teoría Económica específicamente la microeconomía y, la Teoría de Proyectos, encontrar solución al problema de déficit de vivienda y hacinamiento de los hogares del municipio de Pasto, a través de la conformación de una empresa constructora de vivienda en módulos prefabricados de concreto.

Para el cumplimiento de los objetivos del estudio de factibilidad, se acude a identificar problemas y a la vez oportunidades empleando fuentes de información primaria y secundaria, particularmente del entorno y las actividades económicas en el mercado de la construcción, haciendo uso de todas las herramientas y funciones financieras disponibles en Excel. Así el resultado del estudio de factibilidad se apoya en la aplicación de técnicas pertinentes.

De acuerdo con los objetivos del trabajo, su resultado permite encontrar cada uno de los factores que inciden dentro del estudio de factibilidad y tomar una pronta decisión respecto al problema de escases de vivienda que presenta la comunidad del municipio de Pasto.

En ese orden de ideas se requiere una investigación acerca del comportamiento de los precios de cada uno de los componentes de la materia prima para la elaboración de los módulos prefabricados que permitan obtener una relación de gastos y costos de elaboración definidos para cada metro cuadrado de construcción (m²). Se requiere a su vez la realización de diferentes estudios como son el del entorno, de mercado, de impacto ambiental y el financiero, siendo este último el que incide directamente en el éxito o fracaso de la conformación de la

empresa, a través de la determinación de la Tasa Interna de Rendimiento (TIR), la cual es un indicador decisivo en la evaluación de un proyecto. El valor de este determina la rentabilidad de la empresa en los tres años que se han propuesto para su estudio.

1. MARCO DE REFERENCIA

1.1. ANTECEDENTES.

El primer sistema cerrado de Grandes Paneles de hormigón prefabricado consistió en un molde en el cual se vaciaba el concreto sobre una malla de acero en el que los marcos de los vanos se colocaban en el momento de la fundida, dicho sistema solucionaba las uniones con un sistema de cajas. El primer edificio fue construido en 1904, el cual originó mucha polémica, como consecuencia del espesor de los elementos, que se tuvieron que sobredimensionar y se perdió toda la esencia del sistema. Esto provocó que se dejara de lado el proceso por un tiempo.

Los adelantos de la construcción continuaron en los años siguientes, inclusive en la Primera Guerra Mundial, sin embargo, fue la Segunda Guerra Mundial la que comprometió a los ingenieros a dar solución pronta al problema de vivienda en las ciudades destruidas.

En el país se han adoptado entre otros el sistema de Paneles Prefabricados, la mampostería reforzada y estructural. La construcción de vivienda con el sistema de grandes paneles prefabricados en concreto se ha desarrollado aisladamente a través del empeño de pocas empresas pioneras, las cuales han incorporado técnicas aprobadas mundialmente adaptándolas al ámbito de la construcción nacional y registrando los incipientes logros conseguidos hasta la actualidad.

1.1.1. Referentes prefabricación en concreto. La prefabricación tiene como principio la mecanización del trabajo y la producción continua que obedezca a un determinado ritmo y contenga un alto grado de repetición. La prefabricación por lo

general ligada al material, tiene una serie de aplicaciones en proyectos de edificación.

La producción se logra mediante la elaboración repetitiva en masa de unidades estandarizadas: vigas, columnas, elementos de entrepiso, elementos de cubierta, muros de cerramiento, etcétera. Los cuales se producen en patios de prefabricación, en condiciones de planta.

1.2. ANÁLISIS REGIONAL.

El Departamento de Nariño se enmarca en el contexto de una economía tradicional cuya producción esta orientada en gran parte a la producción de bienes de consumo básico para la familia y se vincula al resto de la economía a través del intercambio del excedente de la producción.

Otro sector importante de la economía regional es la microempresa, la cual en los últimos años ha pasado a una situación de reconocimiento como parte del aparato productivo nacional, departamental y municipal, se destaca el campo de la construcción que es un sector que poco a poco ha venido generando ingresos significativos a nivel regional, además de ser generador de empleo.

1.3. MARCO TEÓRICO.

1.3.1. Prefabricados. El término “PREFABRICADOS” en el campo de la construcción significa: fabricación puesta antes de la puesta en obra. En su sentido más general, esta denominación se aplica a toda fabricación de elementos de construcción en taller, a partir de materias primas juiciosamente escogidas y utilizadas, siendo enseguida estos elementos transportados a la obra.

Es un hecho que el hormigón armado, material que data solamente del principio del siglo XX, ha vivido los treinta primeros años de su existencia sin que la prefabricación le sea aplicada. La práctica del hormigón armado, que comprende esencialmente tres fases: encofrado, armaduras, hormigonado, se ha efectuado siempre sobre la obra.

En pro de la industrialización, las empresas se han visto obligadas a utilizar en gran escala la prefabricación en las construcciones de hormigón, hormigón armado y hormigón pretensado.

La prefabricación moderna presenta tres fases sucesivas: prefabricación ligera, industrial, y pesada

1.3.1.1. Prefabricación ligera. Hacia el año 1905, se inicia la prefabricación de piezas moldeadas de hormigón. Estas piezas comprendían principalmente elementos de escalinatas (huellas, contrahuellas, zancas), capiteles para pilares, elementos para coronación de muros, balaustradas, umbrales de puertas, etc.

Los productos así fabricados fueron, al principio, de mediana calidad. La arena era utilizada como “un todo” sin análisis granulométrico, el cemento era dosificado con demasiada escasez para obtener economía, y la colocación del hormigón en el molde se hacía por el simple apisonado, lo que no aseguraba al producto una compactación satisfactoria. Esta industria aprovechando después los perfeccionamientos para la ejecución del hormigón armado, empieza a fabricar productos de calidad.

La fabricación de piezas de pequeñas dimensiones se ha perfeccionado notablemente con la utilización de mesas vibrantes, gracias a las cuales se puede desencofrar inmediatamente, dejando solamente reposar la pieza de hormigón

sobre un simple fondo de madera, siendo así recuperables inmediatamente las paredes del molde y reutilizables varias veces al día.

1.3.1.2. Prefabricación industrial. Los progresos en calidad de la prefabricación han permitido su desarrollo a una escala que sobrepasa la fase artesanal. Las grandes empresas se han equipado y han creado instalaciones capaces de grandes producciones.

Este desarrollo industrial ha repercutido, en particular, sobre las fabricaciones siguientes:

- los pilotes de hormigón para cimentaciones;
- los tablestacas de hormigón armado para contención;
- los tubos de medio y gran diámetro para traída de agua;
- las vigas de los techos;
- las losas de medianas y grandes dimensiones para suelos;
- los pilares de estructuras;
- los postes para el alumbrado publico

1.3.1.3. Prefabricación pesada. La prefabricación pesada es la última fase, la más reciente que ha surgido en los años que han seguido al fin de la segunda guerra mundial. La evolución rápida de la técnica de la construcción, para hacer frente a las enormes necesidades de alojamiento, ha llevado a la concepción de grandes conjuntos constituidos por inmuebles que alcanzan corrientemente de diez a doce plantas, con longitudes de fachada de 50 a 100 m.

En estos grandes edificios, la repetición de módulos idénticos en gran número ha hecho que se recurra a la prefabricación. La técnica moderna, en este campo, comprende la prefabricación de paneles de muros que tienen la altura de un piso y una anchura correspondiente a un múltiplo del módulo escogido; estos paneles

son ciegos, o con vanos (puertas o ventanas). Para disminuir el número de juntas de unión de estos paneles, se elige la anchura lo más grande posible, mientras sea compatible en volumen y peso con los medios de transporte y de manipulación.

Los elementos prefabricados son colocados por medio de elevación apropiados. Su unión se hace con interposición de juntas para garantizar la impermeabilidad y absorber las tolerancias del montaje. El ahorro de tiempo de construcción es considerable, siendo prefabricados anticipadamente los elementos. La prefabricación pesada corresponde, de hecho, a una extensión de la prefabricación industrial, ocupándose de elementos de dimensión mayores y de pesos más elevados. Esta técnica tiende a generalizarse hasta tal punto que, en un porvenir próximo no se concebirá la construcción de edificios para vivienda por los procedimientos antiguos.

1.3.2. Mercadeo. Según la Asociación Americana de gerentes el mercadeo "Es el proceso de planear y realizar la concepción, fijación de precios, promoción y distribución de ideas, bienes y servicios que producen intercambio y que satisfacen los objetivos del individuo y de las organizaciones, es decir, todo lo que se necesita para que un producto, llegue al consumidor final."

Según la Real Academia de la Lengua Española "es el conjunto de operaciones por la que ha de pasar una mercancía desde el productor hasta el consumidor"

A pesar de que no existe un proceso único para desarrollar un plan de mercadeo, se toman unas variables comunes que analizan los objetivos propuestos, lo que se conoce como mezcla de mercadeo; las variables son:

- *Producto/servicio*: Bien tangible o intangible que satisface una necesidad.
- *Consumidor*: Personas o empresas a quienes se quiere llegar, satisfaciendo la necesidad supuesta.
- *Imagen de marca*: Proyección y posicionamiento que se desea generar, y la relación que tiene con el bien para que se sienta identificado con el.
- *Distribución*: Diferentes personas o empresas que se utilizan para hacer llegar los bienes al consumidor final. El objetivo es lograr al máximo el cubrimiento para el mercado al que se quiere llegar con una logística adecuada para el efecto.

El plan de mercadeo tiene una serie de herramientas que ayudan a cumplir los objetivos propuestos:

- *Sistema de investigación de mercadeo*: Maneja la información de bancos de datos para utilizarla en los programas que se pretenden desarrollar.
- *Investigación de mercados*: Proceso que permite hacer un diagnóstico sobre una situación específica del mercado.
- *Discusión*: proceso creativo para discutir ideas.
- *Estimados rapados*: Chequeos que determinan lo que se necesita para probar que tan razonable es la justificación del programa.
- *Equipos bivalentes*: Proceso en el cual dos personas, visitan a clientes y usuarios para informarse de sus necesidades.

La herramienta más utilizada es la investigación de mercados, en la cual se involucran por lo general las otras herramientas como parte del proceso.

1.3.3. Estudio de mercado. El concepto de mercado se refiere a dos ideas relativas a las transacciones comerciales. Por una parte se trata de un lugar físico

especializado en las actividades de vender y comprar productos y en algunos casos servicios. Por otra parte, el mercado también se refiere a las transacciones de un cierto tipo de bien o servicio, en cuanto a la relación existente entre la oferta y la demanda de dichos bienes o servicios. La concepción de ese mercado es entonces la evolución de un conjunto de movimientos a la alza y a la baja que se dan en torno a los intercambios de mercancías específicas o servicios y además en función del tiempo o lugar.

Cualquier proyecto que se desee emprender, debe tener un estudio de mercado que le permita saber en qué medio habrá de moverse, pero sobre todo si las posibilidades de venta son reales y si los bienes o servicios podrán colocarse en las cantidades pensadas, de modo tal que se cumplan los propósitos del empresario.¹

1.3.4. La oferta. Según Ospina, la oferta se define como “La cantidad de un bien o servicio que se ofrece por parte de un productor”.²

La cantidad de bienes o servicios que se ponen a la disposición del público consumidor en determinadas cantidades, precio, tiempo y lugar para que, en función de éstos, aquél los adquiera. Así, se habla de una oferta individual, una de mercado o una total.

En el análisis de mercado, lo que interesa es saber cuál es la oferta existente del bien o servicio que se desea introducir al circuito comercial, para determinar si los que se proponen colocar en el mercado cumplen con las características deseadas por el público.

¹ www.es.wikipedia.org.co

² Ospina Norato Edison. Fundamentos de Economía. Editorial Unad. Bogotá 1998

1.3.5. La demanda. “La demanda es la cantidad de bien o servicio que se adquiere por parte de los consumidores”, según Ospina.³

Para Ramírez, la demanda es “el pedido de bienes y acciones para satisfacer necesidades”.⁴

La demanda se define como la respuesta al conjunto de mercancías o servicios, ofrecidos a un cierto precio en una plaza determinada y que los consumidores están dispuestos a adquirir, en esas circunstancias. En este punto interviene la variación que se da por efecto de los volúmenes consumidos. A mayor volumen de compra se debe obtener un menor precio. Es bajo estas circunstancias como se satisfacen las necesidades de los consumidores frente a la oferta de los vendedores.

1.3.6. Cliente. Es el individuo que coloca el dinero para la compra de un producto o servicio. Normalmente el cliente es comprador y consumidor.⁵

Otra definición que se podría dar sobre cliente es la persona que compra o alquila algo a un individuo u organización y se puede clasificar en:

Internos: Alguien que trabaja en la organización

Externos: Son básicamente el público en general. Estos a su vez son individuos con:

- Diferentes necesidades
- Diferentes culturas

³ Ospina Norato Edison. Fundamentos de Economía. Editorial Unad. Bogotá 1998

⁴ Ramírez Cardona, Carlos. Teorías y Enfoques sobre Administración. Editorial Unad. Bogotá 1997

⁵ Ospina Norato Edison. Fundamentos de Economía. Editorial Unad. Bogotá 1998

- Gente de negocios
- Grupos⁶

1.3.7. Mercadeo estratégico. Es la función cuya finalidad es orientar la empresa hacia las oportunidades económicas atractivas para ella, es decir, completamente adaptadas a sus cursos y a su saber-hacer, y que ofrecen un potencial de crecimiento y rentabilidad. El mercadeo estratégico trata de escoger el mercado, la meta y la creación y mantenimiento de la mezcla de mercadeo que satisfaga las necesidades del consumidor con un producto o servicio específico.

Con el propósito de sintetizar el concepto de mercadeo estratégico, el lector puede revisar el gráfico especificado en el anexo b de este proyecto y podrá analizar como interactúan las variables de largo plazo en el proceso.

Mercadeo estratégico inicia con la definición de la misión y visión de la empresa. Este será el marco de referencia para proceder a establecer los lineamientos mercadológicos de largo plazo que a la vez nos permitirá el establecimiento de un plan de mercadeo y dentro de éste la mezcla de mercadeo.

1.3.7.1. Plan de mercadeo. El proceso de desarrollar un plan de mercadeo debe ser similar al proceso cuando un niño empieza a dar sus primeros pasos. Se debe aprender a descubrir el mercado, desarrollar las capacidades empresariales, conocer las fortalezas y debilidades, establecer objetivos claros y medibles en el marco de las fortalezas y las debilidades, desarrollar las estrategias y planes que permitan alcanzar los objetivos planteados, ejecutar los planes para que las cosas sucedan según lo programado y por último analizar los resultados y tomar las medidas correctivas necesarias.

⁶ www.es.wikipedia.org

Un plan de mercadeo debe incluir un resumen ejecutivo del plan, luego una revisión del mercado con análisis de tendencias, segmentos, mercado objetivo. Seguidamente un análisis de la competencia, análisis de los productos y del negocio, análisis DOFA, objetivos y metas planteadas en términos de ventas, y objetivos mercadológicos, estrategias de posicionamiento, producto, precio, distribución, comunicación, planes de acción y formas de implementación, que incluyen plan de medios, presupuestos, cronograma y tareas y por último un modelo de evaluación que permita conocer el avance y los resultados de ventas.

1.3.7.2. Componentes de un estudio de factibilidad. En términos generales, seis son los estudios particulares que deben realizarse para evaluar un proyecto: los de viabilidad comercial, técnica, legal, de gestión, de impacto ambiental y financiera, si se trata de un inversionista privado, o económica, si se trata de evaluar el impacto en la estructura económica del país. Cualquiera de ellos que llegue a una conclusión negativa determinará que el proyecto no se lleve a cabo, aunque razones estratégicas, humanitarias u otras de índole subjetivas podrían hacer recomendable una opción que no sea viable financiera o económicamente.

Por lo regular, el estudio de una inversión se centra en la viabilidad económica o financiera, y toma al resto de las variables únicamente como referencia.

Sin embargo, cada uno de los seis elementos señalados puede, de una u otra forma, determinar que un proyecto no se concrete en la realidad.

El estudio de viabilidad comercial indicará si el mercado es o no sensible al bien o servicio producido por el proyecto y la aceptabilidad que tendría en su consumo o uso, permitiendo, de esta forma, determinar la postergación o rechazo de un proyecto, sin tener que asumir los costos que implica un estudio económico

completo. En muchos casos, la viabilidad comercial se incorpora como parte del estudio de mercado en la viabilidad financiera.

El estudio de viabilidad técnica estudia las posibilidades materiales, físicas o químicas de producir el bien o servicio que desea generarse con el proyecto. Muchos proyectos nuevos requieren ser probados técnicamente para garantizar la capacidad de su producción, incluso antes de determinar si son o no convenientes desde el punto de vista de su rentabilidad económica.

Un proyecto puede ser viable tanto por tener un mercado asegurado como por ser técnicamente factible. Sin embargo, podrían existir algunas restricciones de carácter legal que impedirían su funcionamiento en los términos que se pudiera haber previsto, no haciendo recomendable su ejecución.

El estudio de la viabilidad de gestión es el que normalmente recibe menos atención a pesar de que muchos proyectos fracasan por falta de capacidad administrativa para emprenderlo. El objetivo de este estudio es, principalmente, definir si existen las condiciones mínimas necesarias para garantizar la viabilidad de la implementación tanto en lo estructural como en lo funcional. La importancia de este aspecto hace que se revise la presentación de un estudio de viabilidad financiera con un doble objetivo: estimar la rentabilidad de la inversión y verificar si existen incongruencias que permitan apreciar la falta de capacidad de gestión.

El estudio de viabilidad de un proyecto determina, en último término, su aprobación o rechazo. Este mide la rentabilidad que retorna la inversión, todo medido en bases monetarias.

Una viabilidad que en los últimos años ha ido adquiriendo cada vez más importancia se refiere a la del impacto ambiental del proyecto. En la evaluación de

un proyecto, concebida como una herramienta que provee información, puede y deben incluirse consideraciones de carácter ambiental, no sólo por la conciencia creciente que la comunidad ha ido adquiriendo en torno a la calidad de vida presente y futura, sino que también por los defectos económicos que introduce en un proyecto, ya sea por la necesidad de cumplir con normas impuestas a este respecto como para prevenir futuros impactos negativos derivados de una eventual compensación del daño causado por una inversión.

El cumplimiento de estas normas puede influir tanto en los costos operacionales como en las inversiones que deberán realizarse.

La profundidad con que se analice cada uno de estos seis elementos dependerá, como se señaló, de las características de cada proyecto. Obviamente, la mayor parte requerirá más estudios económicos o técnicos. Sin embargo, ninguno de los restantes debe obviarse en el estudio de factibilidad de un proyecto⁷.

1.3.7.2.1. Estudio de un Proyecto como Proceso. El proceso de un proyecto reconoce cuatro grandes etapas:

- Idea
- Preinversión
- Inversión
- Operación

La etapa de idea puede enfrentarse sistemáticamente bajo una modalidad de gerencia de beneficios; es decir, donde la organización esta estructurada operacionalmente bajo un esquema de búsqueda permanente de nuevas ideas de proyecto.

⁷ Sapag Chain Nassir; Sapag Chain Reinaldo. Preparación y evaluación de proyectos. Mc Graw Hill Interamericana. 2005

En la etapa de preinversión se realizan distintos de viabilidad: perfil, perfectibilidad y factibilidad. Como ya se señaló, en el resto de este texto se analizará sólo la viabilidad financiera, por lo que la explicación de esta etapa se concentrará exclusivamente en estos aspectos.

En el estudio de perfil, más que calcular la rentabilidad del proyecto, se busca determinar si existe alguna razón que justifique el abandono de una idea antes de que se destinen recursos, a veces de magnitudes importantes, para calcular la rentabilidad en niveles más acabados de estudio, como la prefactibilidad y la factibilidad. En este nivel frecuentemente se seleccionan, por otra parte, aquellas opciones de proyectos que se muestran más atractivas para la solución de un problema o el aprovechamiento de una oportunidad.

Otro nivel de estudio es el llamado “prefactibilidad”. Este estudio profundiza la investigación, y se basa principalmente en información de fuentes secundarias para definir, con cierta aproximación, las variables principales referidas al mercado, a las alternativas técnicas de producción y a la capacidad financiera de los inversionistas, entre otras. En términos generales, se estiman las inversiones probables, los costos de operación y los ingresos que demandará y generará el proyecto.

Como resultado de este estudio, surge la recomendación de su aprobación, su continuación a niveles más profundos de estudios, su abandono o su postergación hasta que se cumplan determinadas condiciones mínimas que deberán explicarse.

El estudio más acabado, denominado de “factibilidad”, se elabora sobre la base de antecedentes precisos obtenidos mayoritariamente a través de fuentes primarias de información. Las variables cualitativas son mínimas comparadas con los

estudios anteriores. El cálculo de las variables financieras y económicas debe ser lo suficientemente demostrativo para justificar la valoración de los distintos ítems.

Esta etapa constituye el paso final del estudio preinversional. Por tal motivo, entre las responsabilidades del evaluador, más allá del simple estudio de viabilidad, está la de velar por la optimización de todos aquellos aspectos que dependen de una decisión de tipo económico como, por ejemplo, el tamaño, la tecnología o la localización del proyecto, entre otros.

El estudio de proyectos, cualquiera sea la profundidad con que se realice, distingue dos grandes etapas: *la de formulación y preparación* y *la de evaluación*. La primera tiene por objeto definir todas las características que tengan algún grado de efecto en el flujo de ingresos y egresos monetarios del proyecto y calcular su magnitud. La segunda etapa, con metodologías muy definidas, busca determinar la rentabilidad de la inversión en el proyecto.

En la etapa de formulación y preparación se reconocen, a su vez dos subetapas: una que se caracteriza por recopilar información (o crear la no existente), y otra que se encarga de sistematizar, en términos monetarios, la información disponible. Esta sistematización se traduce en la construcción de un flujo de caja proyectado, que servirá de base para la evaluación del proyecto.

Si bien comúnmente se habla de “el flujo de caja”, es posible distinguir tres tipos distintos en función del objeto de la evaluación. De esta manera, habrá un flujo de caja para medir la rentabilidad de toda inversión, independientemente de sus fuentes de financiamiento, otro para medir la rentabilidad solo para los recursos aportados por el inversionista y otro para medir la capacidad de pago, es decir, si, independientemente de la rentabilidad que pudiera tener el proyecto, puede cumplir con las obligaciones impuestas por las condiciones del endeudamiento.

Por otra parte, en la etapa de evaluación es posible distinguir tres subetapas: la medición de la rentabilidad del proyecto, el análisis de las variables cualitativas y la sensibilización del proyecto.

Cuando se calcula la rentabilidad, se hace sobre la base de un flujo de caja que se proyecta sobre la base de una serie de supuestos. El análisis cualitativo complementa la evaluación realizada con todos aquellos elementos no cuantificables que podrían incidir en la decisión de realizar o no el proyecto. Principal dedicación habrá de darse a la identificación de los aspectos más débiles del proyecto evaluado; de esta forma, la última subetapa podrá abocar a sensibilizar solo aquellos aspectos que podrían, al tener mayores posibilidades de un comportamiento distinto al previsto, determinar cambios importantes en la rentabilidad calculada.

El análisis completo de un proyecto requiere, por lo menos de la realización de cuatro estudios complementarios: de mercado, técnico, organizacional-administrativo y financiero. Mientras los tres primeros fundamentalmente proporcionan información económica de costos y beneficios, el último, además de generar información, construye los flujos de caja y evalúa el proyecto. El siguiente cuadro esquematiza lo señalado⁸.

⁸ Sapag Chain Nassir; Sapag Chain Reinaldo. Preparación y evaluación de proyectos. Mc Graw Hill Interamericana. 2005

FORMULACIÓN Y PREPARACIÓN			EVALUACIÓN
OBTENCIÓN Y CREACIÓN DE INFORMACIÓN		CONSTRUCCIÓN DE FLUJO DE CAJA	RENTABILIDAD ANALISIS CUANTITATIVO SENSIBILIZACIÓN
ESTUDIO DE MERCADO	ESTUDIO TECNICO	ESTUDIO DE LA ORGANIZACIÓN	ESTUDIO FINANCIERO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			

FIGURA 1. ANALISIS DEL PROYECTO

1.3.7.2.2. El estudio técnico del proyecto. En el análisis de la viabilidad financiera de un proyecto, el estudio técnico tiene por objeto proveer información para cuantificar el monto de las inversiones y de los costos de operación pertinentes a esta área.

Una de las conclusiones de este estudio es que se deberá definir la función de producción que optimice el empleo de los recursos disponibles en la producción del bien o servicio del proyecto. De aquí podrá obtenerse la información de las necesidades de capital, mano de obra y recursos materiales, tanto para la puesta en marcha como para la posterior operación del proyecto.

La definición del tamaño del proyecto es fundamental para la determinación de las inversiones y costos que se derivan del estudio técnico. Para un mismo volumen de producción se obtienen resultados económicos muy diferentes si el tamaño considera la operación de dos plantas a un solo turno cada una o de una planta a dos turnos. Normalmente, durante esta etapa del estudio, puede optarse por una alternativa de tamaño y procesos específicos para el proyecto. Sin embargo, cuando existen dudas entre dos o más posibilidades, parece conveniente no tomar una decisión en una etapa tan preliminar. En este caso, deberán desarrollarse los

estudios de las distintas posibilidades técnicas de alternativa, postergando, si fuera preciso hasta la última etapa de su evaluación.

Esto parece más obvio cuando se consideran otras variables de efectos interrelacionados con los anteriores; por ejemplo, la localización. Cuando ésta no se encuentra predeterminada, debe elegirse mediante un proceso integral de análisis que permita su compatibilización, entre otros factores, con el tamaño. Los efectos de la disyuntiva de tener una o dos plantas sobre la decisión de localización son más complejos de lo que parece, puesto que incorporan restricciones técnicas a un análisis económico ya influido fuertemente por los costos del transporte, la cercanía de las fuentes de materias primas y del mercado consumidor, la disponibilidad y precio relativo de los insumos, las expectativas de variaciones futuras en la situación vigente y otros. Todo esto debe analizarse en forma combinada con los factores determinantes del tamaño, como la demanda actual y esperada, la capacidad financiera, las restricciones del proceso tecnológico.

1.3.7.2.3. El estudio organizacional y administrativo. Uno de los aspectos que menos se tienen en cuenta en el estudio de proyectos es aquel que se refiere a los factores propios de la actividad ejecutiva de su administración: organización, procedimientos administrativos y aspectos legales.

Para cada proyecto es posible definir la estructura organizativa que más se adapte a los requerimientos de su posterior operación. Conocer esta estructura es fundamental para definir las necesidades de personal calificado para la gestión y por lo tanto, estimar con mayor precisión los costos indirectos de la mano de obra ejecutiva.

Los sistemas y procedimientos que definen a cada proyecto en particular determinan también la inversión en estructura física. La simulación de su funcionamiento permitirá definir las necesidades de espacio físico para oficinas, pasillos, estacionamiento, jardines, vías de acceso, etc.

1.3.7.2.4. Estudio legal. Tan importante como los aspectos anteriores es el estudio legal. Aunque no responde a decisiones internas del proyecto, como la organización y procedimientos administrativos, influye en forma indirecta en ellos y, en consecuencia, sobre la cuantificación de sus desembolsos.

Los aspectos legales pueden restringir la localización y obligar a mayores costos de transporte, o bien pueden otorgar franquicias para incentivar el desarrollo de determinadas zonas geográficas donde el beneficio que obtendría el proyecto superaría los mayores costos del transporte.

Uno de los efectos más directos de los factores legales y reglamentarios se refiere a los aspectos tributarios

1.3.7.2.5. Estudio financiero. La última etapa del análisis de viabilidad financiera de un proyecto es el estudio financiero. Los objetivos de esta etapa son ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionaron las etapas anteriores, elaborar los cuadros analíticos y datos adicionales para la evaluación del proyecto y evaluar los antecedentes para determinar su rentabilidad.

La sistematización de la información financiera consiste en identificar y ordenar todos los ítems de inversiones, costos e ingresos que puedan deducirse de los estudios previos. Sin embargo, y debido a que no se ha proporcionado toda la información necesaria para la evaluación, en esta etapa deben definirse todos

aquellos elementos que debe suministrar el propio estudio financiero. El caso clásico es el cálculo del monto que debe invertirse en capital de trabajo o el valor de desecho del proyecto.

La evaluación del proyecto se realiza sobre la estimación del flujo de caja de los costos y beneficios.

El resultado de la evaluación se mide a través de distintos criterios que más que optativos, son complementarios entre si. La improbabilidad de tener certeza de la ocurrencia de los acontecimientos considerados en la preparación del proyecto hace necesario considerar el riesgo de invertir en él. Se han desarrollado muchos métodos para considerar el riesgo e incertidumbre de la ocurrencia de los beneficios que se esperan del proyecto. Algunos incorporan directamente el efecto del riesgo en los datos del proyecto, mientras que otros determinan la variabilidad máxima que podrían experimentar algunas de las variables para que el proyecto siga siendo rentable. Este último criterio corresponde al análisis de sensibilidad.

1.3.7.2.6. Estudio de impacto ambiental. Un enfoque moderno de la Gestión Ambiental sugiere introducir en la evaluación de proyectos las normas ISO 14000, las cuales consisten en una serie de procedimientos asociados a dar a los consumidores una mejora de los productos y servicios que proporcionarían la inversión, asociada a los menores costos futuros de una eventual reparación de los daños causados por el medio ambiente, a diferencia de las normas ISO 9000, que sólo consideran las normas y procedimientos que garanticen a los consumidores que los productos y servicios que provee el proyecto cumplen y seguirán cumpliendo con determinados requisitos de calidad.

Al igual como en la gestión de calidad se exige a los proveedores un insumo de calidad para poder a su vez elaborar un producto final que cumpla con los propios

estándares de calidad definidos por la empresa, en la gestión del impacto ambiental se tiende a la búsqueda de un proceso continuo de mejoramiento ambiental de toda la cadena de producción, desde el proveedor hasta el distribuidor final que lo entrega al cliente.

El estudio de impacto ambiental como parte de la evaluación económica de un proyecto no ha sido lo suficientemente tratado, aunque se observa avances sustanciales en el último tiempo.

Desde la perspectiva de la evaluación privada de proyectos, lo que interesa es medir los costos y beneficios que con mayor probabilidad enfrentará el inversionista. Si el proyecto puede afrontar la posibilidad de un desembolso futuro para compensar el daño causado, éste valor deberá incorporarse en el proyecto.

1.4. Marco legal

- Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo-resistente NSR-98
- Sociedad Americana para Ensayos y Materiales ASTM
- Normas Técnicas Colombianas NTC
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC
- Código Nacional de los Recursos Renovables y de Protección al Medio Ambiente

2. DISEÑO METODOLOGICO

2.1. TIPO DE ESTUDIO

Para este tipo trabajos es necesario realizar un estudio de tipo exploratorio y descriptivo

Es exploratorio por cuanto permite establecer la factibilidad de creación de empresa dentro del entorno y de la situación actual del Municipio.

Es descriptivo por que permite analizar y detallar la situación actual del mercado del la construcción y determinar el comportamiento del mercado con la inclusión de este tipo de construcción de vivienda no tradicional.

2.2. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo del presente estudio se implementó el método inductivo analítico Inductivo puesto que a partir de elementos particulares se plantea un estudio de factibilidad para la inclusión de una nueva empresa dentro del mercado de la construcción.

Analítico por que a partir de resultados se analizará y tomara la decisión adecuada para la implementación del proyecto.

2.3. FUENTES DE INFORMACIÓN

2.3.1. Primarias. Constituidas por la información recogida y analizada mediante la observación directa en el área del proyecto

2.3.2. Secundarias. Respecto a fuentes secundarias, la información se obtendrá de textos que manejen la temática de construcción prefabricada, teorías administrativas y de estudios de factibilidad así como evaluación de proyectos.

2.4. METODOLOGÍA IMPLEMENTADA

Al tener en cuenta que la realización del estudio de mercado es uno de los componentes más importantes dentro del proceso de elaboración del estudio de factibilidad, para su realización hay que considerar una metodología bastante agresiva que permita obtener los mejores resultados. Para este proyecto se optó por un sistema metodológico que permitiera obtener de un alto nivel de confiabilidad, por lo tanto se basó en: visitas, encuestas y entrevistas.

La presente investigación es de carácter exploratoria, debido a que su propósito es realizar un estudio de factibilidad mediante el cual se intentará determinar las posibilidades que existen para la conformación de una empresa constructora especializada en la prefabricación de edificaciones.

Para la realización del estudio se utilizarán como mecanismo de obtención de información la encuesta cerrada dirigida a los posibles clientes en la ciudad de Pasto.

2.4.1. Población y tamaño de muestra. La población objeto de la investigación estará constituida por los hogares que se encuentran presentes en el municipio de

San Juan Pasto, específicamente en su zona urbana, los cuales, según el censo realizado por el DANE en el año de 2005 son 96364 y cuya proyección al año 2007 es de 138.765 hogares.

La muestra utilizada para el presente estudio, teniendo en cuenta que se realizara encuesta dirigida al usuario se determina por medio de la formula para el cálculo de una muestra de una población finita = IN^9

$$IN = \frac{N}{(E)^2(N-1)+1}$$

Donde:

N = tamaño de la población

E = Error 0.07 = 7 %

Así:

$$IN = \frac{N}{(E)^2(N-1)+1} = \frac{138765}{(0.07)^2(138765-1)+1} = \frac{449.823}{2205.1278} = 204 \text{ Encuestas a hogares}$$

⁹ PORTUS, G., Lineoyan. Curso práctico de Estadística, Mc Graw Hill, Buenos Aires, 1998

3. ANALISIS DEL ENTORNO

3.1. PREÁMBULO

En el escenario internacional se destaca la *Globalización* como un proceso de gran incidencia para el contexto económico, social, político, cultural y ambiental de los entornos locales, regionales y nacionales, que cada vez se integran más a la dinámica internacional.

En este contexto, los países que no puedan alcanzar o no busquen una revitalización social, económica y ambiental seguramente sufrirán una inserción altamente subordinada y empobrecedora. Esto implica un enorme desafío para países como Colombia que no sólo obliga a insertarse internacionalmente de manera económica, sino también para ello debe resolver asuntos internos que afectan esa economía, en el caso Colombiano la desconfianza para invertir causada por la inseguridad, la violencia y los temas de narcotráfico y grupos ilegales alzados en armas y en el caso de Pasto además las limitantes de competitividad y las deficiencias en la capacitación del recurso humano.

El Departamento de Nariño y el Municipio de Pasto, no han sido ajenos a esta problemática que desde el interior del país trazaron la trayectoria de la evolución económica de la nación. El desarrollo industrial, las actividades agrícolas y comerciales sobre las cuales se ha fundamentado la economía departamental, han recibido un impacto negativo por varias décadas además la expansión de cultivos de uso ilícito y la inseguridad han contribuido a la descomposición de la economía departamental y han provocado la migración y el desplazamiento,

llegando a ser Pasto el primer municipio receptor de población desplazada en Nariño¹⁰.

El estudio del entorno es fundamental en la realización de un estudio de factibilidad, en el sentido que permite a la empresa entrante analizar una serie de variables físico espaciales; ambientales; económicas; financieras, sociales, demográficas; y políticas, con el fin de determinar las oportunidades y amenazas que ofrece el entorno.

3.2. ENTORNO GEOGRÁFICO

Pasto se encuentra situada sobre el Valle de Atriz a 795 kilómetros al sur occidente de la capital de la República. Limita al norte con La Florida, Chachagüí y Buesaco, por el sur con el Departamento de Putumayo y Funes, por el oriente con Buesaco y el Departamento de Putumayo y por el occidente con Tangua, Consacá y La Florida.

Paradójicamente, el departamento de Nariño posee una posición geoestratégica que otorga al territorio múltiples potencialidades en el contexto nacional e internacional por cuanto es una zona de confluencia del pacífico y la amazonía, siendo además frontera internacional y paso obligado para la comunicación entre Colombia, Ecuador y Sur América, esto le garantiza una gran variedad climatológica y diferentes tipologías de suelos.

3.2.1. Zona volcánica y sismicidad¹¹. La ciudad de San Juan de Pasto se encuentra localizada un área que presenta una alta amenaza sísmica debido al

¹⁰ PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL 2008 - 2011 "QUEREMOS MAS, PODEMOS MÁS"

¹¹CALPA JIMENEZ, Carlos; PANTOJA CASANOVA, Julio; ALFARO CASTILLO, Andres; VAN HISSENHOVEN, René. "EVIDENCIAS DE EFECTOS LOCALES Y MAPAS DE SUSCEPTIBILIDAD SISMICA EN LA CIUDAD DE PASTO"

ambiente tectónico regional, a los fenómenos inducidos por el movimiento del terreno como licuefacción, asentamientos y deslizamientos, a la actividad volcánica aledaña y a las condiciones geomorfológicas que generan modificación en la señal sísmica. Esta amenaza es diferente de una zona a otra y depende esencialmente de las características del suelo.

El Volcán Galeras se encuentra ubicado a 11 km al occidente del casco urbano de la ciudad y ha sido identificado como uno de los más activos de Colombia. La historia de sus erupciones indican que se han caracterizado principalmente por la ocurrencia de flujos piroclásticos, los cuales constituyen la mayor amenaza. Es la fuente sismogénica más importante que se debe tener en cuenta al evaluar la amenaza sobre la ciudad. Adicionalmente, el ambiente tectónico presenta actividad, en la cual el sistema de falla frontal de la cordillera oriental, el sistema de falla Romeral y la falla del Cauca, son las fuentes sismogénicas, hasta ahora reconocidas, de mayor efecto. A esto hay que sumarle el efecto de la zona de subducción y la zona Benioff, cuya principal manifestación es el vulcanismo.

3.3. ENTORNO SOCIO DEMOGRÁFICO

La ciudad, que está situada a orillas de la carretera Panamericana, funciona como centro comercial y de distribución de mercancías de primer orden para la región agrícola circundante, y mantiene también un importante comercio con el vecino país de Ecuador. La industria de la ciudad se apoya en las fábricas de muebles y en la elaboración de productos textiles y alimentarios. Es sede de la Universidad de Nariño, fundada en 1904. Su origen se remonta al año 1539 y fue uno de los últimos bastiones leales a España durante la guerra por la Independencia de Colombia a comienzos del siglo XIX¹².

¹² Microsoft © Encarta ® 2007. © 1993-2006 Microsoft Corporation.

3.3.1. Índice de natalidad. La población del Departamento de Nariño para el año 2000 fue de 1.632.100 habitantes, y para el año 2005 de 1.775.973, alcanzando un crecimiento poblacional de 8,1 por ciento para este periodo, es decir, con un crecimiento anual de 1,62 por ciento¹³, y según proyecciones del DANE para el año 2010 se espera contar con 1.913.241 habitantes.

3.4. ENTORNO SOCIAL

3.4.1. Conflicto armado. La pobreza, la corrupción, la falta de oportunidades han propiciado un espacio casi perfecto para que el conflicto se agudice y que se encuentre un escenario propicio para los grupos armados, sin tener como filosofía la reivindicación del pueblo, sino que al igual que el gobierno neoliberal, la destrucción por la lucha del poder o como un medio para medrar.

En este contexto, el departamento de Nariño está ubicado en una zona privilegiada, que le posibilita su conexión con Perú, Brasil y Ecuador, esto lo ha convertido en un sitio estratégico para los diferentes actores del conflicto armado, razón por la cual hoy en día una gran parte del territorio tiene presencia directa de grupos como: FARC, ELN y AUC.

3.4.2. Desplazamiento forzado. El conflicto armado en Colombia ha venido afectando a diferentes poblaciones y deja a su paso múltiples problemas de tipo económico, social, político y cultural, frente a los cuales el Estado debe actuar en procura de evitar mayores consecuencias o minimizarlas. De acuerdo con la Defensoría del Pueblo, “el desplazamiento forzado es la más clara violación de los derechos a la vida, la libertad y la integridad de las personas y se convierte en un

¹³ ISDN

problema nacional”. Para abordar la problemática de la población en condición de desplazamiento en el departamento de Nariño, es necesario realizar una aproximación a lo que este fenómeno representa en el mundo, por cuanto más de 25 millones de personas se han visto afectadas.

Según estudios realizados por la UNICEF en Colombia la población afectada por el desplazamiento es de 1.900.000 personas, de los cuales 1.100.100 son menores de edad, estas personas constituyen un total de 392.000 hogares (Año 2002). En el departamento d Nariño, se estima que de la población desplazada, el 44% son hombres y el 56 % son mujeres, de las cuales el 77% son cabeza de familia, ya sea por viudez, abandono o porque el esposos se encuentra en otro lugar del país buscando trabajo. Para marzo de 2003 según datos de la Red de Seguridad Social, se estimó que en Nariño se encontraban 28.448 personas en calidad de desplazadas, de ellos 14.699 (51,67%) son hombres y 13.749 (48,33%) son mujeres.

3.4.3. Narcotráfico. El narcotráfico -tal como lo dice el Plan Colombia- “no es el origen de nuestros males sino una de sus expresiones más dramáticas”. El problema viene de atrás y es más grande. Se origina en una estructura social y política que reproduce y aumenta las desigualdades económicas e impide la oposición democrática a este estado de cosas. Es la misma matriz del conflicto armado, de la corrupción institucional, de la violencia. Tratar de liquidar el narcotráfico sin tocar sus raíces -o haciéndolo sólo de manera tangencial- es un engaño inútil.

En Colombia, de acuerdo a UNICEF (2.002) se calcula que existen 103.500 hectáreas utilizadas para los cultivos de uso ilícito. En el Departamento de Nariño, de acuerdo con información reportada por la Policía Nacional, el número de

hectáreas cultivadas se registra oficialmente en 21.675 hectáreas entre coca y amapola, no existe registro en hectáreas de los cultivos de marihuana, sin embargo en el territorio Nariñense existe presencia de estos tres tipos de cultivo.

3.5. ENTORNO ECONÓMICO

3.5.1. Capacidad exportadora: Nariño frente al TLC. La globalización exige insertarse en el comercio internacional, donde las exportaciones se convierten en un instrumento de gran importancia que mide el grado de inserción en el contexto internacional. Nariño es un Departamento con un bajo perfil exportador; con orientación al TLC, la balanza comercial con Estados Unidos ha presentado variaciones importantes: en los años 1994 a 1998 se presentó un superávit en las exportaciones; en los años subsiguientes años se ha presentado un déficit del 2% de la balanza comercial.

Nariño es uno de los Departamentos de más bajo desempeño exportador no tradicional en el escenario nacional, se registra que las exportaciones per cápita de Nariño ascienden a 23 dólares, por debajo del promedio nacional que es de 157.3 dólares. Así mismo, en las exportaciones per cápita totales Nariño ocupa un lugar muy poco relevante, con 32 dólares per cápita, superando únicamente a Caquetá, Choco, Vichada, Vaupés, Guaviare y Guanía.

4. ESTUDIO DEL MERCADO

4.1. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

El producto a ofrecer es un bien de primera necesidad ya que su destino es ser utilizado en la protección para los hogares del municipio de Pasto; básicamente se puede hablar de 15 diseños de vivienda en módulos prefabricados de concreto, con los que se pretende satisfacer las necesidades de los clientes.

Básicamente se habla de algunos diseños de presentación para el producto, casas de 25, 30, 35, 40, 42, 48, y 56 m² lo cual hace que el cliente tenga parte de decisión sobre la construcción de su vivienda, aunque esto depende de las características del lote (área, tipo de suelo y su capacidad portante, ubicación en la ciudad) sobre el cual se ubicará la edificación, así como también de las capacidades económicas del mismo. (Los planos de los diseños se encuentran en el Anexo H)

4.2. USOS DEL PRODUCTO

El producto solamente esta destinado para ocupación y/o habitación, brindando protección, estabilidad y seguridad a los hogares.

4.3. DETERMINACIÓN DEL SEGMENTO DE MERCADO

La población objeto de estudio y que ha sido considerada como segmento de mercado está representado principalmente por los hogares que necesitan de una vivienda, por las familias de la zona riesgo y evacuación del Volcán Galeras, en el municipio de Pasto.

Según registros de la Cámara de Comercio de la ciudad de Pasto, en la actualidad existen 51 empresas dedicadas a la construcción de las cuales, 32 están dedicadas a la construcción para uso residencial pero ninguna de ellas específicamente a la prefabricación de viviendas.

4.4. ANÁLISIS DE LA OFERTA

Éste análisis apunta básicamente a los constructores de vivienda prefabricada que han venido desarrollándose en el municipio.

La empresa SERVIVIENDA se dedicaba a la prefabricación de vivienda pero destinada exclusivamente a la Vivienda de Interés Social, sin embargo, a mediados del año 2007 fue liquidada.

En la actualidad, la empresa CYPRES esta dedicada a la prefabricación de vivienda, pero con especialización en casas del sector rural. Esta empresa tiene su origen en la ciudad de Medellín y además tiene oficinas en varias ciudades entre ellas: Bogotá, Cali, Barranquilla, San Salvador (El Salvador), Quito (Ecuador)

Según la encuesta que se realizó a los hogares, en la ciudad de Pasto el 67% de ellos no posee vivienda propia lo que los hace unos clientes potenciales para la compra de vivienda prefabricada, y además, el 84% de los hogares encuestados viviría en una casa prefabricada, esto acentúa más la oferta en el mercado.

Los hogares a los que se les realizó la encuesta tienen conceptos favorables en cuanto a la vivienda prefabricada, el 84.3% opina que es una vivienda segura, esto es un punto a favor si tenemos en cuenta que la ciudad se encuentra ubicada en zona alta de amenaza sísmica, también el 91.7% opina que esta es una solución

conveniente para su desarrollo en la ciudad, dejando atrás el concepto de que la vivienda prefabricada es solo para utilización campestre.

4.4.1. Principales fuentes: Para la constitución de los módulos prefabricados se necesita como materia prima los siguientes materiales:

- ❖ **Cemento:** Existe una gran variedad de cementos, los cuales poseen distintas características atendiendo a su composición, la cual consiste principalmente en SC3 (silicato tricálcico también conocido como ALITA) SC2 (silicato bicálcico) en un 75% - 80%, y el FaC4 (ferrito aluminato tricálcico) AC3 (aluminato tricálcico) que se encuentran formando entre el 25% y 20%.

En el caso que nos ocupa, los paneles prefabricados, la elección del cemento debe ser estudiada con detenimiento, ya que se deben cumplir con ciertos requerimientos.

* Al tratarse de una fabricación en serie, y con la intención de que el material no repose demasiado tiempo en los moldes, que deben seguir siendo utilizados, se precisa de un cemento que aporte unas resistencias medio-altas tempranas.

* El cemento no puede producir grandes efectos de retracción y fisuración en su volumen

Atendiendo a las exigencias anteriores, el mejor cemento a utilizar en este caso sería un cemento rico en SC3 (Silicato tricálcico o ALITA), debido a las características y comportamientos que este compuesto aportan cemento, las principales son:

- Alto calor de hidratación.
- Rapidez de hidratación.
- Alta resistencia inicial, para no retardar en exceso el desmoldeo.
- Gran protección de las armaduras.

El cemento incide en la estabilidad directamente, además de la seguridad y durabilidad del elemento consolidado, debido a su importancia existen muchos ensayos de calidad, por debemos cuenta para su utilización las normas ICONTEC.

Para controlar la calidad de estos cementos existen una serie de ensayos según la RC-97, siendo los más relevantes:

- Resistencia a compresión. UNE 80215.
- Tiempo de fraguado. Expansión por Agujas de Le Chatelier. UNE 80102.

❖ **Agua:** El agua que se va a utilizar no debe poseer sustancias que dañen o modifiquen de forma negativa las características de la mezcla.

Se debe tener en cuenta como característica o negativa, la capacidad aumentar o disminuir la velocidad de fraguado según la temperatura que posea, si se encuentra a más de 30°C la aumenta, y por debajo de 7°C la retrasa

También existen ensayos para controlar los componentes del agua, siendo los más relevantes:

Sustancias disueltas. UNE 7130.

Sulfatos SO₃. UNE 7131.

Ión Cloruro Cl⁻. UNE 7131.

- ❖ **Materiales Pétreos, Gravilla y Arena:** Deben de ser estudiados, analizando detenidamente principales cualidades para poder elegir los más adecuados. Según el elemento que vayamos a conformar necesitaremos uno y otro, pudiendo variar en su tamaño máximo nominal, en su geometría, pureza, granulometría, resistencia al desgaste, capacidad de reaccionar con otros elementos, etc.

Se pueden usar todo tipo de áridos, arenas y gravas naturales machacadas, siempre y cuando estén dentro de la normatividad vigente.

Generalmente para la conformación de elementos prefabricados de pequeña entidad se utilizan los áridos o arenas que pasan por un tamiz de 4.00 mm.

Existen ensayos de carácter general para áridos destinados a morteros para conocer su calidad y características, como por ejemplo:

- Materia orgánica (en árido fino). UNE 7082.
- Granulometría UNE 7139.
- Finos que pasan por el tamiz 0.08. UNE 7050.

- ❖ **Acero de Refuerzo:** Es el conjunto de varillas de acero que se utilizan para tomar los esfuerzos internos de tensión que se generan por la aplicación de cargas, contracción por fraguado y cambios de temperatura, en una estructura de concreto hidráulico; pueden ser varillas lisas o corrugadas.

Este acero debe cumplir con las normas NTC 2289 y NTC 248.

- ❖ **Aditivo:** un aditivo se define como un producto químico que se agrega a la mezcla de concreto en cantidades no mayores de 5% por masa de cemento durante el mezclado o durante una operación adicional antes de la

colocación del concreto. Los aditivos pueden ser orgánicos o inorgánicos en cuanto a su composición pero su carácter químico, que difiere del mineral, es su característica esencial. Aunque los aditivos, a diferencia del cemento, los agregados y el agua, no son componentes esenciales de la mezcla, son componentes importantes cuyo uso se extiende cada vez más. Los aditivos reductores de agua, los aditivos retardadores y acelerantes, deben cumplir con la norma NTC 1299 (ASTM C494) o NTC 4023 (ASTM C1017).

- Beneficios: Son capaces de impartir beneficios físicos y económicos, hacen posible el empleo de una variedad más amplia de ingredientes en la mezcla.

Los aditivos se clasifican por su función en el concreto, así:

- Reductores de agua.
- Retardantes.
- Acelerantes.
- Reductores de agua y retardantes.
- Reductores de agua y acelerantes
- Reductores de agua de alto rango o superfluidificantes
- Reductores de agua de alto rango y retardantes o superfluidificantes y retardantes

Para la prefabricación de los módulos será necesaria la utilización de acelerantes, en nuestro medio se tiene acceso a dos marcas diferentes: Sika S.A. y Toxement, estas dos empresas suministran los siguientes tipos de acelerantes:

- Sika S.A: Plastocrete 169 HE, Sigunit L-65, SikaRapid-1, Sikaset NC, Sikaset L

- Toxement: Accelguard 25, Accelguard 80, Accelguard 90, Accelguard HE, Eucon HE 4530.

❖ **Aceite Quemado:** Se utilizará para evitar que en el proceso de fabricación de los módulos la mezcla se adhiera a la formaleta metálica y dañe la superficie de los mismos.

La maquinaria necesaria para la conformación de los módulos prefabricados es:

- Formaleta metálica
- Mesa vibratoria
- Mezcladora
- Banda Transportadora

Para el ensamblaje de los módulos y la instalación de las redes eléctrica, sanitaria e hidráulica se hace necesaria la utilización de los siguientes materiales:

- Perfiles en lámina galvanizada calibre 26.
- Tubería sanitaria e hidráulica
- Tubería Conduit
- Alambre de Cobre
- Carpintería metálica (puertas y ventanas)
- Correas de Madera
- Tejas de Eternit

4.4.2. Principales proveedores: Para un consumo masivo, el proveedor de Cemento sería Argos S.A. y el proveedor de Acero de Refuerzo sería Siderúrgica de Occidente SIDOC.

En la ciudad de Pasto existen proveedores de amplio recorrido como lo son la Ferretería Argentina, Edupar, Casa Andina, Cyrgo, los cuales podrían suministrar el cemento, el acero de refuerzo y los aditivos, así como también, la tubería para las respectivas instalaciones, los perfiles, el alambre, etc.

La compra de materiales pétreos se realiza directamente a las canteras, entre ellas se encuentra Agresur, Ladrillera Las Terrazas, Cominagro.

4.5. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

Inicialmente se hizo a nivel municipal tomando básicamente la ciudad de Pasto por ser la que reúne el mayor número de clientes potenciales del producto en el departamento; según el registro de la Cámara de Comercio no existen consorcios y/o empresas constructoras, que se dedican a la prefabricación de vivienda, a pesar de esto, CYPRES ofrece este producto en la región.

Tras el estudio de mercado realizado a través de encuestas (ANEXO A) a 204 hogares del municipio de San Juan de Pasto, se puede concluir lo siguiente:

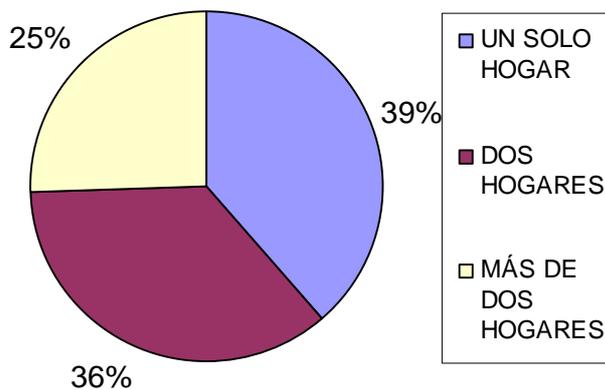


FIGURA 2. CUANTOS HOGARES OCUPAN LA VIVIENDA

- ✓ El 39% de las viviendas del municipio son ocupadas por un solo hogar, el 36% con dos hogares y en última estancia un 25% de las viviendas con más de dos hogares, resultados que dejan una mayoría de viviendas unifamiliares aunque no muy distantes en cuanto cifras lo que puede darse como una tendencia a construcción de vivienda bifamiliar por que es tan solo un margen de 3% de diferencia los que es relativamente bajo para hablar en términos de independencia de hogar en cada vivienda, como lo indica la figura 2; además de esto se puede observar, gracias a los resultados que arrojan las encuestas, que la cuarta parte de las familias del municipio de San Juan de Pasto habitan en construcciones unifamiliares, pero compartiendo éstas a su vez con más de una familia, lo que implica la necesidad de construcción de viviendas unifamiliares que lleven a la independencia de cada hogar.

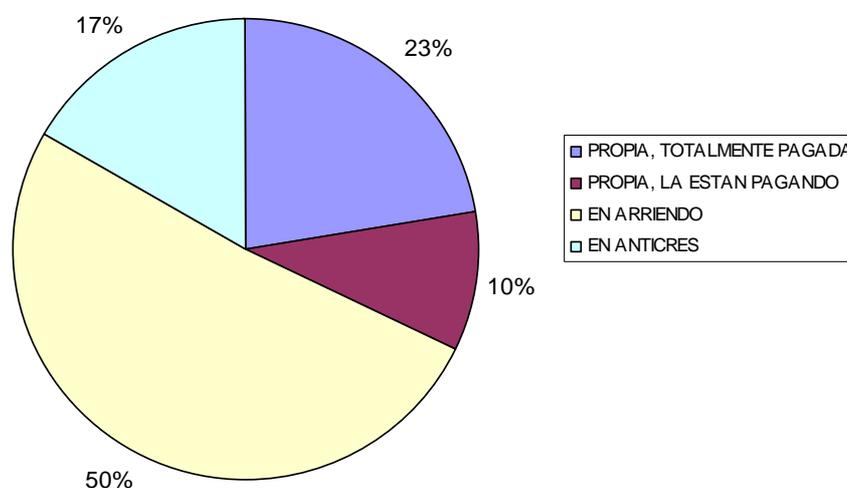


FIGURA 3. LA VIVIENDA OCUPADA POR EL HOGAR ES?

- ✓ Según las cifras arrojadas por las encuestas y como lo indica la figura 3, el 50% de los hogares del municipio de Pasto arriendan, el 23% poseen vivienda propia, el 17% anticresan y un 10% de los hogares encuestados se encuentran en proceso de adquisición de la vivienda; lo que da como resultado la

necesidad de adquisición de vivienda (demanda) por parte de los posibles clientes potenciales ya que entre los hogares que arriendan y los que anticresan se tiene el 60% de los resultados de la encuesta lo que muestra significativamente la necesidad de construcción de vivienda unifamiliar para garantizar el establecimiento como tal del hogar en la ciudad.

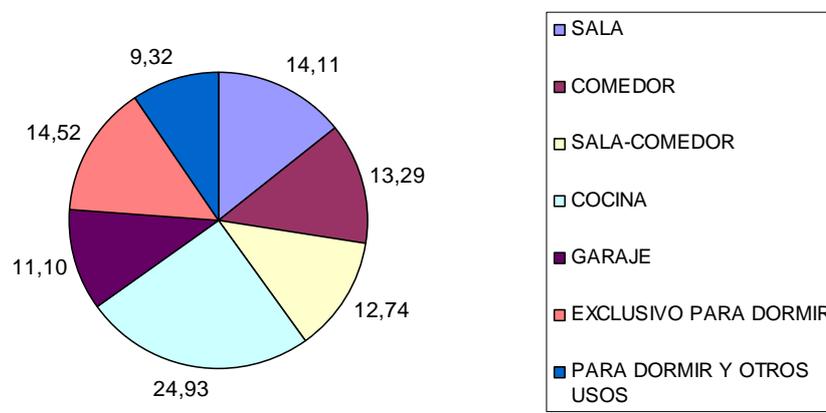


FIGURA 4. CUANTOS CUARTOS SON DE USO EXCLUSIVO DEL HOGAR?

- ✓ Los datos que arroja la encuesta nos muestra que todos los cuartos que se presentan en las casas son utilizados y que incluso el garaje ahora tiene una mayor importancia debido a que este puede ser utilizado tanto para los vehículos y motos como para uso comercial (figura 4), lo que nos lleva a pensar en un diseño que satisfaga las necesidades de los clientes donde sea posible ofrecer variedad de espacios.

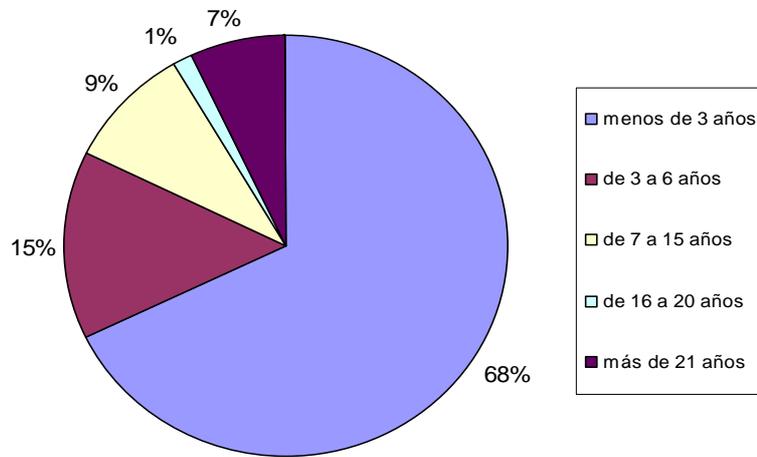


FIGURA 5. CUANTO TIEMPO LLEVA EN ESTA VIVIENDA?

- ✓ Según los datos suministrados por las encuestas en cuanto al tiempo de permanencia de los hogares en la vivienda, el 68% de los hogares encuestados solo ocupan la vivienda en un tiempo no menor de tres años, lo que genera la necesidad de búsqueda de vivienda para una nueva habitación por parte del hogar; por otra parte, se tiene que el 15% habita la vivienda en un tiempo aproximado de 3 a 6 años, el 9% de 7 a 15 años, el 1% de 16 a 20 años en la vivienda y por último con un 7% del total de hogares encuestados han habitado durante más de 21 años en la vivienda (figura 5), lo que nos lleva a pensar es muy poco el tiempo que se habita en la misma vivienda y además que se transita mucho por diferentes construcciones. Al analizar este ítem, se puede decir que se refleja la necesidad de construcción de vivienda ya que cada vez se hace más notoria la migración local de los hogares.

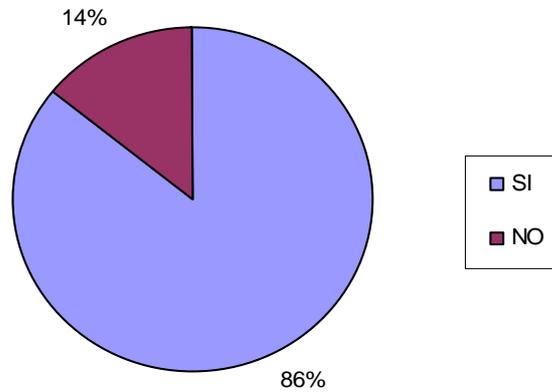


FIGURA 6. HA ESCUCHADO SOBRE LA CONSTRUCCIÓN PREFABRICADA?

✓ En cuanto a la pregunta que hace referencia al conocimiento del cliente con respecto a la prefabricación (figura 6), se tienen datos muy positivos ya que los resultados arrojados por las encuestas muestran un 86% de conocimiento en cuanto a los conceptos de prefabricación, en contraste con un 14% de negación a esta pregunta. Con lo anterior se concluye que a pesar de que en Pasto y en Nariño no se ha promocionado mucho el uso de la vivienda prefabricada, las personas la conocen y esto facilita la incursión de esta nueva forma de construcción a la ciudad.

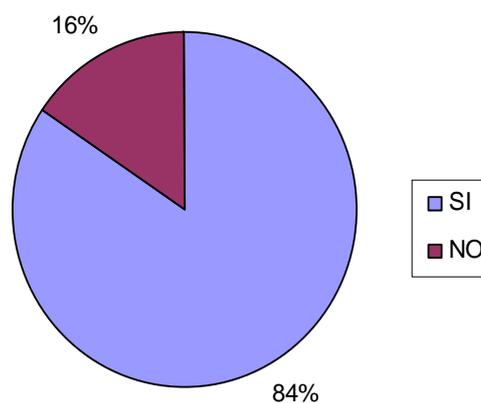


FIGURA 7. UD., VIVIRIA EN UNA CASA PREFABRICADA?

- ✓ Según las encuestas el 84% de los hogares encuestados no tiene complicación en vivir en una vivienda prefabricada mientras que el 16% de los hogares encuestados dicen que no vivirían en una vivienda prefabricada (figura 7), según estas cifras y junto con las respuestas obtenidas en la anterior pregunta se concluye que la incursión en el mercado de la vivienda prefabricada es conveniente debido a la acogida que este producto tendría.

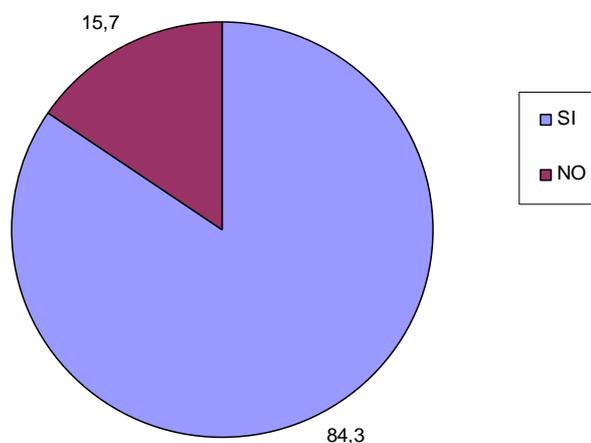


FIGURA 8. LE PARECE A UD., QUE UNA VIVIENDA PREFABRICADA ES SEGURA?

- ✓ Para los hogares encuestados, y según los resultados, el 84,3% dice que es seguro habitar en una vivienda prefabricada, en cambio el 15,7% no cree que una vivienda prefabricada es segura (figura 8), estos resultados son propicios para la aceptación por parte de la comunidad de la vivienda prefabricada, además, si se tiene en cuenta que en el país hace ya varios años se presenta este tipo de vivienda y se acogen a las normas de construcción, será mucho más fácil que los clientes acepten este tipo de construcción.

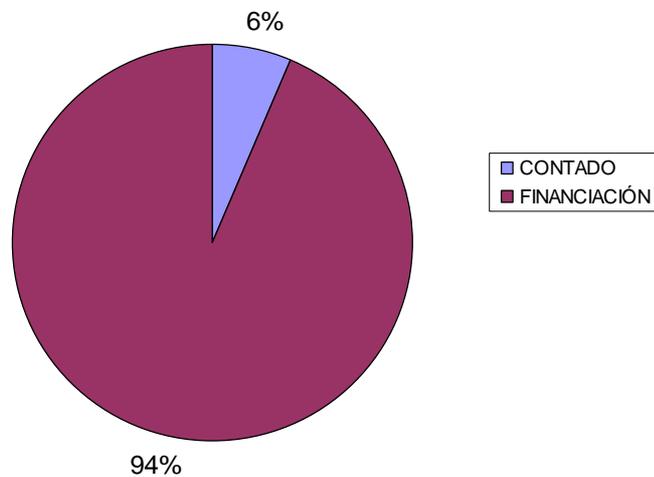
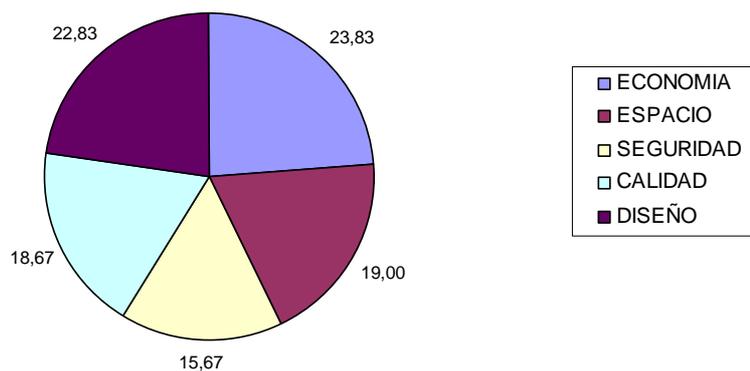


FIGURA 9. SI UD., COMPRARÍA UNA VIVIENDA PREFABRICADA, CUAL SERÍA LA MANERA DE REALIZAR LOS PAGOS?

- ✓ Respecto al modo de pago, si se desea comprar una vivienda prefabricada, el 94% de los encuestados realizaría los pagos en financiación y el 6% a contado, en este punto los posibles clientes no difieren el modo de pago de la vivienda construida por métodos tradicionales a la prefabricada ya que como es sabido, la mayoría de las personas prefieren el crédito al pago de contado.



- ✓ En cuanto a los ítems para comprar una vivienda prefabricada, los resultados obtenidos no distan mucho en cifras por lo que se puede decir que las

prioridades para compra de vivienda son casi las mismas para cada hogar pues, según se observa, el 23% compra por economía, el 19% por espacio, el 15,67% por seguridad, el 18,67% por calidad y el 22,83% por diseño, lo que hace que para satisfacer al cliente se abarquen los 5 ítems y se logre de esta manera una mayor acogida del producto.

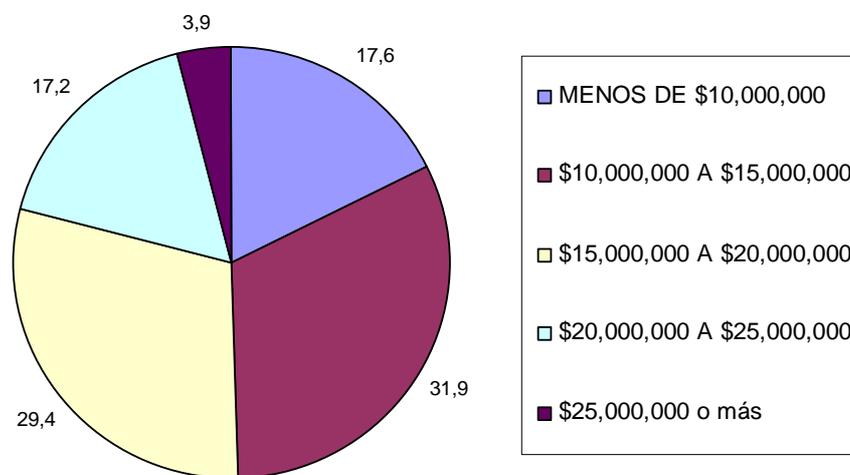


FIGURA 11: QUE PRECIO PODRIA DAR POR LA VIVIENDA?

- ✓ Analizando un poco el bolsillo del posible cliente, y según los resultados que arrojaron las encuestas realizadas a los hogares del municipio de Pasto, se tiene que los posibles valores que pueden darse por la vivienda son: 17,6% podrían pagar menos de \$10000000, 31,9% entre \$10000000 y \$15000000, 29,4% entre \$15000000 y \$20000000, 17,2% entre \$20000000 y \$25000000 y en última instancia con 3,9% para \$25000000 o más (figura 11). Estas cifras nos muestran que un porcentaje mayor al 50% para construcción de vivienda con precios que oscilan entre \$10000000 y \$20000000 lo que nos hace pensar en construcciones tipo ya que se tiene que más del la mitad de los hogares encuestados cuentan con presupuesto necesario para la obtención de una vivienda prefabricada, además dados otros resultados dentro de la encuesta

dirigida al Cliente, se debe implementar un sistema de pagos por financiación, lo que facilitaría la obtención de la misma.

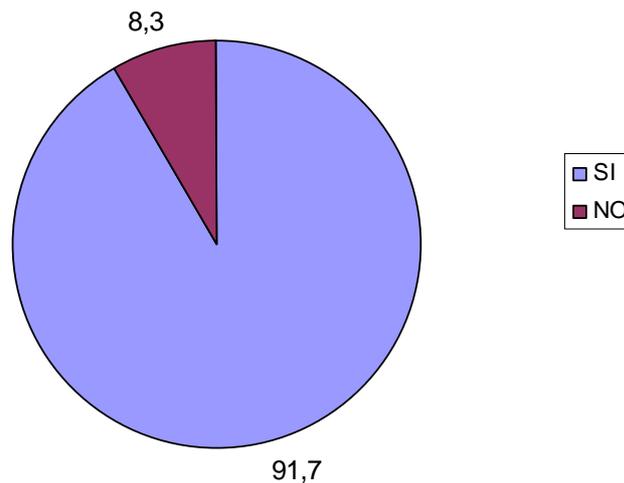


FIGURA 12. UD., CONSIDERA QUE EN LA CIUDAD ES CONVENIENTE LA UTILIZACIÓN DE CASAS PREFABRICADAS?

- ✓ Aunque por años se ha considerado que la vivienda prefabricada es para utilización campestre, según las encuestas el 91,7% de los hogares del municipio de Pasto consideran que es conveniente la utilización de vivienda prefabricada dentro de la ciudad (figura 12), esto se presenta además, debido a la necesidad que tienen las familias de establecerse y tener un lugar donde vivir.

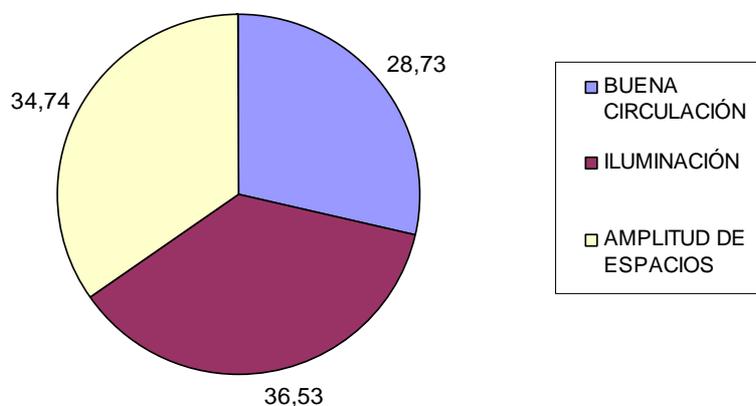


FIGURA 13. CUALES CONSIDERA UD., QUE SON LAS CARACTERISTICAS NECESARIAS QUE DEBE CUMPLIR UNA VIVIENDA PREFABRICADA?

- ✓ Al igual que en una vivienda de construcción tradicional, los clientes se preocupan por las comodidades que les ofrece la vivienda prefabricada teniendo así que el 36.53% buscan una buena iluminación, el 34.74% amplitud de espacios y el 28.73% buena circulación (figura 13). Esto muestra que las tres condiciones son importantes para los clientes en el momento de adquirir la vivienda ya que todas juntas garantizan bienestar al hogar.

4.6. DETERMINACIÓN DEL PRECIO

Para llevar a cabo la determinación del precio del producto es preciso tener como marco de referencia de los valores que actualmente se manejan en el mercado por parte de las empresas que proveen la materia prima y los insumos para la construcción, además es necesario considerar los costos por metro cuadrado (m²) a través de un presupuesto general y un análisis de precios unitarios. (ANEXO G)

4.7. DETERMINACIÓN DE INGRESOS

Los ingresos aquí presentados son producto de un ANALISIS MULTIVARIADO en donde intervienen parámetros que influyen en el comportamiento del mercado de

la construcción, estas variables las hemos determinado *PARAMETROS OPERACIONALES DE CONSTRUCCIÓN*, para lo cual tomamos el precio por venta de m², el índice de costos de materiales, el precio por bulto de cemento gris, los ingresos por año de acuerdo a los M² construidos; es preciso hacer una determinación de ingresos para los próximos tres años de funcionamiento de la empresa, para lo cual, como se mencionó anteriormente, se realiza un análisis multivariado y otras herramientas estadísticas cuantitativas de proyección, como son el análisis de las medias móviles, el promedio aritmético, el pronóstico y el análisis de regresión lineal, que permitan determinar cada una de las variables necesarias para establecer los ingresos de los años de estudio del proyecto y así cuantificar en moneda nacional el valor del stock inicial de la empresa, tomando como fuente datos históricos de los comportamientos de cada una de las variables en el campo de la construcción y en el mercado.

La proyección se realizó mediante las herramientas estadísticas ya mencionadas, que calculan el ingreso futuro través de los existentes entre los años 2000 y 2008; en consecuencia, a partir del último año el nuevo precio se pronostica utilizando regresión lineal, como lo presenta el cuadro

CUADRO 1. PARAMETROS OPERACIONALES DE CONSTRUCCIÓN.

Año	M ² CONSTRUIDOS	INGRESOS \$	PRECIO VENTA M ² \$	INDICE DE COSTOS DE PRODUCCIÓN	PRECIO POR BULTO DE CEMENTO
2000	12422	\$ 4.486.482.102	\$ 361.172	9,60	\$ 19.260
2001	11552	\$ 4.464.156.801	\$ 386.440	8,25	\$ 20.230
2002	11900	\$ 4.897.671.840	\$ 411.569	6,59	\$ 21.370
2003	9520	\$ 4.145.191.501	\$ 435.419	8,72	\$ 20.270
2004	10425	\$ 4.775.713.303	\$ 458.102	7,88	\$ 18.750
2005	11450	\$ 5.514.533.418	\$ 481.618	2,69	\$ 19.828
2006	10425	\$ 5.265.455.747	\$ 505.079	6,64	\$ 19.436
2007	9987	\$ 5.409.274.335	\$ 529.716	4,23	\$ 19.417
2008	9814	\$ 5.563.407.036	\$ 553.595	5,29	\$ 18.900
2009	9494	\$ 5.717.539.737	\$ 577.474	4,53	\$ 22.900
2010	9292	\$ 5.871.672.438	\$ 601.353	4,68	\$ 20.096
2011	9075	\$ 6.025.805.140	\$ 625.232	5,07	\$ 20.150

P
P
P

4.8. STOCK INICIAL.

El Stock inicial aquí presentado es resultado del 5%del total del sector, así para los años de estudio se tiene el siguiente cuadro:

CUADRO 2. STOCK INICIAL.

AÑO	M ² CONSTRUIDOS	INGRESOS \$
2009	475	285.876.987
2010	465	293.583.622
2011	454	301.290.257

Dentro de este contexto, se estima vender en el primer año de operaciones 475m² de construcción de vivienda prefabricada, cuyo ingreso para esta cantidad será de \$ 285.876.987, según lo determina la tabla anterior.

Es pertinente aclarar que si bien se proyecta construir 475 m² de vivienda, en el primer año de operación, el stock inicial corresponde a la mitad de este valor,

puesto que la puesta en marcha y funcionamiento de la empresa corresponde al segundo semestre de 2009. De igual forma el ingreso presentado en el cuadro anterior corresponde al proyectado para el total del año pero para el estudio de la empresa se determinará solamente la mitad de esta cantidad por las razones expuestas anteriormente.

El stock permite no incurrir en excesos ni en defectos de inversión; en consecuencia la Empresa minimiza su inversión para invertir los fondos liberados en otras necesidades de la empresa. Por otra parte se requiere que la empresa cuente con inventarios suficientes para atender la demanda y las necesidades de la empresa en cuanto a consumos de inventarios.

4.9. CANALES DE COMERCIALIZACIÓN

Los canales de comercialización para productos de este tipo están dados de tal forma que permiten un mejor manejo del mismo en cuanto a distribución y pedidos, minimizando los costos. Para establecer un canal de comercialización directo entre el productor y consumidor final se hace necesaria una estrategia de mercado que esté dada por un plan de promoción.

En el sistema se muestra como el producto cuenta solo con un único canal de comercialización.

El sistema de comercialización esta dado básicamente por la siguiente estructura

FIGURA 14. CANALES DE COMERCIALIZACIÓN



5. ESTUDIO TECNICO

5.1. LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA.

La producción de paneles prefabricados de la industria de la construcción debe hacerse a campo abierto, por lo cual, ha de considerarse inequívocamente la ubicación de la factoría en la cabecera municipal, más aún si tenemos en cuenta que la materia prima debe estar libre de contaminación y debe estar cerca de las zonas de abastecimiento de material para que no se eleven los costos operacionales. En relación con lo anterior, se consideraron terrenos en la zona rural del municipio.

5.1.1. Criterios de ubicación. Son los factores tenidos en cuenta para llevar a cabo la valorización de las distintas zonas.

CUADRO 3. CRITERIOS DE VALORACIÓN Y PONDERACIÓN PARA UBICACIÓN DE LA PLANTA

CRITERIOS	VALOR (%)	CATAMBUCO	SAN FERNANDO	CABRERA
Materia prima	15	5 .75	3 .45	2 .30
Sum. Agua y Energía	15	4 .60	5 .75	1 .15
Característic. del lugar	14	4 .56	5 .70	1 .14
Entorno	14	4 .56	1 .14	5 .70
Transporte	14	4 .56	4 .56	2 .28
Comunidad	14	4 .56	1 .14	5 .70
Costo del Terreno	14	4 .56	2 .28	4 .56
PONDERADOS	100%	415	302	283

El sitio seleccionado cuenta con una importante vía de acceso la cual le permite una comunicación fluida con cada uno de los centros de producción de materia prima, es posible contar con el suministro de agua y energía debido a que en el

municipio de Pasto se cuenta con el suministro de estos servicios a cabalidad tanto en la zona urbana como en la rural; las características del lugar se ajustan perfectamente a los requerimientos dados por CORPONARIÑO para este tipo de empresas, por estar apartado de los centros urbanos; el entorno que rodea el sitio seleccionado es el más adecuado gracias a que cuenta con características muy particulares que permiten desarrollar el proceso sin ningún inconveniente; la comunidad más cercana al sitio esta conformada por personas de los estratos bajos, las cuales, en un momento dado serían tenidas muy en cuenta para ser contratadas por la empresa para realizar las diferentes labores.

5.1.1.1. Microlocalización. Conforme con los resultados obtenidos en la valoración de las diferentes zonas donde se pretende ubicar la planta procesadora, esta se localiza en el corregimiento de Catambuco, pertenece al municipio de Pasto, el cual cuenta con una vía de acceso hacia la salida al Sur a unos 5 kilómetros de la ciudad de Pasto, además de ser un sector muy visitado, es un factor importante para la facilidad del acceso de la materia prima y, es una zona distante de los asentamientos urbanos.

5.2. TAMAÑO DE LA PLANTA

El tamaño de la planta de producción se determina mediante la capacidad instalada del mezclador.

5.2.1. Capacidad instalada. Para definir la capacidad instalada de la planta de producción de paneles prefabricados para vivienda, es necesario tener en cuenta los rendimientos de la maquinaria y mano de obra a utilizar ya que todos los cálculos se hacen con base en dicha referencia. Además, es importante tener en cuenta el balance de materia con el cual se define el rendimiento del proceso,

como también la definición de los volúmenes de materia prima disponibles, para poder considerar estas variables en el diseño de la planta.

La capacidad máxima de la planta esta determinada por el rendimiento estándar que ofrece la maquinaria y mano de obra que se utiliza en la operación más crítica del proceso. Según el análisis previo de las operaciones unitarias que intervienen, la mezcla de materiales y vaciado para la fabricación de los módulos se constituye en la actividad más representativa en el avance o demora del flujo de producción.

Por lo anterior, se sabe que la capacidad instalada de la planta esta determinada por la capacidad del mezclador (saco y medio), así:

Capacidad instalada de la Planta (CIP) = Capacidad del mezclador

Ciclo del mezclador: 12 minutos

Cantidad de m³ por ciclo: 0.21 m³

Cantidad de m³ por hora: 1.09 m³/hora

Paneles producidos por hora: 16 unidades

Paneles producidos por día: 128 unidades

$CIP = 1.09 \text{ m}^3/\text{h} * 8\text{h}/\text{dia} * 24\text{días}/\text{mes} * 12 \text{ meses}/\text{año}$

$CIP = 2517.94 \text{ m}^3/\text{año}$

Paneles producidos por año: 382.229 unidades

5.3. INGENIERÍA DEL PRODUCTO

5.3.1. Materia Prima.

5.3.1.1. Volúmenes de producción en la industria de la construcción prefabricada en Pasto. El crecimiento actual de la construcción a sido fluctuante desde 1989 a el año 2006¹⁴, ya que se muestran cifras que aumentan y disminuyen en cuanto al los metros cuadrados construidos por año, tanto en vivienda unifamiliar como en la multifamiliar, debido a la economía y las políticas de gobierno implementadas por las administraciones de cada periodo; dichos datos se encuentran estratificados, así por ejemplo para el estrato bajo (ANEXO D: Tablas de consumo por metro cuadrado de construcción durante los años de 1989 hasta 2006), en cuanto a vivienda unifamiliar, se tiene que el año de mayor construcción fue 1991 y seguido de los años de 1995 y 1993 donde se presentan cifras mayores de 18500 m² de construcción, durante los demás años las cifras oscilan entre 10000 y 15000 m² de construcción excepto 1990, 1992, 1994 y 2003 durante los cuales la construcción se reduce a menos de 10000 m² de vivienda.

Para el estrato medio se tiene que el año de mayor construcción fue 1995 seguidos de 1989 y 1990, los demás años contemplan cifras mayores de 10000 m² de construcción de vivienda unifamiliar.

Sin embargo, para el estrato alto, las cifras no son superiores de 6000 m² de construcción excepto para el primer y segundo año, 1989 y 1990, en el cual las datos registran 11836 y 8687 m² de construcción respectivamente para vivienda unifamiliar, para el año de 1994 también se registra un dato alto, 8924 m²; para los demás datos se tienen registros muy bajos.

¹⁴ Centro de Estudios de Desarrollo Regional Económico, CEDRE de la Universidad de Nariño.

Estos datos de construcción enfocan nuestro objetivo en los estratos medios y bajos de la ciudad ya que son estos los que mueven el sector de la construcción debido a la implementación de proyectos de vivienda de interés social y en nuestro medio para atención a familias habitantes de zonas de evacuación del volcán Galeras y desplazados a causa de la violencia que se vive en nuestro País.

5.4. Proceso de elaboración del modulo

Según el proceso constructivo, se tiene el siguiente diagrama



FIGURA 15. PROCESO DE ELABORACIÓN DE LOS MODULOS

Este es el esquema generalizado para la obtención de los módulos prefabricados de concreto.

5.4.1. Proceso constructivo.

5.4.1.1. Recursos necesarios.

5.4.1.1.1. Mano de obra. La mano de obra requerida no es muy numerosa ni especializada. Por lo general las mismas personas que adquieran la vivienda con la asesoría de un técnico de la empresa pueden construirla. Se pueden alcanzar rendimientos de por lo menos 42m²/día por cuadrilla, la cual esta conformada por un técnico y dos ayudantes.

5.4.1.1.2. Equipos y herramientas. El peso liviano de los módulos evita la utilización de equipos costosos como grúas e implementos de izaje. Un modulo con dimensiones de 0.97 x 0.97 tiene un peso aproximado de 158 kg que puede ser cargado y manejado por dos personas.

La dosificación de la mezcla se realiza por peso, el desperdicio del concreto es mínimo debido a que se planea por día, según la cantidad de formaletería disponible y la cantidad exacta de producción. En general para la elaboración de los módulos es necesario:

- a. *Mezcladora:* se puede usar una mezcladora de saco y medio, lo importante es garantizar la homogeneidad de la mezcla.
- b. *Vibrador:* el cual al ser aplicado expulsa gran parte del aire, mejorando su apariencia y resistencia.
- c. *Formaletería:* formada principalmente por perfiles metálicos los cuales son dispuestos sobre una superficie horizontal formando cuadros de 0.97 x 0.97. Luego del primer vaciado se coloca una lámina sobre ángulos metálicos, y a su

vez sobre la lámina nuevamente otros ángulos, se repite este procedimiento hasta que se agoten los ángulos y las laminas.

5.4.1.1.3. Almacenamiento. Después de dejar los módulos 3 días en la formaleta, son desencofrados y colocados en patios, en los cuales durante los días siguientes se les realiza el proceso de curado. Quedan en general almacenados al aire libre. La facilidad del manejo que brindan los módulos y su bajo peso permite su descarga de los camiones rápidamente sin necesidad de equipo especial, aunque se recomienda el uso de guantes para proteger las manos de los operarios

5.4.1.1.4. Rendimiento. El rendimiento de 42 m² por día con una cuadrilla conformada por un técnico y dos ayudantes rasos los cuales instalaran los cerramientos, divisiones y cubierta de una vivienda de un solo piso. Este rendimiento no incluye los acabados ni la colocación de las instalaciones eléctricas, sanitarias, abastos y gas.

5.4.2. Proceso de ensamblaje de los módulos y construcción de la vivienda. A continuación se presenta el esquema correspondiente al proceso de ensamble de los módulos hasta la obtención de la vivienda

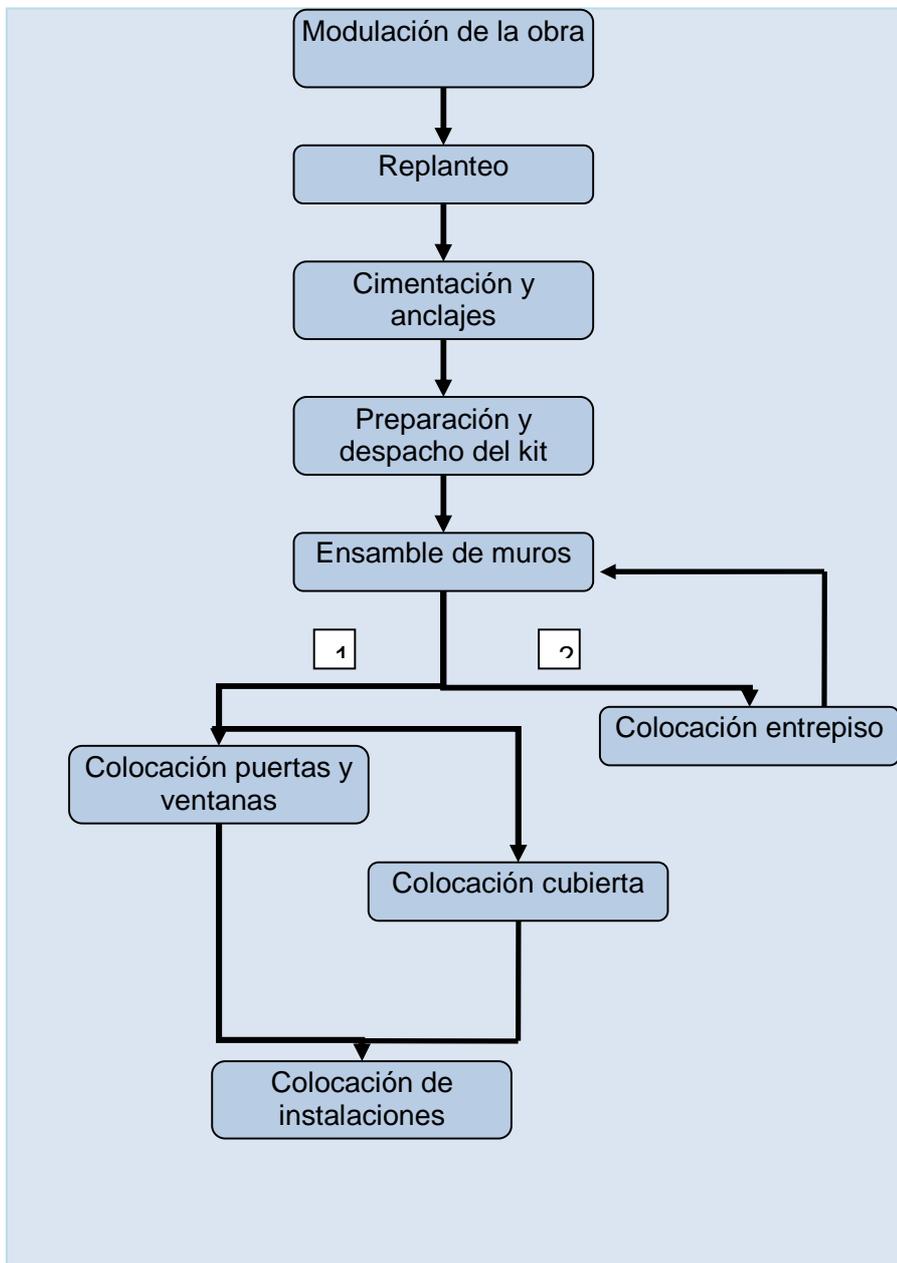


FIGURA 16. ENSAMBLAJE Y CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA

5.4.2.1. Explicación del proceso.

5.4.2.2. Modulaci3n de la obra. Se realiza primero en planos, seg3n las necesidades se presenta un dise1o, existen 15 dise1os ya preestablecidos. Se despiece la vivienda detallando el n3mero de unidades y sus dimensiones.

a. *Replanteo.* En el terreno, ya conociendo las dimensiones de la vivienda se trazan y marcan los puntos por donde ir3n las instalaciones, adem3s se colocan bancas para marcar los niveles, posteriormente se marca con estacas o color dichos puntos

b. *Cimentaci3n.* Entre los diferentes m3todos de cimentaci3n para la vivienda se tienen las placas de concreto previamente vaciadas con un espesor m3nimo. Se pueden utilizar viguetas prefabricadas las cuales se colocaran sobre el terreno en la zona perimetral y divisiones de la vivienda, estas viguetas sirven de nivel de vaciado del piso. Estas viguetas de amarre tambi3n pueden ser vaciadas en sitio. Las paredes de las viviendas se anclan por medio de un paral en U y unos pernos que perforan los m3dulos y la cimentaci3n.

Las estructuras con sistema de m3dulos prefabricados son mas livianas que las construcciones en concreto o mamposter3a tradicional, lo que puede permitir un ahorro en la construcci3n de los cimientos. Para construcciones de un solo piso la cimentaci3n debe cumplir con los c3lculos de dise1o m3nimo que exige la norma NSR 98 (losas de cimentaci3n con alturas m3nimo de 10 a 12 cms y vigas de amarre corridas bajo muros de 30 cm de ancho y 20 cm de altura)

c. *Preparaci3n y despacho.* Los diferentes elementos que conforman la construcci3n se almacenan en las plantas, en donde son seleccionados seg3n los requerimientos arquitect3nicos y se agrupan el d3a anterior al despacho. El d3a de la entrega, se cargan en un cam3n o volqueta, en el que usualmente viajan los t3cnicos que realizar3n el ensamblaje del modelo. El peso de una construcci3n

promedio de 42 m² se puede transportar en un solo camión de 7 toneladas, descargarse y ensamblarse sin necesidad de grúas o andamios.

d. *Ensamblaje de muros.* Se recomienda revisar los perfiles ya que aunque son relativamente rígidos, pueden haber perdido la alineación durante el transporte o descarga. Si por alguna razón están desalineados, es importante situarlos en la posición correcta sin doblarlos demasiado y por ninguna razón calentarlos con soplete.

Para facilitar el ensamble entre módulos se deberá comenzar con una pared en un vértice de la casa, la cual debe ser apuntalada en dos direcciones, seguidamente colocar los módulos verticales siguientes y sus respectivas divisiones, lo que actuará como contrafuertes para su autosostenimiento. A medida que se vayan instalando las piezas se colocan los marcos de puertas, calados (usados en climas cálidos) y ventanas. Posteriormente se colocan las soleras, que también son láminas en “u”, de igual dimensión que los módulos, las cuales amarran todos los módulos entre sí en su parte superior. Esto realiza la misma función que una viga de amarre. Para terminar se tensiona con zunchos y clavos. La colocación de los módulos consta en parar dos perfiles y deslizar los módulos por los carriles que poseen los perfiles metálicos. Para fijar los perfiles y los módulos no se usa ningún elemento ni mezcla.

Las instalaciones ya sean sanitarias o eléctricas (esto significa alguna tubería saliente de la fundación con los alineamientos previamente establecidos en la etapa de replanteo), correrá por dentro de los perfiles metálicos que confinan los módulos del muro hasta alguna caja eléctrica o la llave de algún artefacto. En el caso de una ducha se dispone de un cerramiento con láminas metálicas. No hay manera de colocar instalaciones que corran horizontales, sin que queden expuestas.

e. *Colocación de marcos en puertas y ventanas.* Este proceso se limita a que los marcos de estos elementos posean en sus lados verticales unos tabiques o cuñas del mismo tamaño de los módulos, los cuales serán una guía para que se deslicen y ajusten a los perfiles metálicos.

f. *Colocación de la cubierta.* La cubierta consta principalmente de unas correas de madera apoyados sobre unos perfiles de lámina, los cuales se colocan con la pendiente respectiva, apoyándose en el extremo superior en las soleras del muro central, donde irá el caballete. Estas correas se deben colocar cada dos módulos, sobre los perfiles que coincidan. La teja utilizada es de Eternit, la cual es colocada en la obra por el proveedor. Finalmente, se unen las tejas entre sí, por medio de alambres con cauchos, para impedir el paso del agua por medio del orificio que perfora a las dos tejas, el otro extremo del zuncho se lleva a la solera y se clava.

g. *Instalaciones.* Una vez que a la estructura se haya ensamblado adecuadamente en su lugar, y habiendo colocado la cubierta, se podrá iniciar la colocación de las instalaciones. Este proceso se hace de la manera que se describe a continuación.

Aprovechando el espacio que existe entre algunos de los perfiles de lámina, se coloca la tubería necesaria, luego se coloca una tapa laminar del mismo calibre, sobre el carril vertical del perfil por donde van los ductos. En el caso del baño. En el cual puede existir dos tuberías y un mezclador, el tamaño de este carril, es mucho mayor.

Al haber deslizado las tuberías por las cavidades se sujetarán a las cajas eléctricas, para después cablear de acuerdo al proyecto. Los cajetines o llaves deberán proyectarse hacia fuera de las tapas por medio de orificios para tal fin.

Para las instalaciones sanitarias se recomienda que la tubería metálica evite el contacto con la estructura modular recubriéndola con un plástico o protegiéndola al correrla por el centro del elemento. Finalmente, se colocan las tapas de los cajetines, interruptoras o salidas sanitarias o de abastos.

h. Aplicación del sistema en casa de dos pisos. Se realiza el mismo proceso de armado de los muros hasta el nivel del piso acabado menos 10cm que es el espesor de la losa. Se colocan unas cerchas metálicas de 3m que actuarán como vigas principales y a su vez como formaletería. Sobre las cerchas metálicas se colocan módulos prefabricados que tienen el mismo proceso de fabricación de los módulos verticales, con la diferencia que poseen un refuerzo con malla electrosoldada. El espesor de estas placas es de 11 cm aproximadamente. Sobre estas placas se coloca malla electrosoldada. En todo el perímetro se coloca un perfil horizontalmente que actúa como solera para los módulos del primer piso, posee el mismo espesor de la losa, terminando en “u” en el segundo piso, lo que permite arrancar con esta guía los módulos para los muros del segundo piso. Fuera de servir de guía para los muros del segundo piso, confina tanto los módulos como la losa, ya que el carril va lleno con concreto. Finalmente, se coloca un recubrimiento de 6.5cm de espesor o se cura alrededor de 7 días.

i. Ampliaciones. El sistema es fácilmente ampliable, tanto en planta como en vertical, siempre y cuando la estructura tenga un diseño que lo permita. Para ello, se deberá tomar en cuenta las mismas consideraciones en cuanto a las modulaciones, fijaciones y anclajes. Los elementos para estos casos son los mismos.

j. Consideraciones especiales. El concreto que se utiliza debe tener una resistencia de 210 kg/cm². Para el uso de agregados o cementos diferentes debe existir un diseño de mezcla previo a la producción. Cuando se utiliza este sistema

constructivo para placas de losa, se debe utilizar una malla electrosoldada como refuerzo, y un recubrimiento en mortero. El espesor de estas losas debe ser de 10 cm.

k. Consideraciones económicas. El costo por m² depende de las necesidades del cliente, y de los recursos económicos que posea. Los precios para vivienda por metro cuadrado oscilan desde \$212.000,00 hasta \$300.000,00. Valores que incluyen los costos directos de la vivienda, el impuesto al valor agregado IVA, el transporte dentro de la ciudad y los honorarios del técnico encargado del montaje de la vivienda. Para viviendas de dos pisos el precio oscila entre \$650.000,00 y \$800.000,00. Ninguno de los valores antes mencionados incluye las instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias, de gas y su mano de obra.

5.5. BALANCE DEL SISTEMA

A. Evaluación funcional. La evaluación funcional se resume en el siguiente cuadro:

CUADRO 4. EVALUACIÓN FUNCIONAL

CONDICIONANTE		INTEGRIDAD DEL SISTEMA			JUSTIFICACIÓN
		ALT A	MEDI A	BAJ A	
INTEGRIDAD	Ante las acciones mecánicas			x	Comportamiento de los módulos
	Ante las acciones climáticas	agua		x	Buenas pendientes. Posibles filtraciones
		sol		x	Comportamiento de los módulos
		viento		x	Falta estanqueidad
Ante animales y plantas			x	Orificios muy pequeños	
SEGURIDAD	Acciones directas del hombre		x		Adecuado uso y Mantenimiento
	Acciones indirectas	contaminación	x		Hermetismo de los módulos entre sí con los perfiles
		fuego	x		Materiales incombustibles
FLEXIBILIDAD	Posibilidades arquitectónicas			x	Flexibilidad de sistema, limitación de acabados
	constructiva	constructiva progresiva		x	Con la planeación inicial
		autoconstrucción	x		Bajo dirección técnica
CONFORT AMBIENTAL	Higrotérmico			x	Estabilidad térmica del módulo
	Higiénico			x	Superficies rugosas difíciles de asear
	Acústico			x	Bajos espesores de los módulos
	Visual				x
COMPOSICIÓN	Geometría				Adecuación de espacios
	Color				Acabado superficial del concreto

a. Integridad.

- Agua. La posibilidad de mantener los elementos estructurales íntegros ante la acción del agua es alta, puesto que toda la estructura es de concreto. En zonas en donde el agua contenga sales y minerales disueltos se deben utilizar perfiles en aluminio y no de lámina galvanizada.
- Sol. El concreto tiene un buen comportamiento frente a los rayos del sol. Es importante que se realice un buen curado del concreto. En el sistema definitivo se recomienda instalar cielo raso, ya que el sistema no lo incluye.
- Viento. El viento produce una acción mecánica perpendicular a la fachada que se absorbe fácilmente por la estructura debido a que funciona como una

construcción monolítica. Al igual que el agua puede infiltrarse por las juntas que se generen entre los módulos.

b. Seguridad.

- Ante acciones directas del hombre. Se considera un sistema constructivo no vulnerable en este aspecto. Los espesores de las paredes aunque son pequeños dificultan cualquier acción de vandalismo.
- Contaminación Atmosférica. Ante la contaminación ambiental el concreto suele mantener un aspecto uniforme y no presenta normalmente problemas químicos. Aunque se puede presentar el fenómeno de carbonatación.
- Fuego. La resistencia al fuego del concreto es buena. Si el concreto es sometido a altas y constantes temperaturas los módulos se pueden fracturar.

c. Flexibilidad.

La vivienda puede ser auto construida fácilmente, bastan indicaciones y especificaciones, que son brindadas a los propietarios por parte del cuerpo técnico. Además pueden variarse los espacios arquitectónicos, facilitando su ampliación.

d. Confort Ambiental.

- Aislamiento térmico. El aislamiento térmico es mejorado con la instalación de un cielo raso en la cubierta.
- Aislamiento acústico. El aislamiento acústico es medio por el escaso espesor de los módulos. Cuando se tienen casas en serie se maneja una separación entre ellas de mínimo 12 cm.
- Visual. El sistema permite la instalación de puertas y ventanas con mucha facilidad en cualquier lugar, para que la iluminación sea buena. Además el

sistema maneja tamaños de ventanas, las cuales son instaladas en las alcobas, la cocina o las zonas comunes, según el caso.

B. Evaluación funcional.

a. Método constructivo.

CUADRO 5. EVALUACIÓN DEL METODO CONSTRUCTIVO

EVALUACIÓN TÉCNICA	ALTA	MEDIA	BAJA	JUSTIFICACIÓN
Industrializado	x			es un proceso repetitivo
Prefabricado	x			son módulos prefabricados
Necesita Formaleta		x		Para fundir los módulos en la planta
Posibilidad de reutilizar formaleta	x			Es una formaleta metálica
Facilidad de Transporte	x			Los módulos son livianos y manejables
Facilidad de almacenamiento	x			Se pueden superponer y colocar a la intemperie
Cuidados en la manipulación		x		Una sola persona puede manejar los módulos
Cantidad de mano de obra			x	Se necesita un técnico y dos ayudantes
Calidad de la mano de obra		x		Solamente una persona especializada
Rendimiento en el montaje	x			42m ² por día, por cuadrilla. 1 técnico y 2 ayudantes
Cuidados en el montaje		x		Es un proceso de ensamble y ajuste
Control de calidad	x			Se debe garantizar resistencia del concreto de 210 kg/cm ²
Nº de elementos que necesitan mantenimiento			x	Los perfiles de madera
Frecuencia del mantenimiento			x	Se realiza más que todo por aseo
Necesidad de técnicas especiales			x	Simple lavado y control de la corrosión
Control de calidad en el mantenimiento			x	No es necesario
Construcción en altura			x	Es posible construir hasta dos pisos

b. Materiales

CUADRO 6. EVALUACIÓN DE MATERIALES

MATERIALES BÁSICOS	FACILIDAD PARA CONSEGUIRLOS			ACEPTACIÓN SOCIOECONÓMICA			REQUISITOS			GENERACIÓN DE DESPERDICIOS		
	ALTA	MEDIA	BAJA	ALTA	MEDIA	BAJA	ALTA	MEDIA	BAJA	ALTA	MEDIA	BAJA
Concreto	x				x			x				x
Perfiles	x				x			x				x
Módulos	x					x		x				x

- Concreto. El concreto que se utiliza debe tener una resistencia de 210 kg/cm². La fluidez del concreto varía de acuerdo con las costumbres de la zona en la que se esté desarrollando el proyecto y el método que se utilice para aplicarlo. Los desperdicios de concreto son prácticamente nulos, ya que se programa la cantidad a vaciar en un día determinado.
- Perfiles. Los perfiles son el resultado de plegar y rigidizar una lámina galvanizada calibre 26 formando los diferentes perfiles. Existen los perfiles en “u”, en “t”, en “x” y algunos de estos con anchos mayores para facilitar el paso de los ductos de las diferentes instalaciones. Estos perfiles se usan según sea el caso, en divisiones de dos muros, de cuatro o simplemente para unir dos módulos.

c. *Mano de Obra.*

CUADRO 7. EVALUACION DE MANO DE OBRA

PARAMETRO A EVALUAR	EVALUACIÓN			JUSTIFICACIÓN
	ALTA	MEDIA	BAJA	
Mano de obra calificada		x		Solamente un técnico, proporcionado por la empresa
Necesidad del entrenamiento			x	Unas guías básicas
Facilidad para conseguirla	x			Se emplean los miembros de la familia
Nº de personas necesarias			x	1 técnico y 2 ayudantes

La mano de obra no es muy especializada, por lo general, es mano de obra que se consigue en la zona. El sistema utiliza muy baja cantidad de mano de obra y mínimos tiempos de ejecución. Con una cuadrilla conformada por un técnico y dos ayudantes se pueden lograr rendimientos de por lo menos 42 m² diarios.

CUADRO 8. EVALUACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO

MAQUINARIA Y EQUIPO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (REND-CAPAC, ETC)			FACILIDAD DE ADQUISICIÓN		
	ALTA	MEDIA	BAJA	ALTA	MEDIA	BAJA
Mezclador		X		X		
Vibrador		X		X		
ángulos metálicos		X		X		

El peso liviano de los módulos evita la utilización de equipos costosos como grúas e implementos de izaje.

d. Inclusión de subsistemas.

CUADRO 9. EVALUACIÓN DE SUBSISTEMAS

SUBSISTEMA	ELEMENTO	PERTENECE AL SISTEMA	INCORPORADO EN OBRA
Estructural	cimentación		X
	estructura vertical	X	
	estructura horizontal	X	
Cerramientos	fachadas	X	
	cubiertas	X	
	tabaquería	X	
	puertas	X	
	ventanas	X	
Acabados	pisos		X
	paredes		X
	techos		X
	exteriores		X
Instalaciones	hidráulica		X
	sanitaria		X
	eléctrica		X
	gas natural		X

- Estructural. El sistema de módulos permite construir muros de carga y corte, placas de entrepiso y cubierta. La cimentación puede tener placas de concreto de 8 cm, viguetas prefabricadas y vigas de amarre en concreto.
- Cerramientos. Las fachadas, la cubierta y la tabiquería pertenecen al sistema. Son plaquetas de concreto reforzado de 7 cm de espesor, con parales y soleras en acero galvanizado. El sistema permite instalar ventanas y puertas con facilidad, pero los vidrios, marcos y puertas con incorporados en obra.
- Acabados. El sistema se limita a entregar una obra en concreto sin ningún tipo de acabado. No obstante, permite la aplicación de cualquier tipo de acabados en pisos, paredes, techos y exteriores.
- Instalaciones. Las instalaciones son colocadas en obra durante la construcción. Pueden ser instaladas una vez se termine la construcción.

C. Favorabilidades

- Se adapta a las condiciones de mano de obra y materiales de la zona en la que se realice el proyecto.
- Brinda una muy buena calidad de vida de sus ocupantes. Sus paredes de concreto impiden que puedan ser perforadas fácilmente en caso de vandalismo o robo.
- Usa elementos prefabricados producidos a escala industrial. Esta condición permite realizar obras de grandes volúmenes a relativo bajo costo.
- Ofrece gran rapidez constructiva con ahorros sustanciales en tiempos de ejecución de la estructura básica del sistema, comparada con sistemas tradicionales.
- Se pueden lograr ahorros en costos, ya que reduce los costos tradicionales de encofrados, estructuras independientes de concreto u otras, maquinarias especiales para elevación, colocación, etc., y mano de obra especializada.

- Es un sistema limpio, que reduce los desperdicios y generación de escombros en obra.
- Los módulos se pueden trasladar a sitios remotos y de difícil acceso, gracias a que su peso promedio es de 158 kg/módulo.
- Se puede tener fábricas móviles de este sistema.
- Es un sistema muy rígido arquitectónicamente pero facilita realizar ampliaciones.

D. Desfavorabilidades.

- Hasta el momento este sistema constructivo no se encuentra contemplado explícitamente en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción sismorresistente NSR-98.
- La falta de control y cuidado pueden generar desperdicios considerables del concreto en planta.
- Posibilidad de rotura de los módulos de concreto.
- Baja aceptación por el aspecto rústico terminado.
- Presenta bajo aislamiento térmico y acústico.

5.6. MAQUINARIA Y EQUIPOS

La maquinaria a utilizar es maquinaria liviana y herramienta menor; entre la maquinaria liviana tenemos:

- Mezcladora de saco y medio.
- Vibrador de mesa.
- Soldador eléctrico.
- Formaletería.

Entre la herramienta menor, se tiene:

- Palas y palustres.
- Baldes.
- Regla enrasadora.
- Paño para acabado.
- Talador

5.7. FLUJO DE MATERIALES

Es de gran importancia tener en cuenta la circulación que se lleva a cabo desde que se recoge la materia prima hasta que se obtiene el producto terminado; por tal razón, se ha determinado la forma de manipulación de los materiales en cada operación:

5.7.1. *Recolección y transporte.* La recolección y transporte de los materiales pétreos se realiza directamente desde las canteras de explotación, desde allí se recogen en volqueta y son llevados a la planta de producción.

5.7.2. *Recepción y almacenamiento.* Arribado el transporte que contiene cada uno de los materiales, se procede a descargar mecánicamente en los respectivos sitios de almacenamiento.

6. ESTUDIO ORGANIZACIONAL

6.1. ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL

6.1.1. Tipo de sociedad para efectos legales y tributarios. El proyecto operara como persona jurídica en cabeza de una sociedad de responsabilidad limitada bajo el régimen y normas del código de comercio, donde se tendrían en cuenta los siguientes aspectos:

- Será constituida bajo escritura pública debidamente registrada en la Cámara de Comercio de Pasto.
- Al ser constituido el proyecto como sociedad limitada, tendrá personería jurídica, independiente de las características de los socios, en patrimonio, nombre del proyecto, domicilio, nacionalidad, capacidad para adquirir derechos y contraer obligaciones.
- La responsabilidad de los socios será hasta el monto de sus aportes, en los estatutos se podrá estipular una mayor responsabilidad o prestaciones.
- La representación legal y administrativa será responsabilidad de la junta de socios, quienes delegarán un gerente, expresando de manera clara y precisa sus atribuciones C Co Art. 358.
- Además de las causas generales de disolución, esta sociedad se disolverá cuando ocurran pérdidas que reduzcan el capital por debajo del 50%.

6.1.2. Aspectos administrativos. La realización del estudio administrativo tiene como objetivo primordial determinar el manejo operativo del proyecto al entrar en funcionamiento.

Para la estructura administrativa se plantea una organización vertical, determinando los niveles jerárquicos de arriba hacia abajo, en cuanto a la

administración financiera se contratará por fuera de la empresa los servicios de contaduría y asesoría jurídica.

6.2. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL



FIGURA 17. ORGANIGRAMA

La asociación HABITAR PREFABRICADOS es la entidad gestora, ejecutora y propietaria del proyecto, por lo cual la estructura organizacional de la empresa puesta en marcha estará estrechamente relacionada con el rumbo del ente administrativo. En consecuencia, la junta directiva será la misma de la asociación, y se regirá bajo las mismas normas de la asociación considerando las diferencias entre el ente propiamente dicho y la factoría.

6.2.1. Manual de procesos

CUADRO 10: MANUAL DE FUNCIONES

CARGO	DEPENDEN	RESPONSABILIDAD	FUNCIONES	PERFIL	CONTRATACIÓN
GERENTE	Junta Directiva	Producción, Personal, Mercadeo, suministros y las finanzas	La toma de decisiones	Ing. Agroindustrial o Ing. Mecánico, mínimo un año de experiencia	Tiempo Completo
Secretaria	Gerente	Archivo de documentación y registro de información	Asistir al gerente en todas las funciones de la empresa	Auxiliar contable, conocimientos básicos en sistemas	Tiempo Completo
Servicios Generales	Gerente	Aseo planta administrativa	Realizar el aseo general	Estudios primarios	Tiempo Completo
Vigilantes	Gerente	Vigilancia de la empresa	Cuidar los bienes de la empresa	Reservista primera clase	Tiempo Completo
Operarios	Gerente	Producción y aseo	Asignada por el jefe de producción	Estudios primarios	Tiempo Completo

6.3. HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

6.3.1. Riesgos profesionales. El sistema general de riesgos profesionales, componente de la nueva ley de seguridad integral, se establece en el Decreto No. 1295 de 1994, artículo tercero: “El sistema general de riesgos profesionales se aplica a todas las empresas e instituciones que funcionen en el territorio nacional, a los trabajadores, contratistas, subcontratistas de los sectores públicos, oficial,

semioficial, en todos sus órdenes y del sector privado en general, con las excepciones en expuestas en el artículo 279 de la ley 100 de 1993”.

El sistema general de riesgos profesionales establece actividades tendientes a mejorar las condiciones de trabajo y salud de los trabajadores, protegiéndolos de los riesgos derivados de su labor u oficio habitual. En la administración de riesgos profesionales (ARP), los aspectos a seguir son los establecidos en el artículo 35 del Decreto 1295 de 1994.

En caso de presentarse un accidente de trabajo en la empresa es necesario tener en cuenta lo siguiente:

- Brindar los primeros auxilios que fuesen necesarios al accidentado.
- Remitirlo al centro asistencial de urgencia más cercana si es necesario, o a las clínicas adscritas a la entidad promotora de salud (EPS) que escogió libremente el trabajador.
- Todo accidente de trabajo que ocurra en una empresa, deberá ser informado por el respectivo empleador a la entidad administradora de riesgos profesionales y a la entidad promotora de salud en forma simultánea, dentro de los dos días hábiles siguientes de ocurrido el accidente. (Art. 62. Decreto 1295 de 1994)

7. ESTUDIO FINANCIERO

7.1. GENERALIDADES¹⁵

El análisis financiero del proyecto pretende establecer una relación sistemática que permita evaluar la gestión administrativa, financiera y económica de la empresa con el fin de determinar su estado actual y comportamiento futuro de tal forma que permita reorientar la toma de decisiones con el propósito de cumplir eficientemente con el objetivo central.

El análisis detallado de las inversiones, ingresos y egresos y los gastos para el montaje y puesta en marcha de la planta de producción de los paneles prefabricados, permiten establecer los desembolsos o erogaciones que se deben efectuar durante un periodo establecido.

Los costos, ingresos y gastos permiten detallar en un plazo de entre 1 a 3 años la planificación estratégica para solventar la demanda que tendrá el producto en el mercado.

Con el diagnóstico propuesto se orienta a: calcular el valor de la inversión fija requerida por el proyecto; estimar el valor del capital de trabajo necesario para la operación del proyecto; hallar el monto de los ingresos que se obtendrán durante el periodo de evaluación; calcular el costo de los valores operacionales para cada año; definir fuentes de financiamiento que van a ser utilizadas por el proyecto y el sistema de amortización de los créditos; elaborar estados financieros; y evaluar el proyecto.

¹⁵ CONTRERAS BUITRAGO Marco Elías. Formulación y Evaluación de Proyectos, Santa Fe de Bogota D.C., Unisur, 1999

La metodología surge de la necesidad de facilitar la interpretación rápida de todos los valores monetarios. Por lo tanto se hace necesario el manejo de Cuadros consignando cada uno de los componentes con su valor representativo.

7.2. PRESUPUESTO INICIAL.

La empresa debe preparar su presupuesto, con el objeto de expresar en términos concretos los efectos de sus proyecciones. El siguiente presupuesto se orienta a concentrar conclusiones en el flujo de caja, sin desconocer los detalles que ello implica.

Los componentes del presupuesto que se describirá en los puntos siguientes, es de tipo flexible previendo variaciones en el volumen de ventas estimado, incluyendo proyecciones en los estimativos de ingreso, costos, gastos y en los flujos de efectivo relacionados con éstos.

7.2.1. Inversiones fijas. Comprende todos los bienes tangibles de propiedad de la empresa.

7.2.1.1. Inversiones en terreno y obras civiles. Se incluye en éste rubro el costo del terreno para las instalaciones y operaciones del proyecto.

CUADRO 11. INVERSIONES EN TERRENO Y OBRAS FÍSICAS.

DETALLE DE INVERSIONES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO \$	COSTO TOTAL \$	VIDA ÚTIL AÑO	DEPRECIACIÓN ANUAL
LOTE	M ²	75,36	147.293	11.100.000	0	0
Pisos	M ²	15,36	35.807,29	550.000	3	183.333
Estructuras en concreto	UND	11	200.000	2.200.000	3	733.333
Tanque de Almacenamiento	UND	1	60.000	60.000	3	20.000
Paredes	M ²	106	16.731	1.773.486	3	591.162
Puertas	UND	4	150.000	600.000	3	200.000
Puerta 2,5m, tres servicios.	UND	1	300.000	300.000	3	100.000
Ventanas	UND	3	70.000	210.000	3	70.000
Techos	M ²	16	121.390	1.942.240	3	647.413
Instalaciones eléctricas		0	0	400.000	3	20.000
Instalaciones Hidrosanitarias		0	0	500.000	3	25.000
TOTAL				19.635.726		2.590.242

7.2.1.2. Inversiones en maquinaria, equipos y herramientas. La información es suministrada por las empresas, almacenes y demás que son las encargadas de la distribución y venta de la maquinaria.

CUADRO 12. INVERSIONES EN MAQUINARÍA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.

DETALLE DE INVERSIONES	CANTIDAD	COSTO UNITARIO \$	COSTO TOTAL \$	VIDA ÚTIL AÑO	DEPRECIACIÓN ANUAL
Mezclador de saco y medio	1	1.300.000	1.300.000	3	433.333
Vibrador de mesa	1	1.650.700	1.650.700	3	550.233
Codal	4	5.000	20.000	3	6.667
Lona de enrase	1	5.500	5.500	3	1.833
Soldador	1	300.000	300.000	3	100.000
Broca	10	500	5.000	3	1.667
Baldes	5	2.500	12.500	3	4.167
Carretilla	2	75.000	150.000	3	50.000
Palas	5	15.000	75.000	3	25.000
Taladro	1	320.000	320.000	3	106.667
TOTAL			3.838.700		1.279.567

CUADRO 13. INVERSIONES EN MUEBLES Y ENSERES

DETALLE DE INVERSIONES	CANTIDAD	COSTO UNITARIO \$	COSTO TOTAL \$	VIDA ÚTIL AÑO	DEPRECIACIÓN ANUAL
Escritorio y silla	2	250.000	500.000	3	166.667
Silla Plástica	4	25.000	100.000	3	33.333
Mesa	1	45.000	45.000	3	15.000
Archivador	1	30.000	30.000	3	10.000
TOTAL			675.000		225.000

CUADRO 14. INVERSIONES EN EQUIPOS DE OFICINA

DETALLE DE INVERSIONES	CANTIDAD	COSTO UNITARIO \$	COSTO TOTAL \$	VIDA ÚTIL AÑO	DEPRECIACIÓN ANUAL
Calculadora	2	20.000	40.000	3	13.333
Computador	2	900.000	1.800.000	3	600.000
Impresora	1	220.000	220.000	3	73.333
Otros	1	500.000	500.000	3	166.667
TOTAL			2.560.000		853.333

7.3. INVERSIONES DIFERIDAS.

Estos incluyen intangibles necesarios para el funcionamiento legal de la empresa

CUADRO 15. INVERSIONES DIFERIDAS.

	COSTO (\$)	AÑO	DEPRECIACION
Gastos Notariales	500.000	3	166.667
Cámara de Comercio	450.000	1	450.000
Alcaldía Municipal	100.000	1	100.000
Cuerpo de Bomberos	70.000	1	70.000
Licencia de Construcción	700.000	3	233.333
Licencia Ambiental	470.000	3	156.667
TOTAL	2.290.000		1.176.667

CUADRO 16. COSTO DE MANO DE OBRA PARA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN.

DETALLE	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Personal			
Ing. Civil	1	950.000	950.000
Tec. Construcción	1	3.500.000	3.500.000
Electricista	1	500.000	500.000
Ayudante albañilería	5	600.000	3.000.000
TOTAL			7.950.000

CUADRO 17. COSTO ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.

ACTIVIDAD / RUBRO	COSTO
<u>Recolección de información Secundaria</u>	
Fotocopias	25.000
Teléfono	40.000
Transporte	70.000
<u>Recolección de Información Primaria</u>	
Encuestas y entrevistas	20.000
Transporte	30.000
<u>Sondeo de Mercado</u>	
Encuestas y entrevistas	15.000
Visitas	20.000
Transporte	20.000
<u>Otros</u>	
Consulta Internet	45.000
Transcripción e impresión	250.000
Imprevistos	65.000
Total	600.000

CUADRO 18. PRESUPUESTO DE INVERSIONES. ACTIVOS FIJOS

DETALLES	COSTOS
Terreno, construcción y obras	19.635.726
Maquinaria y equipos	3.838.700
Muebles y enseres	675.000
Equipos de oficina	2.560.000
Diferidos	2.290.000
Costo Mano de Obra	7.950.000
TOTAL	36.949.426

7.3.1. Costos operacionales-mes. Estos costos como su nombre lo indica, son los que se acausan durante el periodo de operación del proyecto. Se incurre en ellos para hacer funcionar las instalaciones y demás activos adquiridos mediante las inversiones, con el propósito de producir y comercializar los bienes.

7.3.2. Costos directos. Son causados en el proceso productivo.

Materia prima. La materia prima necesaria depende de los m² a construir, debido a que los lotes promedios que se encuentran en la ciudad de Pasto son de 50 a 60 m², la vivienda mas representativa seria la de 56 m², para ella se realiza la estimación de materia prima teniendo en resumen:

- Cemento: \$1.500.000/mes
- Arena: \$ 500.000/mes
- Triturado: \$ 500.000/mes

Insumos. Aquí se consideran básicamente los aditivos acelerantes que son adicionados al producto y teniendo en cuenta que dependen directamente del volumen de producción se promedió un costo de \$150.000/mes.

Combustible. Se establece un gasto promedio de \$1'000.000/mes, el cual será fijado de acuerdo al balance y energía y están discriminados así: combustible gasolina \$250.000, combustible Diesel \$750.000.

Publicidad y papelería. Se utiliza para registros de laboratorio, producto terminado, control de calidad, etc., cuyo valor es de \$100.000/mes.

Útiles de aseo. Hipoclorito de sodio, detergente, guantes, traperos, cepillos, etc., cuyo valor es \$30.000/mes.

Ensayos de laboratorio. Resultan necesarios con el fin de asegurar la buena calidad del producto por lo tanto se destina un gasto promedio de \$150.000/mes, ya que se contratará con laboratorios externos.

Depreciación. Se tiene en cuenta la de aquella maquinaria y activos que son empleados mediante acción directa en el proceso productivo del bien, los cuales asciende a \$275.500/mes.

7.3.3. Gastos generales de fabricación (Costos Indirectos)

Energía eléctrica. Se determina por el número de kw-h consumidos en la planta de acuerdo con el consumo energético de cada equipo, una vez hecho el cálculo basados en la información suministrada por el distribuidor y de acuerdo al tiempo de proceso obteniendo un costo aproximado de \$100.000/mes.

Acueducto. Teniendo en cuenta el lugar de ubicación de la planta y los altos consumos que implica este proceso, se estima en \$200.000/mes.

Mantenimiento. Según el dato suministrado por los proveedores de los equipos, se considera un 10% anual del valor de la adquisición, \$100.000/mes.

Depreciación. De activos productivos indirectos, este asciende a \$120.000/mes.

Seguros. Dados de acuerdo al personal de contratación, incluye salud, pensión y riesgos profesionales, \$937.387,09/mes.

Imprevistos. Para solventar imprevistos de orden financiero que son típicos en la fase inicial de la operación de la “Unidad Estratégica de Negocio” se tiene un presupuesto de \$500.000/mes.

CUADRO 19. COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

1. Costos directos	MENSUAL	ANUAL
Materia prima	2.500.000	30.000.000
Insumos	150.000	1.800.000
Combustible	1.000.000	12.000.000
Publicidad y Papelería	100.000	2.000.000
Útiles de aseo	30.000	360.000
Pruebas de Laboratorio	150.000	1.800.000
Subtotal	3.930.000	47.960.000
2. Costos indirectos		
Mano de obra	5.501.600	66.019.200
Energía eléctrica	100.000	1.200.000
Acueducto	200.000	2.400.000
Mantenimiento	100.000	1.200.000
Seguros	2.632.958	31.595.497
Subtotal	8.534.558	102.414.697
Imprevistos	500.000	6.000.000
TOTAL	12.964.558	156.374.697

7.4. CAPITAL DE TRABAJO.

El capital de trabajo corresponde a la inversión inicial que se necesita para el funcionamiento de la empresa, en esta se incluyen los aportes de cada socio y la inversión mutua mediante financiación bancaria.

- **Caja Inicial.** La caja inicial está representada por una suma de \$5.000.000 para sufragar las erogaciones inmediatas de la puesta en funcionamiento de la Empresa.
- **Capital Propio.** La empresa, está en capacidad de aportar al proyecto \$40.000.000 erogados durante el año en dos contribuciones iguales, como lo relaciona el Cuadro 20.

CUADRO 20. APORTES DE SOCIOS

RECURSOS PROPIOS

APORTANTE	APORTES \$
Socio1	20.000.000
Socio2	20.000.000
TOTAL	40.000.000

- **Financiación.** se asumirá un crédito bancario por \$100.000.000, cuyos intereses se liquidarán teniendo en cuenta la DTF, + 6 puntos. La financiación de este crédito se realizará con una tasa de interés anual del 23.8% El crédito se liquidará por medio de un sistema de amortizaciones, como lo describe el Cuadro 21.

Las condiciones de pago, obviamente, estipulan que La Empresa debe amortizar el capital durante la vigencia del préstamo, es decir se debe pagar a plazos. Es una amortización clásica que se efectúa mediante pagos iguales

semestrales, calculados de manera que el préstamo quede pagado en su totalidad al vencimiento.

Cabe anotar que se trabaja con el interés semestral (11.9%) ya que las cuotas que se cubren son semestrales.

Para liquidar el crédito bancario por medio del sistema de amortizaciones se realizó el siguiente cálculo:

$$A = 100.000.000 * [(0,119 *(1+0,119)^6) / ((1+0,119)^6 - 1)] = \$ 24.253.725,02$$

CUADRO 21. AMORTIZACIÓN DEL CRÉDITO

SEMESTRE	AMORTIZACION FIJA	INTERES SEMESTRAL 11,9%	VALOR A PAGAR	SALDO
Inicial				100.000.000
1	-24.253.725,0	-11.900.000	-12.353.725	87.646.275
2	-24.253.725,0	-10.429.907	-13.823.818	73.822.457
3	-24.253.725,0	-8.784.872	-15.468.853	58.353.604
4	-24.253.725,0	-6.944.079	-17.309.646	41.043.958
5	-24.253.725,0	-4.884.231	-19.369.494	21.674.464
6	-24.253.725,0	-2.579.261	-21.674.464	0

Con base en el anterior análisis de inversión, en el Cuadro 22 se registra los diferentes rubros del presupuesto inicial de la Empresa.

CUADRO 22. PRESUPUESTO INICIAL

DETALLES	COSTOS
Terreno, construcción y obras	28.535.726
Maquinaria y equipos	3.838.700
Muebles y enseres	675.000
Equipos de oficina	2.560.000
Diferidos	2.290.000
Costo Mano de Obra	7.950.000
Subtotal inversión	45.849.426
FINANCIACION	
Capital Propio Aportes Socios	40.000.000
Prestamos bancarios	100.000.000
Subtotal Financiero	140.000.000

7.5. PROYECCIONES FINANCIERAS.

Dentro de la gestión financiera, uno de los aspectos más importantes que debe ocupar la atención del analista o el gerente financiero es el relativo a la planificación financiera. La cual consiste en la proyección sistemática de los acontecimientos y las acciones que se esperan en la administración, en forma de programas, presupuestos o informes sobre el estado de las cuentas.

Lo anterior constituye un proceso en el cual las condiciones económicas que se prevén, las políticas y decisiones de la empresa, las estadísticas, los movimientos de fondos y los indicadores financieros se combinan y organizan en una proyección para el periodo deseado. Las proyecciones financieras permiten examinar con anticipación los efectos financieros de políticas nuevas o cambiantes, así como también establecer las necesidades futuras de fondos.

Los estados financieros proyectados se conocen con el nombre de estados proforma y consiste en la proyección de todas las cuentas que los componen sobre un horizonte de planeamiento de varios periodos, con base en una serie de supuestos sobre el comportamiento de algunas variables que pueden afectar el desempeño de la empresa.

Existen dos aspectos conceptuales relativos a la proyección financiera y al riesgo derivado de la incertidumbre sobre el comportamiento futuro de ciertos hechos o acontecimientos.

El primero hace referencia a que el desarrollo de técnicas matemáticas y computacionales para elaborar pronósticos de variables no elimina el riesgo que se deriva de la incertidumbre sobre el comportamiento futuro de sucesos.

En segunda instancia el empleo de modelos de computador que facilitan la construcción de los estados proforma con el uso de hojas electrónicas, permiten realizar análisis de sensibilidad sobre los resultados de interés ante variaciones en el comportamiento de ciertas variables de importancia. Estos análisis de sensibilidad posibilitan obtener una valoración de la magnitud del riesgo involucrado en una decisión.

Para la construcción de los estados financieros proyectado de la empresa se deben tener en cuenta algunas consideraciones entre las cuales se encuentran:

- Las proyecciones del presente plan financiero se estructuraron a partir de una serie de supuestos sobre los principales parámetros operacionales de construcción como se presenta en el CUADRO 1 (parámetros operacionales de construcción), que van a afectar el comportamiento de los ingresos, costos y gastos, de tal manera se deberá tener en cuenta los valores y comportamientos de

los índices del mercado como son el precio de venta por m², el precio por bulto de cemento gris y el índice de costos de producción de vivienda.

- La proyección financiera requiere la definición de un periodo básico de tiempo, que para el caso de la empresa se realizará para tres años en virtud de las vicisitudes del entorno y las características del plan financiero.
- En la construcción del flujo de caja o del presupuesto de tesorería de la empresa hay que diferenciar entre la acusación de los ingresos y la recepción del efectivo correspondiente a ventas de m² de construcción.
- La amortización de obligaciones financieras afecta el flujo de efectivo de un negocio, ya que hay que realizar los correspondientes desembolsos para cubrir esas obligaciones.
- Las inversiones que la empresa debe realizar en activos fijos afectan el flujo de caja del negocio. Obviamente, las inversiones en activos fijos afectan los estados de ganancias y pérdidas futuros en una cantidad igual a los cargos por depreciación que estas inversiones van a causar.
- La provisión para impuestos no se debe desembolsar inmediatamente, de acuerdo con la legislación tributaria Colombiana, el pago efectivo de impuestos se hace en cuotas iguales según fechas estipuladas en el año siguiente al ejercicio para el cual se hizo la respectiva provisión.
- El estado de flujo de caja trata de establecer las entradas y salidas de efectivo que ha tenido o puede tener la empresa en el futuro. Se diferencia del Flujo de Fondos en que este trata de todos los recursos financieros de la empresa

sin distinguir si son efectivo o no, mientras que el estado de flujo de caja se limita solo a los ingresos y egresos de efectivo.

7.5.1. Presupuesto de tesorería.

Estados financieros complementarios. En el presente análisis Financiero se elaboraron estados financieros que se puede denominar auxiliares o complementarios, entre los estados financieros auxiliares más conocidos y utilizados en la práctica, se tienen el estado de flujo de caja.

El estado de flujo de caja trata de establecer las entradas y salidas de efectivo que puede tener la Empresa en el futuro. Se diferencia del Flujo de Fondos en que este trata de todos los recursos financieros de la empresa sin distinguir si son efectivo o no, mientras que el estado de flujo de caja se limita solo a los ingresos y egresos de efectivo.

Con base en los rubros considerados en el presupuesto inicial se procede a planear la liquidez necesaria para el buen funcionamiento de la empresa. En consecuencia, el presupuesto de efectivo es simplemente el intento de predecir las entradas de efectivo y sus desembolsos en el transcurso del periodo presupuestado.

Para la preparación del flujo de caja para la Empresa se definió un periodo de tres años y en el primer año tres subperiodos, teniendo en cuenta la periodicidad de la elaboración de informes financieros, para los primeros tres años de las ventas y por ende de los ingresos.

El presupuesto de tesorería es la confluencia de todos los presupuestos considerados anteriormente, en los que se relaciona con entradas y salidas de

efectivo y es uno de los pasos previos para elaborar los estados financieros proyectados y la Tasa Interna de Rendimiento TIR. Con esta última se pretende conocer la viabilidad del proyecto y se podrá saber si el resultado de la planeación es o no benéfica para la Empresa, y si está acorde con el diagnóstico de la situación financiera previamente elaborada.

Cobro Facturas. Los ingresos por ventas están generados por la comercialización de m² de vivienda prefabricada, el flujo de caja no puede salirse de este contexto, se estima que lo vendido en cada periodo entra a caja debido a que las transacciones serán de contado. En el primer año están discriminados en tres etapas por las razones anteriormente expuestas. Los precios de venta se calculan con base a los parámetros operacionales de construcción explicados en el Cuadro 1, al pronóstico de los precios de venta de cada m² de construcción de vivienda prefabricada, y al precio del cemento gris afectado por el índice de variación del mismo, de acuerdo a datos suministrados por el DANE entre los años 2000 y 2006 además de las perspectivas de precios para el año 2009, datos descritos a continuación.

CUADRO 23. PRECIO POR VENTA M2 DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA

AÑO	PRECIO VENTA m2 \$	
2000	\$ 361.172,28	
2001	\$ 386.440,17	
2002	\$ 411.569,06	
2003	\$ 435.419,28	
2004	\$ 458.102,00	
2005	\$ 481.618,64	
2006	\$ 505.079,69	
2007	\$ 529.716,17	
2008	\$ 553.595,18	
2009	\$ 577.474,18	p
2010	\$ 601.353,18	p
2011	\$ 625.232,19	p

FUENTE: CEDRE P: PROYECCIÓN

Los ingresos para el primer año del proyecto, se obtiene a partir de la proyección realizada para el año 2009 y las perspectivas de los m² construidos para el año inicial. Para los dos siguientes periodos, las proyecciones de los recaudos por ventas, se estructuran en el crecimiento interanual de los precios del cemento gris, de los índices de costos de producción y el precio de venta del m² de vivienda construido; a partir del siguiente cálculo y que se registrarán en la tabla de presupuesto de tesorería:

CUADRO 24. PROYECCIÓN VARIABLES OPERACIONALES DE CONSTRUCCIÓN
FUENTE: DANE, CEDRE P: PROYECCIÓN

AÑO	M ² CONSTRUIDOS	Indice de Costos	Precio por bulto
2000	12.422	9,60	\$ 19.260,00
2001	11.552	8,25	\$ 20.230,00
2002	11.900	6,59	\$ 21.370,00
2003	9.520	8,72	\$ 20.270,00
2004	10.425	7,88	\$ 18.750,00
2005	11.450	2,69	\$ 19.828,13
2006	10.425	6,64	\$ 19.436,25
2007	9.987	4,23	\$ 19.417,50
2008	9.814	5,29	\$ 18.900,00
2009	9.518	4,53	\$ 20.412,00
2010	9.272	4,68	\$ 22.044,96
2011	9.039	5,07	\$ 23.808,56

Como se observa en el anterior cuadro, las proyecciones realizadas a partir del año 2009 hasta el 2011 permiten medir el comportamiento del crecimiento de ventas entre periodos consecutivos de estudio.

CUADRO 25. CRECIMIENTO INTERANUAL 2009 – 2011

AÑO	INGRESOS \$	
2000	\$ 4.486.482.102,23	
2001	\$ 4.464.156.801,69	
2002	\$ 4.897.671.840,43	
2003	\$ 4.145.191.501,20	
2004	\$ 4.775.713.303,11	
2005	\$ 5.514.533.418,88	
2006	\$ 5.265.455.747,42	
2007	\$ 5.409.274.335,37	
2008	\$ 5.563.407.036,53	
2009	\$ 5.717.539.737,70	P
2010	\$ 5.871.672.438,87	P
2011	\$ 6.025.805.140,03	p

Acreeedores prestación de servicios. El servicio básico lo representan los ensayos de laboratorio que se realizarán en cada lote de producción. Se ha establecido la contratación de este servicio puesto la compra de maquinaria y contratación del personal especializado para esta etapa de producción requieren un mayor cuantía inicial para la empresa.

En consecuencia, el costo por servicios de laboratorios será de \$900.000. Para los siguientes años la anterior tarifa estará en función del índice de inflación interna.

Pago de personal. El sueldo de los colaboradores que devengan el mínimo está proyectado con base al índice de inflación promedio.

CUADRO 26. NÓMINA DE LA EMPRESA

CARGO	No.	SALARIO MENSUAL	TOTAL
Gerente Gral y Financ	1	1.200.000	1.200.000
Secretaria	1	497.900	497.900
Operarios	3	800.000	2.400.000
Servicios Generales	1	497.900	497.900
Vigilante	1	550.000	550.000
TOTAL NOMINA			5.145.800

CUADRO 27. RELACIÓN DE NÓMINA Y SALARIOS

VALOR NOMINA MENSUAL	SALARIOS			SEGURIDAD SOCIAL			APORTES PARAFISC.	PRESTACIONES SOCIALES			
CARGO	Sueldo Básico	Auxilio Transporte	Total Devengado	Aporte Salud 8%	Aporte Pensión 10,88%	A.R.P. 1,044%	SENA,ICBF, COMFAM 9%	Cesantías 8,33%	Int. Cesantías 1%	Primas 8,33%	Vac. 4,17%
GERENTE	1.200.000,00		1.200.000	96.000	130.500	6.240	108.000	99.960	12.000	99.960	50.040
SECRETARIO(A)	497.900,00	59.300	557.200	39.832	54.147	2.589	44.811	41.475	4.979	41.475	20.762
OPERARIO 1	800.000,00	59.300	859.300	64.000	87.000	20.320	72.000	66.640	8.000	66.640	33.360
OPERARIO 2	800.000,00	59.300	859.300	64.000	87.000	20.320	72.000	66.640	8.000	66.640	33.360
OPERARIO 3	800.000,00	59.300	859.300	64.000	87.000	20.320	72.000	66.640	8.000	66.640	33.360
SERVICIOS GENERALES	497.900,00	59.300	557.200	39.832	54.147	2.589	44.811	41.475	4.979	41.475	20.762
VIGILANTE	550.000,00	59.300	609.300	44.000	59.813	2.860	49.500	45.815	5.500	45.815	22.935
TOTALES	5.145.800	355.800	5.501.600	411.664	559.606	75.238	463.122	428.645	51.458	428.645	214.580

PRESUP. ANUAL	SALARIOS	SEGURIDAD SOCIAL	APORTES PARAFISC.	PRESTAC. SOCIALES	TOTAL PAGOS PERSONAL
2009	66.019.200	12.558.095	5.557.464	13.479.938	97.614.697
2010	71.300.736	13.311.581	5.890.912	14.288.734	104.791.962
2011	77.004.795	14.110.275	6.244.367	15.146.058	112.505.495

7.6. PUNTO DE EQUILIBRIO¹⁶

Es el nivel de producción en el cual los ingresos obtenidos son iguales a los costos totales. La deducción del punto de equilibrio es útil para estudiar las relaciones entre costos fijos, costos variables y beneficios.

El análisis del Punto de Equilibrio también es útil para:

- Orientar la Decisión sobre el tamaño inicial y la tecnología a emplear.
- Realizar programaciones teniendo en cuenta la capacidad instalada utilizada.
- Redefinir precios o tarifas para hacer factible el proyecto.

EL *Margen de Contribución* es el exceso de ingreso con respecto a los costos variables, es la parte que contribuye a cubrir los costos fijos y proporciona una utilidad. En el caso concreto del punto de equilibrio, el margen de contribución de una empresa es igual a los costos fijos; no hay utilidad ni pérdida.

En el punto de equilibrio la utilidad es cero y por lo tanto se cumple la siguiente igualdad:

$$I.T. - C.T = 0$$

Donde:

I.T. = Ingresos totales

C.T. = Costos totales

¹⁶ CONTRERAS BUITRAGO Marco Elías. Formulación y Evaluación de Proyectos, Santa Fe de Bogota D.C., Unisur, 1999

7.6.1. Costos fijos. Son aquellos que causan erogaciones en cantidad constante, para un mismo tamaño o capacidad instalada, independientemente del número de unidades que se estén produciendo.

7.6.2. Costos variables. Son aquellos que están estrechamente ligados con el proceso productivo de tal manera que aumentan o disminuyen en proporción directa con el volumen de producción.

Por lo tanto

$$X_e = \frac{C.F}{P - C.V.U}$$

En donde:

Xe: número de unidades en punto de equilibrio.

C.F: Costos Fijos

P: Precio unitario

C.V.U: Costo Variable Unitario

Aplicando la fórmula, los valores se determinan en el siguiente cuadro.

CUADRO 28. PUNTO DE EQUILIBRIO

Costos fijos totales \$	53.422.742
Precio de venta unitario \$	390.440
Costos variable unitario \$	212.269
Punto de equilibrio	300

Se puede observar que para mantener un punto de equilibrio óptimo en el proyecto se hace necesaria la venta de 381 m² del producto lo que si se puede cumplir ya que como se muestra en el cuadro 1, la proyección de construcción de

m² de vivienda prefabricada, de la empresa para el año 2009 es de 475 m² de vivienda prefabricada.

CUADRO 29. FLUJO DE CAJA O PRESUPUESTO DE TESORERIA

PRESUPUESTO TESORERIA	PROYECCIONES CON BASE EN PARAMETROS MACROECONOMICOS Y OPERACIONALES					
	AÑO 2009				AÑO 2010	AÑO 2011
	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	TOTAL		
				1	2	3
INGRESOS						
Saldo Inicial		96.511.581	113.023.162		129.534.743	95.927.225
Cobro facturas ventas	61.940.014	61.940.014	61.940.014	185.820.041	293.583.622	301.290.257
Otros cobros	0	0	0	0	0	0
Subtotal ingresos	61.940.014	158.451.595	174.963.176	185.820.041	423.118.365	397.217.482
PAGOS CORRIENTES						
Proveedores	31.008.071	31.008.071	31.008.071	93.024.214	180.324.636	176.047.527
Compra de Lote	9.511.909	9.511.909	9.511.909	28.535.726	0	0
Pagos de personal	11.003.200	11.003.200	11.003.200	33.009.600	71.300.736	77.004.795
Servicio de fletes interno	2.000.000	2.000.000	2.000.000	6.000.000	12.000.000	12.000.000
Gastos financieros	3.966.667	3.966.667	3.966.667	11.900.000	19.214.779	11.828.310
Gastos legales	196.111	196.111	196.111	588.333	601.200	649.296
Obligaciones Financieras	4.117.908	4.117.908	4.117.908	12.353.725	29.292.671	36.679.140
Gastos de publicidad	666.667	666.667	666.667	2.000.000	2.160.000	2.332.800
Servicios públicos	600.000	600.000	600.000	1.800.000	1.944.000	2.099.520
Pago M, E, C y Computo.	2.357.900	2.357.900	2.357.900	7.073.700	0	0
Impuestos año anterior	0	0	0	0	10.353.118	359.743
Subtotal pagos corrientes	65.428.433	65.428.433	65.428.433	196.285.298	327.191.140	319.001.131
Saldo corriente de caja	-3.488.419	93.023.162	109.534.743	-10.465.257	95.927.225	78.216.351
OPERACIONES DE CAPITAL						
Entradas de capital						
Recursos propios		20.000.000	20.000.000	40.000.000	0	0
Préstamos bancarios	100.000.000			100.000.000	0	0
Salidas de capital						
Saldo oper. de capital	100.000.000	20.000.000	20.000.000	140.000.000	0	0
RESULTADO FINAL TESORERIA	96.511.581	113.023.162	129.534.743	129.534.743	95.927.225	78.216.351

CUADRO 30 CUENTA DE RESULTADOS

CONCEPTO	AÑO 2009				2010	2011
	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	TOTAL		
INGRESOS						
Ventas	61.940.014	61.940.014	61.940.014	185.820.041	293.583.622	301.290.257
Otros ingresos	0					
Subtotal ingresos	61.940.014	61.940.014	61.940.014	185.820.041	293.583.622	301.290.257
COSTOS VARIABLES A LAS VENTAS						
Compras materias primas	31.008.071	31.008.071	31.008.071	93.024.214	180.324.636	176.047.527
Transporte	2.000.000	2.000.000	2.000.000	6.000.000	12.000.000	12.000.000
Publicidad	666.667	666.667	666.667	2.000.000	2.160.000	2.332.800
Subtotal Costos Variables	33.674.738	33.674.738	33.674.738	101.024.214	194.484.636	190.380.327
Beneficio Bruto	28.265.276	28.265.276	28.265.276	84.795.828	99.098.986	110.909.930
COSTOS DE ESTRUCTURA						
Pagos de personal	11.003.200	11.003.200	11.003.200	33.009.600	71.300.736	77.004.795
Gastos Legales	196.111	196.111	196.111	588.333	601.200	649.296
Inventario final						
Servicio de fletes internos						
Depreciación y amortización	2.041.603	2.041.603	2.041.603	6.124.809	4.948.142	4.948.142
Gastos servicios públicos	600.000	600.000	600.000	1.800.000	1.944.000	2.099.520
Intereses Bancarios	3.966.667	3.966.667	3.966.667	11.900.000	19.214.779	11.828.310
Subtotal C. de Estructura	17.807.581	17.807.581	17.807.581	53.422.742	98.008.857	96.530.063
Ben. antes de impuestos	10.457.695	10.457.695	10.457.695	31.373.086	1.090.129	14.379.867
Impuestos sobre beneficios				10.353.118	359.743	4.745.356
utilidad antes de reserva				21.019.967	730.386	9.634.511
Reservas				2.101.997	73.039	963.451
RESULTADO FINAL TESORERIA	10.457.695	10.457.695	10.457.695	18.917.971	657.348	8.671.060

CUADRO 31 BALANCE GENERAL

BALANCE GENERAL			
	2009	2010	2011
CONCEPTO	1	2	3
ACTIVOS			
CORRIENTE			
Efectivo	129.534.743	95.927.225	78.216.351
Deudores			
Inventarios			
Otros Activos			
TOTAL ACTIVOS CORRIENTE	129.534.743	95.927.225	78.216.351
PROPIEDAD, PLANTA Y EQUIPO			
Terreno y obras físicas	28.535.726	28.535.726	28.535.726
Maquinaria y equipos	3.838.700	3.838.700	3.838.700
Muebles y Enseres	675.000	675.000	675.000
Equipos de Oficina	2.560.000	2.560.000	2.560.000
Menos Depreciación Acumulada	-6.124.809	-11.072.951	-16.021.093
TOTAL PROPIEDAD, PLANTA Y EQUIPO	29.484.617	24.536.475	19.588.333
TOTAL ACTIVO	159.019.361	120.463.700	97.804.685
PASIVOS			
PASIVO CORRIENTE			
Obligaciones Financieras	87.646.275	58.353.604	21.674.464
Cuentas x pagar	0		
Impuestos por pagar	10.353.118	359.743	4.745.356
Acreedores Varios	0	0	
Obligaciones Laborales	0	0	
TOTAL PASIVO CORRIENTE	97.999.393	58.713.347	26.419.820
PASIVO NO CORRIENTE			
Obligación Financiera Bancaria	0	0	
TOTAL PASIVO NO CORRIENTE	0	0	0
TOTAL PASIVO	97.999.393	58.713.347	26.419.820
PATRIMONIO			
Capital Social	40.000.000	40.000.000	40.000.000
Reservas	2.101.997	2.175.035	3.138.486
Resultados del Ejercicio	18.917.971	657.348	8.671.060
Resultados de Ejercicios Anteriores		18.917.971	19.575.318
TOTAL PATRIMONIO	61.019.967	61.750.354	71.384.865
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	159.019.361	120.463.700	97.804.685

7.7. FUENTES DE FINANCIAMIENTO

La financiación de los proyectos es importante definirla y analizarla, ya que nos permite identificar el origen de los recursos que harán posible la implementación y puesta en marcha del proyecto, además nos puede brindar una idea acerca del comportamiento financiero a través del tiempo que puede tener la empresa.

En este proyecto no fue necesario hacer ningún tipo de análisis financiero para definir su financiación, se acordó que el proyecto sería financiado con aportes propios y de una entidad bancaria.

Se acordó también que esta participación podría ser en capital o estar representada en maquinaria, herramienta, mano de obra y todo aquello que hiciera posible el desarrollo del proyecto.

7.7.1. Factibilidad financiera. La evaluación financiera establece los aspectos a favor y en contra de un proyecto de inversión desde el punto de vista de los inversionistas del sector privado.

Está basado en los flujos monetarios que recibe o que desembolsa el proyecto a lo largo de su vida útil, o del periodo de evaluación cuando la vida útil es muy larga.

La factibilidad financiera del proyecto se puede determinar de forma sencilla a través de la aplicación de métodos como el cálculo del valor presente neto (VPN).

7.7.2. Cálculo de la tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR). Es la tasa de interés o rendimiento que un proyectista tiene en mente para llevar a cabo un proyecto. Como referencia se toma el valor más bajo entre la tasa de interés

bancaria, la tasa máxima que paga el banco por un depósito a término fijo o el índice de inflación.

Condiciones para calcular la TMAR.

1. La tasa bancaria no se modifica
2. Calcular la TMAR para cada capital aportante ya que el premio al riesgo (i) es diferente
3. Hay que calcular la TMAR del proyecto por ponderación con cada capital aportante

$$TMAR = i + f + i.f$$

Donde:

i = premio al riesgo o tasa de rendimiento que se quiere ganar

f = inflación.

% Aporte	Tipo de aporte	i	f ¹⁷
63.64	Capital propio	20 % E.A.	5.59 % E.A.
36.36	Capital bancario	19 % E.A.	5.59 % E.A.

$$TMAR_1 = 0.059 + 0.2 + 0.19 * 0.2 = 0.267$$

$$TMAR_2 = 0.19 = 0.19$$

$$TMAR \text{ Proyecto} = 0.267 * 0.6364 + 0.19 * 0.3636 = 0.239 = 23.9 \% \text{ E.A.}$$

7.7.3. Cálculo de la tasa de interna de retorno (TIR). Es el verdadero rendimiento de un negocio cuando se comparan ingresos y egresos. Consiste en determinar una tasa de interés en la cual los ingresos sean iguales a los egresos

¹⁷ Se toma la inflación de 5.59 % E.A de un promedio de variación de la inflación a partir de 2003 a 2007. ANEXO F

en valor presente por lo que se hace necesario utilizar el método del tanteo, consistente en probar una serie de valores hasta encontrar el correcto.

Para determinar el valor de la TIR es necesario obtener primero el VPN a partir del flujo de caja o de tesorería (CUADRO 29); enseguida y con un Costo de Oportunidad del 25%, se comienza una serie de iteraciones (valores aleatorios que se dan a la TIR) hasta obtener el primer negativo del VPN.

De acuerdo al anterior procedimiento, el cuadro 32 determina los valores obtenidos.

CUADRO 32. DETERMINACIÓN DE LA TASA INTERNA DE RETORNO TIR

TASA DESC. %	AÑO 2009	AÑO 2010	AÑO 2011	FLUJO NETO	FINANCIACION	VPN	TIR
25	159.019.361	120.463.700	97.804.685	254.388.255	140.000.000	114.388.255,18	81,97
81,97	159.019.361	120.463.700	97.804.685	140.000.000	140.000.000	0,00	

8. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

8.1. EL CONCEPTO DE IMPACTO AMBIENTAL EN LA LEGISLACIÓN

Por efecto ambiental se entiende un proceso físico o social que incide en el medio ambiente y que puede ser acelerado por las actividades de un proyecto. Desde este punto de vista, la legislación colombiana en el artículo 8 del Código Nacional de los Recursos Renovables y de Protección al Medio Ambiente, enumera entre otros los siguientes efectos ambientales y a su vez los considera deteriorantes del medio ambiente:

- La contaminación del aire, de las aguas, del suelo y de los demás recursos naturales renovables.
- La acumulación o disposición inadecuada de residuos, basuras, desechos y desperdicios.

En su artículo 2º, basado en el principio “el ambiente es patrimonio común de la humanidad”, el código establece como objetivo la preservación, restauración y conservación del ambiente. Además su artículo 3º regula el manejo de los recursos naturales renovables, así como la producción de bienes por parte del hombre, en cuanto a estos inciden o pueden incidir sensiblemente en el deterioro ambiental.

8.2. IMPACTO AMBIENTAL

Se entiende por estudio de impacto ambiental el conjunto de información que deberá presentar ante la autoridad ambiental competente, el petitionerario de una licencia ambiental.

Todo lo anterior se estipula en la conceptualización que establece la ley 99 sobre Impacto Ambiental y el Plan de Manejo Ambiental, reglamentado por el Decreto 1753 de agosto de 1994.

8.3. Metodología

8.3.1. Identificación de impactos. El proceso de evaluación de impactos tiene como función primaria la identificación e interpretación de las interacciones proyecto-medio ambiente, de tal manera que se obtenga una predicción acertada de las consecuencias ambientales debidas a la ejecución del proyecto.

La identificación de impactos se realiza con base en la información primaria y permite valorar la magnitud de los impactos, así como el grado de influencia sobre una categoría ambiental específica

La identificación de los posibles impactos a generarse se hizo mediante la utilización de la siguiente lista de chequeo:

- Afectación a cuerpos de agua
- Generación de residuos sólidos
- Generación de residuos líquidos
- Afectación por transporte de materiales de construcción
- Generación de emisiones atmosféricas

- Disminución de cobertura vegetal
- Afectación paisajística
- Generación de molestia a la comunidad
- Generación temporal de empleo

8.3.1.1. Generación de residuos líquidos

Etapas de ocurrencia

- Durante la ejecución del proyecto.

Actividades:

Lavado y reparación de maquinaria y vehículos, cambios de aceite, derrames de combustibles, adecuación de instalaciones provisionales.

Descripción del impacto:

La generación de residuos es mínima, por lo tanto la afectación al ambiente, contaminación del suelo, generación de olores y alteración del paisaje es baja.

Medida de manejo:

Manejo de residuos líquidos.

8.3.1.2. Generación de residuos sólidos (Basuras, escombros, material de excavación)

Etapas de ocurrencia:

- Durante la ejecución del proyecto.

Actividades:

Excavaciones, cortes y demoliciones, conformación de estructuras, adecuación y manejo de campamentos, limpieza general.

Relación causa / efecto

En las actividades se generan residuos producidos de las excavaciones, mezclas, agregados, causando alteración al recurso aire debido a que se removerá recurso suelo, el impacto es negativo a corto plazo, duración temporal, además producen

ruido por las herramientas empleadas en cada una de las actividades, por lo tanto el impacto es negativo.

Localización y evaluación del impacto

Medidas de manejo:

- Manejo de residuos sólidos
- Manejo de materiales de construcción
- Manejo de emisiones atmosféricas

8.3.1.3. Afectación por transporte de materiales de construcción

Etapas de ocurrencia:

- Durante la ejecución del proyecto.

Actividades:

Excavaciones, relleno, desalojo, instalación de tubería y construcción de estructuras.

Localización y evaluación del impacto:

Medidas de manejo

- Manejo de material de construcción
- Manejo de residuos sólidos
- Manejo de residuos líquidos
- Control y manejo de emisiones atmosféricas

8.3.1.4. Generación de emisiones atmosféricas

Etapas de ocurrencia

- Durante la ejecución del proyecto.

Actividades:

Excavaciones, relleno y desalojos.

Descripción del impacto

La generación de ruido y las emisiones atmosféricas como gases y material particulado, se generan por las diferentes actividades a realizarse en la obra, las cuales ocasionan alteración del paisaje, se presenta afectación en la calidad del aire, generación de molestias a la comunidad y generación de ruido.

Evaluación del impacto:

Medida de manejo

- Manejo de residuos sólidos
- Manejo de residuos líquidos
- Manejo de emisiones atmosféricas
- Manejo de materiales de construcción

8.3.1.5. Generación de molestias a las comunidades

Etapas de ocurrencia

- Durante la ejecución del proyecto.

Actividades:

Replanteo excavaciones, relleno, instalación de tuberías, descargue de materiales, señalización vial, limpieza y retiro de escombros.

Descripción del impacto – relación causa / efecto

La construcción del proyecto, genera molestias a las comunidades residentes en el área de influencia de la obra, debido a los daños que se puedan causar en la infraestructuras, ruido, polvo, la tensión por la presencia de personal adscrito al proyecto ajeno a la zona, entre otras; todos estos eventos alteran la cotidianidad de las comunidades y generan molestias.

Localización y evaluación del impacto

Este impacto se presenta básicamente en el contexto local en las zonas cercanas al área de influencia donde se van a realizar las obras, el impacto es negativo en todas las diferentes actividades de construcción, su magnitud total está

directamente relacionada con la extensión de la zona afectada, la densidad demográfica y la configuración socio espacial del sector.

Medidas de manejo

- Comunicación y participación comunitaria
- Manejo de residuos sólidos
- Manejo de residuos líquidos
- Manejo de materiales de construcción
- Manejo de emisiones atmosféricas
- Manejo de campamentos
- Programa de señalización
- Contratación de mano de obra
- Capacitación ambiental a trabajadores

8.3.1.6. Generación de empleo

Etapas de ocurrencia

- Durante la ejecución del proyecto.

Actividades:

Todas las actividades comprendidas en estas etapas.

Descripción del impacto – relación causas / efecto

Es el requerimiento de mano de obra en la construcción de las obras del proyecto tanto en la construcción de los módulos como en el ensamble de las viviendas.

Localización y evaluación del impacto

Este impacto cubre básicamente la zona comprendida en el área de influencia de la obra, el impacto es positivo y se refiere fundamentalmente a la mano de obra no calificada, contribuyendo a reducir los índices de desempleo en la zona, beneficiándose básicamente la población donde se localice la planta de producción.

Medidas de manejo

Manejo de contratación de mano de obra no calificada.

9. CONCLUSIONES

Una vez obtenidos los resultados del estudio realizado, se pudo determinar que existen aspectos específicos que influyen en la realización del proyecto, los cuales se deben tener en cuenta para un adecuado desarrollo del mismo, entre estos tenemos:

- El entorno para la realización del proyecto es propicio puesto que el déficit de vivienda en el municipio va creciendo cada día más lo que origina la necesidad de una pronta solución a este problema ya que con el tiempo se va acrecentando la situación de desplazamiento y hacinamiento en el municipio de Pasto.
- La variación de los precios del cemento gris, puesto que no es una variación de periodos definidos, ya sea trimestral, bimestral, semestral, anual, entre otras, sino que obedece a la producción y demanda dentro del mercado de la construcción así como al comportamiento de las tasas de interés para prestamos bancarios de vivienda de interés social, lo que no permite una estabilidad de los precios por m² de construcción de vivienda prefabricada determinados en el proyecto.
- Es de vital importancia asegurar la provisión de materia prima para garantizar la sostenibilidad del mismo, ya que dependiendo de la cantidad de producción que se obtenga, redundará el beneficio económico recibido.

- El nicho de mercado específico para el producto se encuentra inicialmente en empresas ubicadas en el Municipio de Pasto, aunque con posibilidades de ampliación hacia el interior del país a empresas de reconocida trayectoria.
- La información suministrada por la evaluación financiera arroja resultados positivos considerando el análisis del Valor Presente Neto, por lo cual, se considera factible el proyecto, esto se confirma al considerar la Tasa Interna de Retorno TIR, ya que se observa que el proyecto es autosostenible.
- El proyecto en sí mismo no constituye en una amenaza ambiental, por lo cual el impacto ambiental del mismo es positivo (considerando el impacto ocasionado por la actividad de la planta).
- El impacto social causado es positivo, debido a que se generan 7 empleos directos, de los cuales 5 serán en la zona de ubicación de la planta, y los empleos directos.

10. RECOMENDACIONES

- Implementar el proyecto para otros municipios como por ejemplo Tumaco ya que debido a la variación de precios entre estas dos ciudades, los resultados del análisis financiero variarían notablemente.
- Llevar a cabo este proyecto.

BIBLIOGRAFIA

- Alegría Rodríguez, Isidro; Deussa Solis, Nilson. Estudio de Factibilidad para el montaje de una planta procesadora de harina de pescado y camarón a partir de residuos sólidos orgánicos provenientes de la industria pesquera en la bahía del Municipio de San Andrés de Tumaco, Nariño-Colombia. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Económicas y administrativas – FACEA. Universidad de Nariño
- Contreras Buitrago, Marco Elías. Formulación y Evaluación de Proyectos, Santa Fe de Bogota D.C., Unisur, 1999
- Centro de Estudios de Desarrollo Regional Económico, CEDRE de la Universidad de Nariño.
- DANE
- Espina Norato Edison. Fundamentos de Economía. Editorial Unad. Bogotá 1998
- Laszlo, Mork. Construcciones con materiales prefabricados de Hormigón Armado. Editorial URMO. Bilbao. 1982
- Portus, G., Lineoyan. Curso práctico de Estadística, Mc Graw Hill, Buenos Aires, 1998
- Sapag Chain Nassir; Sapag Chain Reinaldo. Preparación y evaluación de proyectos. Mc Graw Hill Interamericana. 2005.
- Ramírez Cardona, Carlos. Teorías y Enfoques sobre Administración. Editorial Unad. Bogota 1997
- Von Halasz, Robert; Tantow, Gunter. La construcción con grandes elementos prefabricados, cálculo y diseño. Editorial URMO. Bilbao. 1982.
- Microsoft ® Encarta ® 2007. © 1993-2006 Microsoft Corporation
- www.es.wikipedia.org.co
- www.wikipedia.org

- www.contactopyme.gob.mx

ANEXOS

ANEXO A. Encuesta dirigida al usuario o cliente externo
ESTUDIO DE MERCADO PARA CREACIÓN DE EMPRESA CONSTRUCTORA
DE VIVIENDA EN MÓDULOS PREFABRICADOS DE CONCRETO

ENCUESTA DIRIGIDA AL CLIENTE

PROPÓSITO: Recolectar información de la demanda existente en la ciudad de Pasto en cuanto a las edificaciones prefabricadas, además de conocer acerca de las necesidades del cliente potencia.

1. ¿Cuántos hogares ocupan su vivienda? _____

2. La vivienda ocupada por el hogar es:

- Propia, totalmente pagada _____
- Propia, la están pagando _____
- En Arriendo _____
- Anticrédito _____

3. ¿Cuántos cuartos de la vivienda son de uso exclusivo del hogar? (Marque las opciones que considere necesarias)

- Sala _____
- Comedor _____
- Sala comedor _____
- Cocina _____
- Garaje _____
- Exclusivo para dormir _____
- Para dormir y otros usos _____

4. ¿Cuánto tiempo lleva en esta vivienda? _____

5. ¿Ha escuchado ud. sobre la construcción prefabricada?

- SI _____
- NO _____

6. ¿Ud. Viviría en una casa prefabricada?

- SI _____
- NO _____

7. ¿Le parece que una vivienda prefabricada es segura?

- SI _____
- NO _____

8. ¿Si ud. compra una casa prefabricada cual seria la manera más fácil de realizar los pagos?

- Contado _____
- Financiación _____

9. Ud. Compraría una vivienda prefabricada por (Marque las opciones que crea convenientes):

- Economía _____
- Espacio _____
- Seguridad _____
- Calidad _____
- Diseño _____

10. Que precio podría dar por la vivienda?

- Menos de \$10.000.000 _____
- \$10.000.000 a \$15.000.000 _____
- \$15.000.000 a \$20.000.000 _____
- \$20.000.000 a \$25.000.000 _____
- \$25.000.000 o más. _____

11. ¿Ud. Considera que en la ciudad es conveniente la utilización de casas prefabricadas?

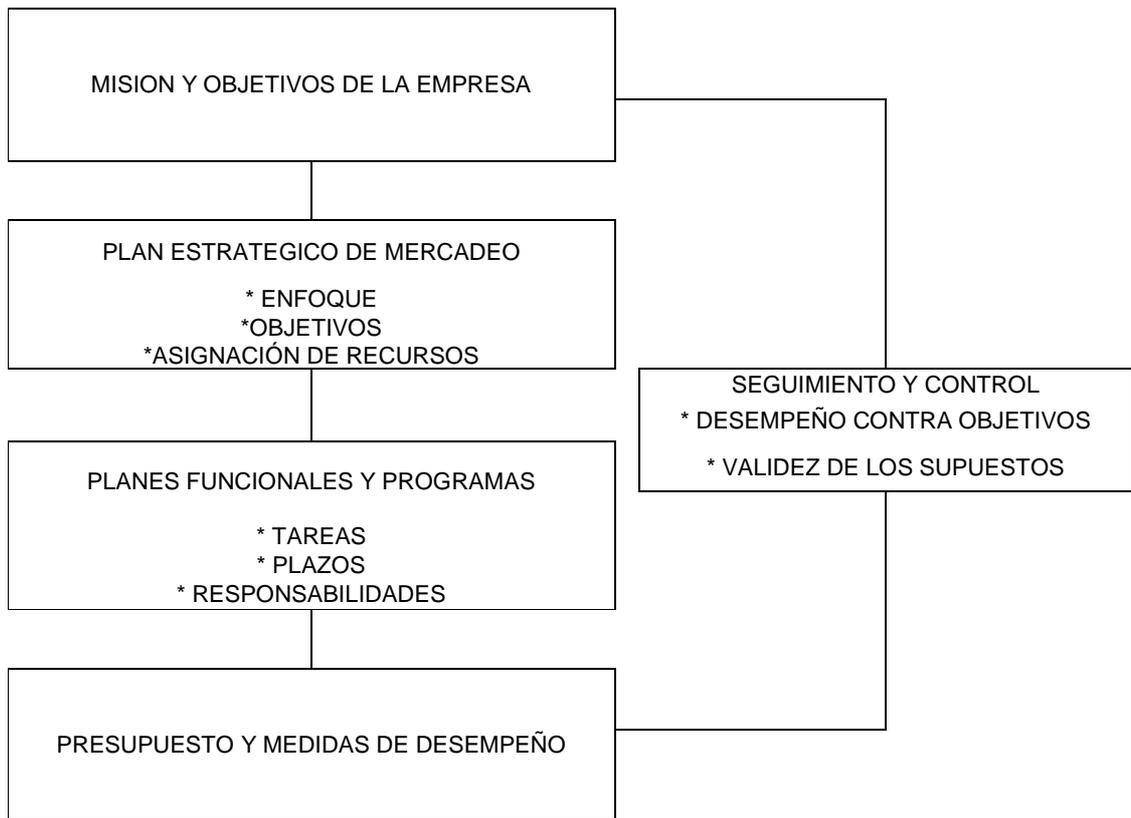
- SI _____
- NO _____

12. ¿Cuáles considera ud. que son las características necesarias que debe cumplir una vivienda prefabricada? (Marque las opciones que crea convenientes)

- Buena circulación _____
- Iluminación _____
- Amplitud de espacios _____

AGRADECEMOS SU ATENCIÓN

ANEXO B. MERCADEO ESTRATEGICO



ANEXO C. FOTO DEL LOTE SELECCIONADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA



ANEXO D. Resultado Censo DANE 2005: HOGARES NARIÑO

Código	Nombre del Municipio	Hogar
52001	Nariño - Pasto	96364
52019	Nariño - Albán	4539
52022	Nariño - Aldana	1515
52036	Nariño - Ancuyá	2322
52051	Nariño - Arboleda	1752
52079	Nariño - Barbacoas	6339
52083	Nariño - Belén	1387
52110	Nariño - Buesaco	5131
52203	Nariño - Colón	2273
52207	Nariño - Consacá	2768
52210	Nariño - Contadero	1419
52215	Nariño - Córdoba	3273
52224	Nariño - Cuaspud	1829
52227	Nariño - Cumbal	5437
52233	Nariño - Cumbitara	1471
52240	Nariño - Chachagüí	2716
52250	Nariño - El Charco	5406
52254	Nariño - El Peñol	1787
52256	Nariño - El Rosario	2755
52258	Nariño - El Tablón de Gómez	3474
52260	Nariño - El Tambo	3429
52287	Nariño - Funes	1771
52317	Nariño - Guachucal	4206
52320	Nariño - Guaitarilla	3136
52323	Nariño - Gualmatán	1515
52352	Nariño - Iles	2025
52354	Nariño - Imués	1891
52356	Nariño - Ipiales	26895
52378	Nariño - La Cruz	5126
52381	Nariño - La Florida	2819
52385	Nariño - La Llanada	953
52390	Nariño - La Tola	1327
52399	Nariño - La Unión	6749
52405	Nariño - Leiva	2832
52411	Nariño - Linares	3083
52418	Nariño - Los Andes	2357
52427	Nariño - Magüi	2270
52435	Nariño - Mallama	1532
52473	Nariño - Mosquera	2117

52480	Nariño - Nariño	959
52490	Nariño - Olaya Herrera	4721
52506	Nariño - Ospina	1831
52520	Nariño - Francisco Pizarro	2491
52540	Nariño - Policarpa	2396
52560	Nariño - Potosí	3189
52565	Nariño - Providencia	2224
52573	Nariño - Puerres	2432
52585	Nariño - Pupiales	4774
52612	Nariño - Ricaurte	3202
52621	Nariño - Roberto Payán	3209
52678	Nariño - Samaniego	10969
52683	Nariño - Sandoná	6014
52685	Nariño - San Bernardo	2524
52687	Nariño - San Lorenzo	4147
52693	Nariño - San Pablo	3702
52694	Nariño - San Pedro de Cartago	1568
52696	Nariño - Santa Bárbara	1367
52699	Nariño - Santacruz	3441
52720	Nariño - Sapuyes	1714
52786	Nariño - Taminango	4246
52788	Nariño - Tangua	2571
52835	Nariño - San Andrés de Tumaco	37164
52838	Nariño - Túquerres	9809
52885	Nariño - Yacuanquer	2354
TOTAL		353008

Censo General 2005 - Información Básica
DANE - Colombia
Procesado con Redatam+SP, CEPAL/CELADE 2007

**ANEXO E. Listado Empresas registradas en la Cámara de Comercio de
Pasto a 15 de Abril de 2009.**

ESTABLECIMIENTOS ACTIVOS	NOMBRE	DIRECCION COMERCIAL	DES. CIUU
CIMAD INGENIERIA	GERMAN RENDON	CL 20B N° 11-45	CONSTRUCCION
CONSTRUCTORA DARCO	NESTOR CORDOBA	CRA 29 N° 18A-9	CONSTRUCCION
ENARQ LTDA	ENARQ LTDA	CL 40 N° 31-20	CONSTRUCCION DE EDIF. USO RESIDENCIAL
ALVARO TORO VILLOTA & CONSTRUCCIONES LIMITADA	ALVARO TORO VILLOTA & CONSTRUCCIONES LIMITADA	CRA 24 N° 19-33 OFICINA 507	CONSTRUCCION DE EDIF. USO RESIDENCIAL
BACC	BACC LTDA	PASAJE EL LICEO OFICINA 308	CONSTRUCCION DE EDIF. USO RESIDENCIAL
ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION LTDA	ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION LTDA. ARQ-CON	CRA 28A N° 17-22	CONSTRUCCION DE EDIF. USO RESIDENCIAL
SICCON OFICINA	SOC. INGENIEROS CONSTRUCTORES DE NARIÑO LTDA	CRA 20A N° 28-19 LAS CUADRAS	CONSTRUCCION DE EDIF. USO RESIDENCIAL
DELGADO RUIZ HERMANOS LTDA	DELGADO RUIZ HERMANOS LTDA	CRA 33 N° 20 - 85	CONSTRUCCION DE EDIF. USO RESIDENCIAL
VALLEJO HERMANOS INGENIEROS CIA LTDA.	VALLEJO HERMANOS INGENIEROS CIA LTDA. V.H. CIA. LTDA	CRA 21 N° 16 - 12	CONSTRUCCION DE EDIF. USO RESIDENCIAL
URBANIZADORES DEL SUR LTDA	URBANIZADORES DEL SUR LTDA	CRA 25 N° 19 - 12	CONSTRUCCION DE EDIF. USO RESIDENCIAL
EDMUNDO ENRIQUEZ ASOCIADOS LTDA	EDMUNDO ENRIQUE BUCHELI Y ASOCIADOS LTDA	CLL 13 N° 44 - 85	CONSTRUCCION DE EDIF. USO RESIDENCIAL
EQUIFUTURO	CONSTRUCCIONES FUTURO LTDA. CONFUTURO LTDA	CLL 11 N° 32 - 90	CONSTRUCCION DE EDIF. USO RESIDENCIAL
D' COP LIMITADA	D' COP LIMITADA	CRA 29 A N° 18 - 09	CONSTRUCCION DE EDIF. USO RESIDENCIAL
MEZA ASOCIADOS LTDA	MEZA ASOCIADOS LTDA	CLL 2 N° 22 E - 30	CONSTRUCCION DE EDIF. USO RESIDENCIAL
VIVA CONSTRUCCIONES LIMITADA	GRUPO EMPRESARIAL VIVA LTDA	CRA 25 N° 19 - 12 PISO 2	CONSTRUCCION DE EDIF. USO RESIDENCIAL
LAS MERCEDES SA	LAS MERCEDES SA	CLL 19 31 B - 20	CONSTRUCCION DE EDIF. USO RESIDENCIAL
INGE-MARCO LTDA	INGEMARCO LTDA	CLL 22C N° 20A -	CONSTRUCCION DE

		23	EDIF. USO RESIDENCIAL
COMPANÍA NARIÑENSE DE CONSTRUCCION	COMPANÍA NARIÑENSE DE CONSTRUCCION LIMITADA COMPANACON LTDA	CLL 17 N° 28 - 63	CONSTRUCCION DE EDIF. USO RESIDENCIAL
PROYECTOS E INVERSIONES LTDA	PROYECTOS E INVERSIONES LTDA. PEI LTDA	CLL 19 N° 29 - 27	CONSTRUCCION DE EDIF. USO RESIDENCIAL
CONSTRUCTORA DC E.U	CONSTRUCTORA DC E.U	CRA 24 N° 17 - 86	CONSTRUCCION DE EDIF. USO RESIDENCIAL
PCI LTDA	PCI LTDA	CRA 41 N° 18 A - 50	CONSTRUCCION DE EDIF. USO RESIDENCIAL
NUEVO HORIZONTE LTDA	NUEVO HORIZONTE LTDA	CRA 24 N° 20 - 58	CONSTRUCCION DE EDIF. USO RESIDENCIAL
CONSTRUIR LTDA	CONSTRUIR LTDA	EDIF. BANCO POPULAR OFICINA 404	CONSTRUCCION DE EDIF. USO RESIDENCIAL
CONSTRUCTORA ANDINA LTDA	CONSTRUCTORA ANDINA LTDA	MZA 11 C 13 U. VILLA VERGEL	CONSTRUCCION DE EDIF. USO RESIDENCIAL
ECO ANAZONIA E.U.	ECO ANAZONIA E.U	CRA 31 N° 19 - 05	CONSTRUCCION DE EDIF. USO RESIDENCIAL
CONSTRUCTORA DE OCCIDENTE LTDA	CONSTRUCTORA DE OCCIDENTE LIMITADA	CRA 35 A N° 18 - 29	CONSTRUCCION DE EDIF. USO RESIDENCIAL
ALVARO ANDRES SANTANDER HENAO	ALVARO ANDRES SANTANDER	CLL 19 N° 29 - 27	CONSTRUCCION DE EDIF. USO RESIDENCIAL
EDIFICACIONES BOREAL	EDIFICACIONES BOREAL LTDA	CLL 19 N° 27 - 41 OF. 106	CONSTRUCCION DE EDIF. USO RESIDENCIAL
HIDALGO ROSALES INVERSIONES	HIDALGO ROSALES INVERSIONES LTDA	CRA 35 N° 19 - 66	CONSTRUCCION DE EDIF. USO RESIDENCIAL
CONSTRUCTORA PAREDES Y ROMERO	CONSTRUCTORA PAREDES Y ROMERO S.A	CRA 24 N° 19 - 33 OFICINA 502	CONSTRUCCION DE EDIF. USO RESIDENCIAL
CASA TOTAL CONSTRUCTORA	CASA TOTAL CONSTRUCTORA LTDA	CLL 19 N° 23 - 35 OF. 202	CONSTRUCCION DE EDIF. USO RESIDENCIAL
CCC DC	DIEGO ANDRES CORDOBA MOLINA	CLL 22 B N° 24 - 296	CONSTRUCCION DE EDIF. USO RESIDENCIAL
CONSTRUCTORA GMV DE PASTO	CONSTRUCTORA GMV DE PASTO LTDA	CRA 24 N° 17 - 75 OF 215	CONSTRUCCION DE EDIF. USO RESIDENCIAL

FINCASA GALERAS	DEICY PIANDA CIFUENTES	CLL 16 N° 22 A – 404 LOCAL 220	CONSTRUCCION DE EDIF. USO RESIDENCIAL
CIMA INGENIERIA & GESTION E.U.	CIMA INGENIERIA & GESTION E.U.	CLL 13 N° 26 – 28 OF. 409	CONST. OBRAS DE INGENIERIA CIVIL
JOSE TOMAS MUÑOZ	JOSE TOMAS MUÑOZ REBOLEDO	CLL 10 N° 32 – 100 CASA 23	CONST. OBRAS DE INGENIERIA CIVIL
HERNANDO GOMEZ ORTIZ	HERNANDO GOMEZ ORTIZ	CLL 15 N° 34 - 26	CONST. OBRAS DE INGENIERIA CIVIL
BIGON CONSTRUCCIONES LTDA	BIGON CONSTRUCCIONES LTDA	MZ F CASA 13 V. ALEJANDRIA	CONST. OBRAS DE INGENIERIA CIVIL
VICTORIA ADMINISTRADORES	VICTORIA ADMINISTRADORES LTDA	EDIFICIO FUTURO OFICINA 405	CONST. OBRAS DE INGENIERIA CIVIL
CONALCRETO	CONALCRETO LTDA	CRA 24 N° 17 – 75 OFICINA 216	CONST. OBRAS DE INGENIERIA CIVIL
INTER RIEGOS	INTER RIEGOS LTDA	CLL 19 N° 33 - 46	CONST. OBRAS DE INGENIERIA CIVIL
CONSTRUCTORA OJEDA HERMANOS	CONSTRUCTORA OJEDA HERMANOS LTDA	CRA 42 A N° 15 - 78	CONST. OBRAS DE INGENIERIA CIVIL
PROYECCION CABRERA	PROYECCION CABRERA EAT	CORREG. CABRERA	CONST. OBRAS DE INGENIERIA CIVIL
CONSTRUCTORA SOL DE AZUCAR	CONSTRUCTORA SOL DE AZUCAR LTDA	CRA 33 N° 6 OESTE 56	CONST. OBRAS DE INGENIERIA CIVIL
CONSTRUCTORA CASA LINDA	CONSTRUCTORA CASA LINDA LTDA	CRA 33 N° 16 - 71	CONST. OBRAS DE INGENIERIA CIVIL
CARLOS ALBERTO SOLARTE SOLARTE	CARLOS ALBERTO SOLARTE SOLARTE	CLL 12 N° 11 - 50	CONSTRUCCION REFORMAS Y REPARACIONES COMPLETAS DE CARRETERAS Y CALLES
LUIS HECTOR SOLARTE SOLARTE	LUIS HECTOR SOLARTE SOLARTE	CLL 12 N° 10 - 50	CONSTRUCCION REFORMAS Y REPARACIONES COMPLETAS DE CARRETERAS Y CALLES
PANAVIAS S.A.	PANAVIAS INGENIERIA & CONSTRUCCIONES S.A.	C.C. VALLE DE ATRIZ OFICINA 501	CONSTRUCCION REFORMAS Y REPARACIONES COMPLETAS DE CARRETERAS Y CALLES
SINCO S.A.	SINCO S.A.	CRA 23 N° 17 – 08 OFICINA 202	CONSTRUCCION REFORMAS Y REPARACIONES COMPLETAS DE CARRETERAS Y CALLES

INVERSIONES PANDIACO LIMITADA INPA LTDA	INVERSIONES PANDIACO LIMITADA INPA LTDA	CRA 24 N° 19 – 33 OFICINA 507	CONSTRUCCION REFORMAS Y REPARACIONES COMPLETAS DE CARRETERAS Y CALLES
TRAE LTDA	TRAE LTDA	CLL 18 N° 61 – 70 TOROBAJO	CONSTRUCCION REFORMAS Y REPARACIONES COMPLETAS DE CARRETERAS Y CALLES

**ANEXO F. Tablas de consumo por metro cuadrado de construcción durante los años de 1989 hasta
2006**

CUADRO No.
SUBSECTOR CONSTRUCCION
SEGÚN CATEGORIA DE VIVIENDA (CON INFORMACION)
CONSUMO INTERMEDIO POR METRO CUADRADO RESIDENCIALES
PASTO
ESTRATO BAJO
1989 - 2006

AÑOS	METROS CUADRADOS CONSTRUIDOS		CONSUMO INTERMEDIO POR METRO CUADRADO		CONSUMO INTERMEDIO PRECIOS CORRIENTES		CONSUMO INTERMEDIO PRECIOS CONSTANTES	
	UNIFAMILIAR	MULTIFAMILIAR	UNIFAMILIAR	MULTIFAMILIAR	UNIFAMILIAR	MULTIFAMILIAR	UNIFAMILIAR	MULTIFAMILIAR
1989	13.973	1.034	29.329	44.053	409.814.117	45.550.802	490.913.409	55.266.266
1990	8.836	1.850	35.133	53.449	310.435.188	98.880.650	310.435.188	98.880.650
1991	24.261	15.568	44.085	67.255	1.069.546.185	1.047.025.840	852.361.713	832.094.032
1992	6.988	3.413	54.312	80.596	379.532.256	275.074.148	245.509.404	182.421.437
1993	18.567	16.772	70.944	101.623	1.317.217.248	1.704.420.956	652.314.411	896.446.628
1994	6.968	5.981	89.540	126.611	623.914.720	757.260.391	244.806.744	319.678.469
1995	18.500	15.983	100.241	143.175	1.854.458.500	2.288.366.025	649.960.500	854.275.367
1996	14.763	6.327	123.105	174.406	1.817.399.115	1.103.466.762	518.668.479	338.171.823
1997	14.830	6.356	153.882	216.256	2.282.070.060	1.374.523.136	521.022.390	339.721.844
1998	14.497	6.213	195.725	272.913	2.837.425.325	1.695.608.469	509.323.101	332.078.637
1999	15.495	6.641	211.781	298.515	3.281.546.595	1.982.438.115	544.385.835	354.954.809
2000	12.422	5.324	235.692	332.215	2.927.767.583	1.768.712.445	436.422.126	284.562.476
2001	11.552	4.685	252.183	355.492	2.913.223.532	1.665.480.903	405.856.416	250.408.565
2002	11.900	4.919	268.591	378.582	3.196.227.077	1.862.246.550	418.082.700	262.915.631
2003	9.520	4.520	284.787	401.886	2.711.169.830	1.816.526.065	334.466.160	241.589.480
2004	10.425	4.628	299.578	422.785	3.123.097.206	1.956.649.102	366.261.525	247.361.972
2005	11.450	6.325	314.931	444.967	3.605.956.719	2.814.413.376	402.272.850	338.064.925
2006	10.425	5.324	330.249	467.202	3.442.842.000	2.487.380.820	366.261.525	284.562.476

(FUENTE: Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, CEDRE, Cuentas
Económicas de Nariño)

CUADRO No.
 SUBSECTOR CONSTRUCCION
 SEGÚN CATEGORIA DE VIVIENDA (CON INFORMACION)
 CONSUMO INTERMEDIO POR METRO CUADRADO RESIDENCIALES
 PASTO
 ESTRATO MEDIO
 1989 - 2006

AÑOS	METROS CUADRADOS CONSTRUIDOS		CONSUMO INTERMEDIO POR METRO CUADRADO		CONSUMO INTERMEDIO PRECIOS CORRIENTES		CONSUMO INTERMEDIO PRECIOS CONSTANTES	
	UNIFAMILIAR	MULTIFAMILIAR	UNIFAMILIAR	MULTIFAMILIAR	UNIFAMILIAR	MULTIFAMILIAR	UNIFAMILIAR	MULTIFAMILIAR
1989	35.772	4.481	63.084	72.371	2.256.640.848	324.294.451	2.703.218.496	393.418.357
1990	31.978	11.596	75.568	87.797	2.416.513.504	1.018.094.012	2.416.513.504	1.018.094.012
1991	16.636	16.154	94.823	110.476	1.577.475.428	1.784.629.304	1.257.149.248	1.418.272.738
1992	15.253	12.805	116.821	132.390	1.781.870.713	1.695.253.950	1.152.638.704	1.124.240.585
1993	18.537	28.589	152.595	166.929	2.828.653.515	4.772.333.181	1.400.804.016	2.510.028.433
1994	19.424	28.589	192.593	207.975	3.740.926.432	5.945.797.275	1.467.832.832	2.510.028.433
1995	56.768	84.579	215.611	235.183	12.239.805.248	19.891.542.957	4.289.844.224	7.425.782.463
1996	13.997	5.999	264.791	286.483	3.706.279.627	1.718.611.517	1.057.725.296	526.694.203
1997	13.997	5.999	330.988	355.228	4.632.839.036	2.131.012.772	1.057.725.296	526.694.203
1998	13.997	5.999	420.990	448.294	5.892.597.030	2.689.315.706	1.057.725.296	526.694.203
1999	14.214	6.092	455.525	490.349	6.474.832.350	2.987.206.108	1.074.123.552	534.859.324
2000	11.395	4.884	506.956	545.705	5.776.767.995	2.665.223.134	861.097.360	428.800.548
2001	10.825	4.591	542.428	583.941	5.871.783.815	2.680.872.062	818.023.600	403.076.027
2002	11.042	4.775	577.718	621.869	6.379.166.403	2.969.425.720	834.421.856	419.230.675
2003	10.450	4.560	612.555	660.149	6.401.202.827	3.010.279.186	789.685.600	400.354.320
2004	11.230	4.870	644.369	694.478	7.236.269.247	3.382.106.608	848.628.640	427.571.390
2005	12.145	6.358	677.393	730.914	8.226.934.990	4.647.149.178	917.773.360	558.213.326
2006	11.456	7.425	710.340	767.437	8.137.660.308	5.698.222.805	865.707.008	651.892.725

(FUENTE: Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, CEDRE, Cuentas Económicas de Nariño)

CUADRO No.
 SUBSECTOR CONSTRUCCION
 SEGÚN CATEGORIA DE VIVIENDA (CON INFORMACION)
 CONSUMO INTERMEDIO POR METRO CUADRADO RESIDENCIALES
 PASTO
 ESTRATO ALTO
 1989 - 2006

AÑOS	METROS CUADRADOS CONSTRUIDOS		CONSUMO INTERMEDIO POR METRO CUADRADO		CONSUMO INTERMEDIO PRECIOS CORRIENTES		CONSUMO INTERMEDIO PRECIOS CONSTANTES	
	UNIFAMILIAR	MULTIFAMILIAR	UNIFAMILIAR	MULTIFAMILIAR	UNIFAMILIAR	MULTIFAMILIAR	UNIFAMILIAR	MULTIFAMILIAR
1989	11.836	3.606	69.552	76.122	823.217.472	274.495.932	986.128.176	333.003.282
1990	8.687	7.769	83.316	92.347	723.766.092	717.443.843	723.766.092	717.443.843
1991	3.359	8.967	104.545	116.200	351.166.655	1.041.965.400	279.858.444	828.075.549
1992	3.593	7.421	128.798	139.250	462.771.214	1.033.374.250	299.354.388	685.307.087
1993	5.755	22.241	168.240	175.579	968.221.200	3.905.052.539	479.483.580	2.053.889.627
1994	8.924	32.478	212.339	218.752	1.894.913.236	7.104.627.456	743.511.984	2.999.245.866
1995	1.054	3.973	237.717	247.370	250.553.718	982.801.010	87.815.064	366.894.631
1996	1.148	492	291.939	301.328	335.145.972	148.253.376	95.646.768	45.434.724
1997	1.292	554	364.924	373.636	471.481.808	206.994.344	107.644.272	51.160.238
1998	2.153	923	464.153	471.524	999.321.409	435.216.652	179.379.348	85.236.281
1999	431	182	502.228	515.758	216.460.268	93.867.956	35.909.196	16.807.154
2000	1.840	2.145	558.933	573.983	1.028.437.127	1.231.193.513	153.301.440	198.084.315
2001	1.877	2.274	598.042	614.200	1.122.524.302	1.396.691.080	156.384.132	209.997.078
2002	1.933	2.387	636.950	654.094	1.231.224.841	1.561.322.478	161.049.828	220.432.289
2003	2.350	2.650	675.359	694.357	1.587.093.406	1.840.046.974	195.792.600	244.719.550
2004	2.240	2.850	710.435	730.465	1.591.374.178	2.081.825.361	186.627.840	263.188.950
2005	3.625	3.450	746.844	768.789	2.707.309.357	2.652.322.251	302.020.500	318.597.150
2006	4.568	6.125	783.170	807.205	3.577.519.209	4.944.133.224	380.587.488	565.625.375

(FUENTE: Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, CEDRE, Cuentas Económicas de Nariño)

ANEXO G: INDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR (IPC) DESDE LOS AÑOS 1993 a OCTUBRE DE 2008

AÑO	Enero	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	En año corrido
1993	3.24	3.25	1.87	1.94	1.60	1.54	1.23	1.25	1.12	1.06	1.29	1.13	22.60
1994	3.15	3.68	2.21	2.37	1.54	0.90	0.91	0.97	1.09	1.11	1.11	1.49	22.59
1995	1.84	3.52	2.61	2.23	1.65	1.20	0.77	0.63	0.84	0.88	0.79	0.92	19.46
1996	2.51	4.01	2.10	1.97	1.55	1.14	1.51	1.10	1.19	1.15	0.80	0.72	21.63
1997	1.65	3.11	1.55	1.62	1.62	1.20	0.83	1.14	1.26	0.96	0.81	0.61	17.68
1998	1.79	3.28	2.60	2.90	1.56	1.22	0.47	0.03	0.29	0.35	0.17	0.91	16.70
1999	2.21	1.70	0.94	0.78	0.48	0.28	0.31	0.50	0.33	0.35	0.48	0.53	9.23
2000	1.29	2.30	1.71	1.00	0.52	-0.02	-0.04	0.32	0.43	0.15	0.33	0.46	8.75
2001	1.05	1.89	1.48	1.15	0.42	0.04	0.11	0.26	0.37	0.19	0.12	0.34	7.65
2002	0.80	1.26	0.71	0.92	0.60	0.43	0.02	0.09	0.36	0.56	0.78	0.27	6.99
2003	1.17	1.11	1.05	1.15	0.49	-0.05	-0.14	0.31	0.22	0.06	0.35	0.61	6.49
2004	0.89	1.20	0.98	0.46	0.38	0.60	-0.03	0.03	0.30	-0.01	0.28	0.30	5.50
2005	0.82	1.02	0.77	0.44	0.41	0.40	0.05	0.00	0.43	0.23	0.11	0.07	4.85
2006	0.54	0.66	0.70	0.45	0.33	0.30	0.41	0.39	0.29	-0.14	0.24	0.23	4.48
2007	0.77	1.17	1.21	0.90	0.30	0.12	0.17	-0.13	0.08	0.01	0.47	0.49	5.69
2008	1.06	1.51	0.81	0.71	0.93	0.86	0.48	0.19	-0.19	0.19	0.45	0.61	6.53

FUENTE: DANE

Variaciones mensuales IPC en PASTO desde 2003 a 2008													
AÑO	Enero	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	En año corrido
2003	0,42	0,45	1,01	2,02	0,14	-0,04	0,15	-0,27	0,43	0,13	-0,06	0,40	4,85
2004	0,59	0,95	1,52	1,17	0,19	0,39	0,21	-0,03	0,26	-0,16	0,35	0,27	5,85
2005	1,02	1,00	1,24	0,74	0,10	0,46	-0,30	0,37	0,63	0,37	-0,26	-0,04	5,44
2006	0,43	0,25	0,98	0,48	0,13	0,29	0,17	0,21	0,69	0,22	-0,11	0,45	4,24
2007	0,23	0,23	0,79	0,34	-0,24	-0,06	0,00	-0,14	0,44	-0,02	0,40	0,64	2,64
2008	1,18	1,74	0,87	1,10	1,18	1,00	0,29	0,00	-0,46	-0,25	-0,36		6,29

FUENTE: DANE

ANEXO H: INFLACIÓN MENSUAL DESDE LOS AÑOS 2003 a 2007

INDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR Y VARIACIÓN ANUAL 1/		
	Período	Inflación anual (Variación porcentual)
2003	Enero	7,39
	Febrero	7,24
	Marzo	7,60
	Abril	7,85
	Mayo	7,73
	Junio	7,21
	Julio	7,04
	Agosto	7,26
	Septiembre	7,11
	Octubre	6,58
	Noviembre	6,13
	Diciembre	6,49
2004	Enero	6,19
	Febrero	6,28
	Marzo	6,21
	Abril	5,49
	Mayo	5,37
	Junio	6,07
	Julio	6,19
	Agosto	5,89
	Septiembre	5,97
	Octubre	5,90
	Noviembre	5,82
	Diciembre	5,50
2005	Enero	5,43
	Febrero	5,25
	Marzo	5,03
	Abril	5,01
	Mayo	5,04
	Junio	4,83
	Julio	4,91
	Agosto	4,88

	Septiembre	5,02
	Octubre	5,27
	Noviembre	5,10
	Diciembre	4,85
2006	Enero	4,56
	Febrero	4,19
	Marzo	4,11
	Abril	4,12
	Mayo	4,04
	Junio	3,94
	Julio	4,32
	Agosto	4,72
	Septiembre	4,58
	Octubre	4,19
	Noviembre	4,31
	Diciembre	4,48
2007	Enero	4,71
	Febrero	5,25
	Marzo	5,78
	Abril	6,26
	Mayo	6,23
	Junio	6,03
	Julio	5,77
	Agosto	5,22
	Septiembre	5,01
	Octubre	5,16
	Noviembre	5,41
	Diciembre	5,69

1/ Hasta diciembre de 1978 corresponde a empalme realizado por el DANE, tomando el promedio ponderado del Índice de Precios al Consumidor de Ingresos medios (33%) e ingresos bajos (67%). En adelante se refiere al Índice de Precios al Consumidor Total Nacional Ponderado, publicado por el DANE, el cual ha cambiado de base en dos oportunidades: Diciembre de 1988 y la base actual diciembre de 1998=100.

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE.

AÑO	INF. PROM
2003	7,14
2004	5,91
2005	5,05
2006	4,30
2007	5,54
PROM. 5 AÑOS	5,59

**ANEXO I. PRESUPUESTO GENERAL PARA 1 M² DE CONSTRUCCIÓN DE
VIVIENDA PREFABRICADA Y ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACION DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA DE VIVIENDA EN MODULOS
PREFABRICADOS DE CONCRETO EN EL MUNICIPIO DE PASTO**

PRESUPUESTO DE OBRA PARA CADA M2 DE CONSTRUCCIÓN

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	VLR. UNITAR	VLR PARCIAL
3	MAMPOSTERIA				
3,1	PANEL DE CONCRETO REFORZADO SECCION 0,97X0,97X0,05 M	M2	1	30.229	30.229
3,2	SUMINISTRO DE UNION METALICA CLASE 1 LINEAL PARA PANELES	UND	1	19.742	19.742
3,3	SUMINISTRO DE UNION METALICA CLASE 2 EN L PARA PANELES	UND	1	20.842	20.842
3,4	ANGULOS	UND	1	20.842	20.842
	TOTAL MAMPOSTERIA				91.655
8	CARPINTERIA METALICA				
8,1	ESTRUCTURA METALICA CUBIERTA	M2	1	91.280	91.280
	TOTAL CARPINTERIA METALICA				91.280
9	CUBIERTA				
9,1	CUBIERTA EN TEJA ASBESTO CEMENTO	M2	1	41.480	41.480
9,2	CORREAS EN MADERA SECCION 0,10X0,15	M2	1	23.630	23.630
	TOTAL CUBIERTA				65.110
				DIRECTO	248.045
				AUI 20%	49.609
				TOTAL	297.654

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACION DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA DE VIVIENDA EN MODULOS PREFABRICADOS DE CONCRETO EN EL MUNICIPIO DE PASTO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRELIMINARES

ITEM:		CONCRETO 1:2:3 3000PSI			UNIDAD:	M3
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	VLR. UNIT	VLR. PARCIAL	
MATERIALES	CEMENTO	KG	350	458	160.300	
	TRITURADO	M3	0,835	20000	16.700	
	ARENA	M3	0,555	25000	13.875	
		GLB				
VALOR MATERIALES					190.875	
EQUIPO Y HERRA.	HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	400	400	
	MEZCLADORA DE 1 BULTO	HORA	2	10.500	21.000	
VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS					21.400	
COSTO DIRECTO					212.275	

ITEM:		MORTERO 1:3			UNIDAD:	M3
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	VLR. UNIT	VLR. PARCIAL	
MATERIALES	CEMENTO	KG	350	458	160.300	
	ARENA	M3	1,09	25000	27.250	
VALOR MATERIALES					187.550	
EQUIPO Y HERRA	HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	50	50	
VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS					50	
COSTO DIRECTO					187.600	

ITEM	ACERO DE REFUERZO 60,000PSI FLEJADO			UNIDAD:	KG
MATERIALES					
	MALLA ELECTROSOLDADA C 25	UND	1	15000	15.000
VALOR MATERIALES					15.000
EQUIPO Y HERRA.	HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	50	50
VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS					50
MAN O DE OBR A	AYUDANTE	HH	0,03	1.100	33

				VALOR MANO DE OBRA	33
				COSTO DIRECTO	15.083

ITEM	FORMALETA METALICA SECCION 0,97X0,97 H= 0,07 M PARA PANELES			UNIDAD:	UNIDAD
MATERIALES	LAMINA METALICA CALIBRE 34	M2	0,5	12800	6.400
	SOLDADURA 6011 1/8" VARILLA	KILOS	0,2	4500	900
	VALOR MATERIALES				7.300
EQUIPO Y HERRA.	HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	200	200
	EQUIPO DE SOLDADURA	HORA	0,8	10000	8.000
	VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS				8.200
MANO DE OBRA	SOLDADOR	HH	0,8	4.000	3.200
	VALOR MANO DE OBRA				3.200
COSTO DIRECTO					18.700

MAMPOSTERIA

ITEM:	PANEL DE CONCRETO REFORZADO SECCION 0,97X0,97X0,05 M			UNIDAD:	UNIDAD
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VLR. UNIT	VLR. PARCIAL
MATERIALES	CONCRETO 3000 PSI INCLUYE DESPERDICIOS DEL 5%	M3	0,047	212.275	9.986
	MALLA ELECTROSOLDA C 25	UND	0,0653	15.000	980
	FORMALETA METALICA LAMINA CALIBRE 34	UNIDAD	1	18.700	18.700
VALOR MATERIALES					29.666
EQUIPO Y HERRA.	HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	200	200
	VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS				200
MANO DE OBRA	2 AYUDANTES	HH	0,33	1.100	363
	VALOR MANO DE OBRA				363
COSTO DIRECTO					30.229

ITEM	SUMINISTRO DE UNION METALICA CLASE 1 LINEAL PARA PANELES			UNIDAD:	UNIDAD
MATERIALES	LAMINA METALICA CALIBRE 34	M2	0,14	12800	1.792
	Tornillo D=1/2" INCLUYE ARANDELA Y TUERCA	UNIDAD	8	1700	13.600
	VALOR MATERIALES				15.392
EQUIPO Y HERRA.	HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	500	500
	VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS				500
MANO DE OBRA	1 AYUDANTE	HH	3,5	1.100	3.850
	VALOR MANO DE OBRA				3.850
COSTO DIRECTO					19.742

ITEM	SUMINISTRO DE UNION METALICA CLASE 2 EN L PARA PANELES			UNIDAD:	UNIDAD
MATERIALES	LAMINA METALICA CALIBRE 34	M2	0,14	12800	1.792
	Tornillo D=1/2" INCLUYE ARANDELA Y TUERCA	UNIDAD	8	1700	13.600
	VALOR MATERIALES				15.392
EQUIPO Y HERRA.	HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	500	500
	VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS				500
MANO DE OBRA	1 AYUDANTE	HH	4,5	1.100	4.950
	VALOR MANO DE OBRA				4.950
COSTO DIRECTO					20.842

ITEM	ANGULOS			UNIDAD:	UNIDAD
MATERIALES	LAMINA METALICA CALIBRE 34	M2	0,14	12800	1.792
	Tornillo D=1/2" INCLUYE ARANDELA Y TUERCA	UNIDAD	8	1700	13.600
	VALOR MATERIALES				15.392
EQUIPO Y HERRA.	HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	500	500
	VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS				500
MANO DE OBRA	1 AYUDANTE	HH	4,5	1.100	4.950

				VALOR MANO DE OBRA	4.950
				COSTO DIRECTO	20.842

CARPINTERIA METALICA

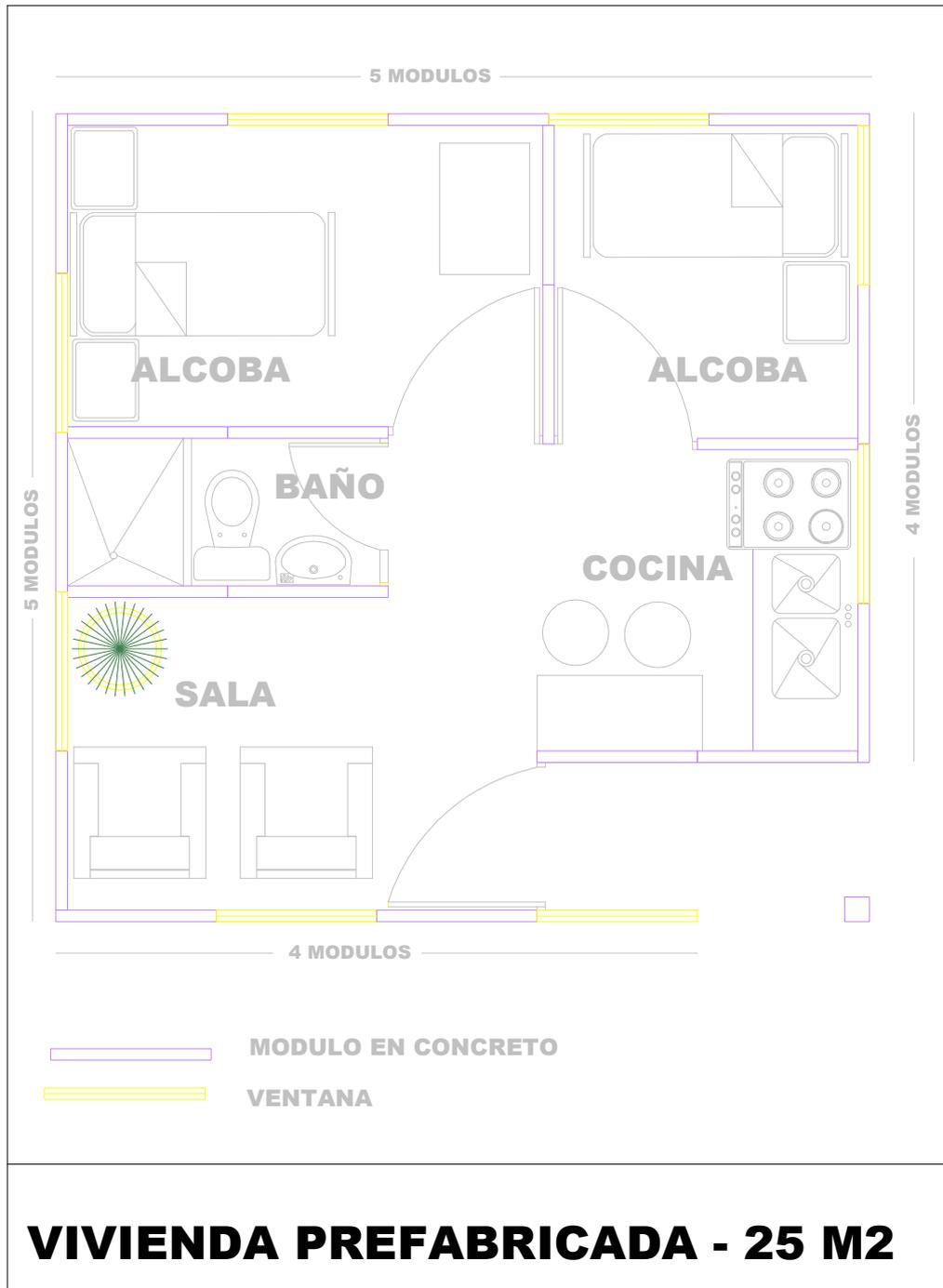
ITEM:		ESTRUCTURA METALICA CUBIERTA			UNIDAD:	M2
		DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VLR. UNIT	VLR. PARCIAL
MATERIALES		PERFIL C 220X80X1,20m.m.	ML	0,5	14560	7.280
		PERFIL C 120X60X1,20m.m.	ML	0,5	19500	9.750
		MODULO UNION CENTRAL	UNIDAD	0,1	210000	21.000
		PLATINA SOPORTE PERFIL	UNIDAD	0,1	37500	3.750
		VALOR MATERIALES				41.780
EQUIPO Y HERRA.		HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	500	500
		SOLDADURA	GLB	1	40.000	40.000
					VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS	
MANO DE OBRA		1 AYUDANTES + 1 OFICIAL	HC	1	9.000	9.000
					VALOR MANO DE OBRA	
		COSTO DIRECTO				91.280

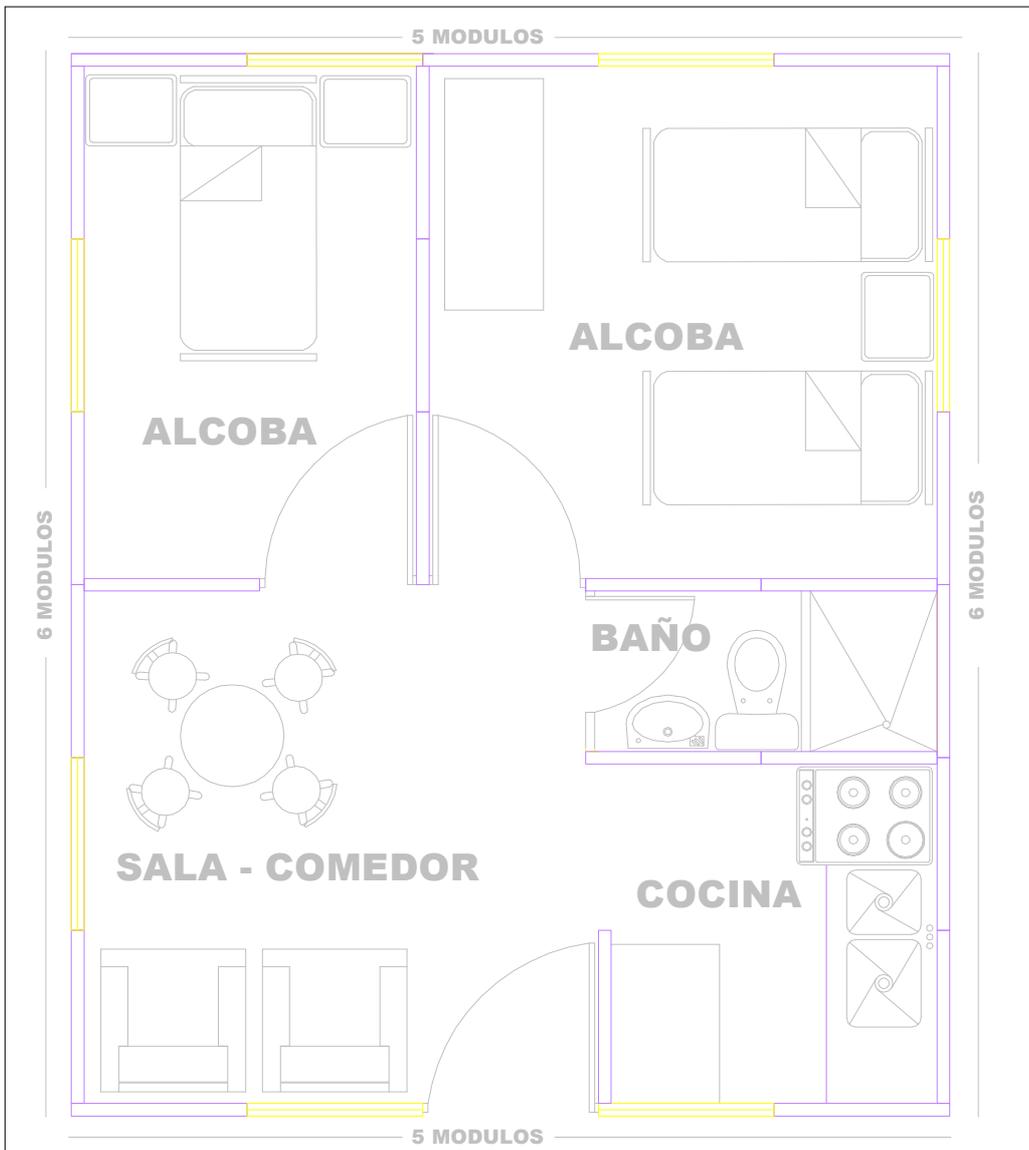
CUBIERTA

ITEM:		CUBIERTA EN TEJA ASBESTO CEMENTO			UNIDAD:	M2
		DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VLR. UNIT	VLR. PARCIAL
MATERIALES		GANCHO P/TEJA	UNIDAD	4	220	880
		AMARRAS	UNIDAD	4	100	400
		TEJA ASBESTO CEMENTO N 8	UNIDAD	1		35.000
		VALOR MATERIALES				36.280
EQUIPO Y HERRA.		HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	600	600
					VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS	
MANO DE OBRA		1 AYUDANTES	HH	0,8	2.000	1.600
		1 OFICIAL	HH	0,8	3750	3.000
		VALOR MANO DE OBRA				4.600
		COSTO DIRECTO				41.480

ITEM:		CORREAS EN MADERA SECCION 0,10X0,15			UNIDAD:	M2
		DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VLR. UNIT	VLR. PARCIAL
MATERIALES		CABALLETE CIRCULAR EN ZINC	UNIDAD	0,8	12300	9.840
		GANCHO P/TEJA	UNIDAD	2	195	390
		AMARRAS	UNIDAD	2	100	200
	VALOR MATERIALES					
EQUIPO Y HERRA.		HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	600	600
	VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS					
MANO DE OBRA		1 AYUDANTES + 1 OFICIAL	HC	1,4	9.000	12.600
	VALOR MANO DE OBRA					
COSTO DIRECTO						23.630

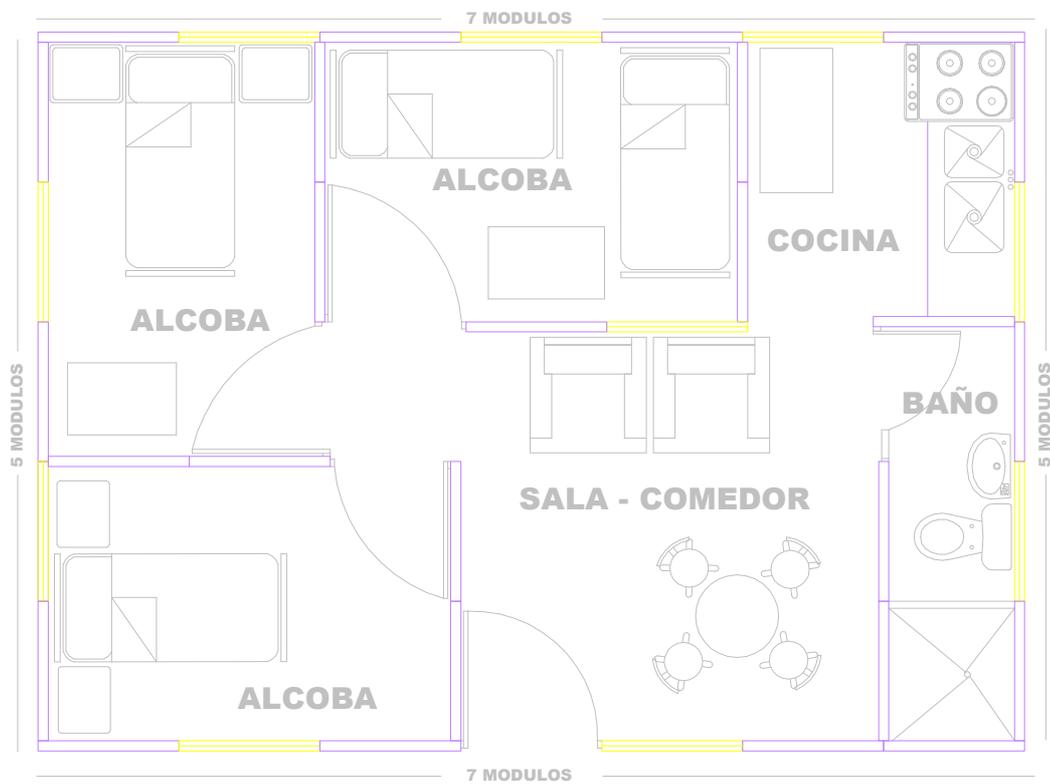
**ANEXO J. DISEÑOS PROPUESTOS PARA VIVIENDA DE MÓDULOS
PREFABRICADOS DE CONCRETO**





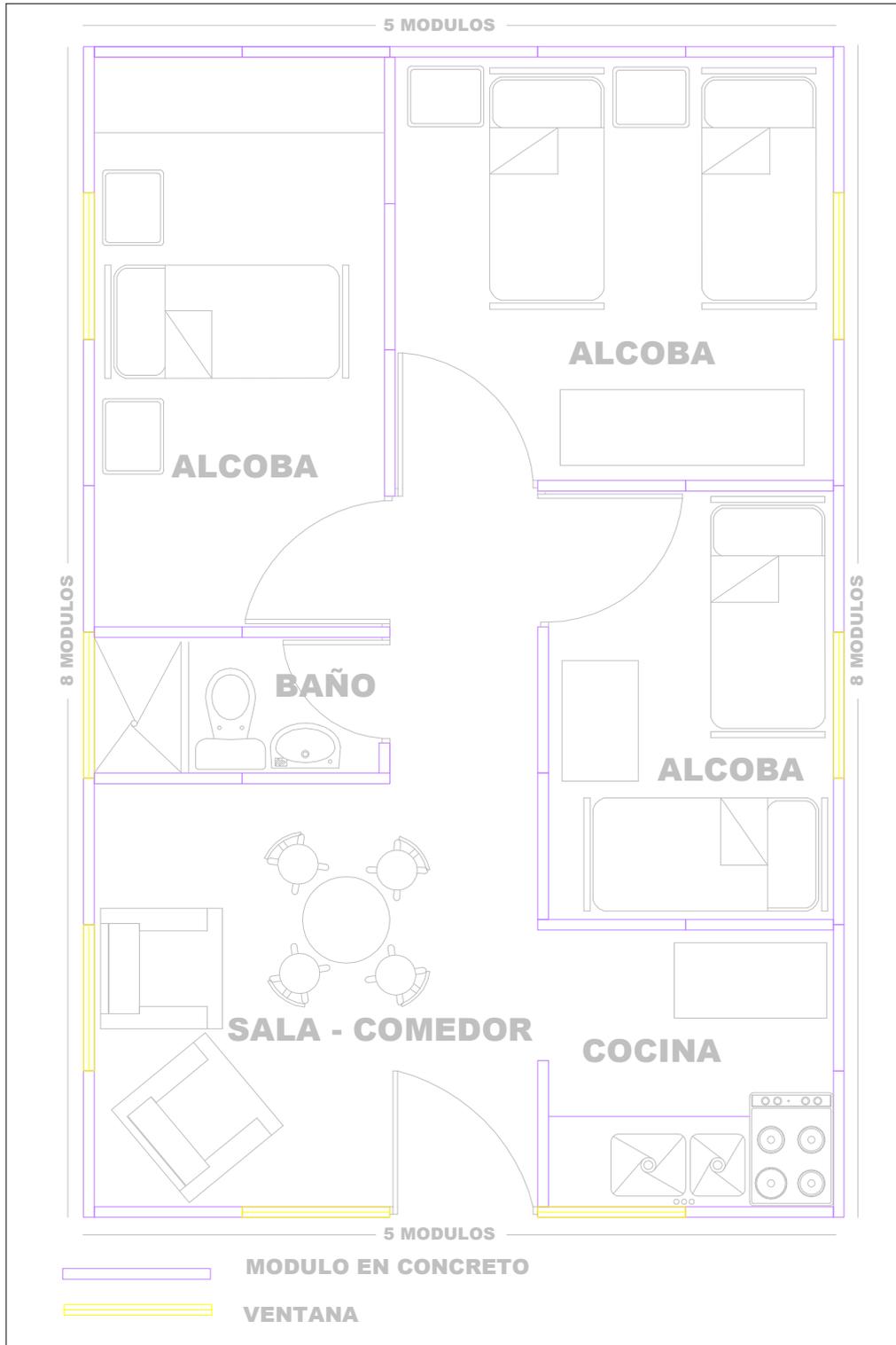
 MODULO EN CONCRETO
 VENTANA

VIVIENDA PREFABRICADA - 30 M2



- MODULO EN CONCRETO
- VENTANA

VIVIENDA PREFABRICADA - 35 M2

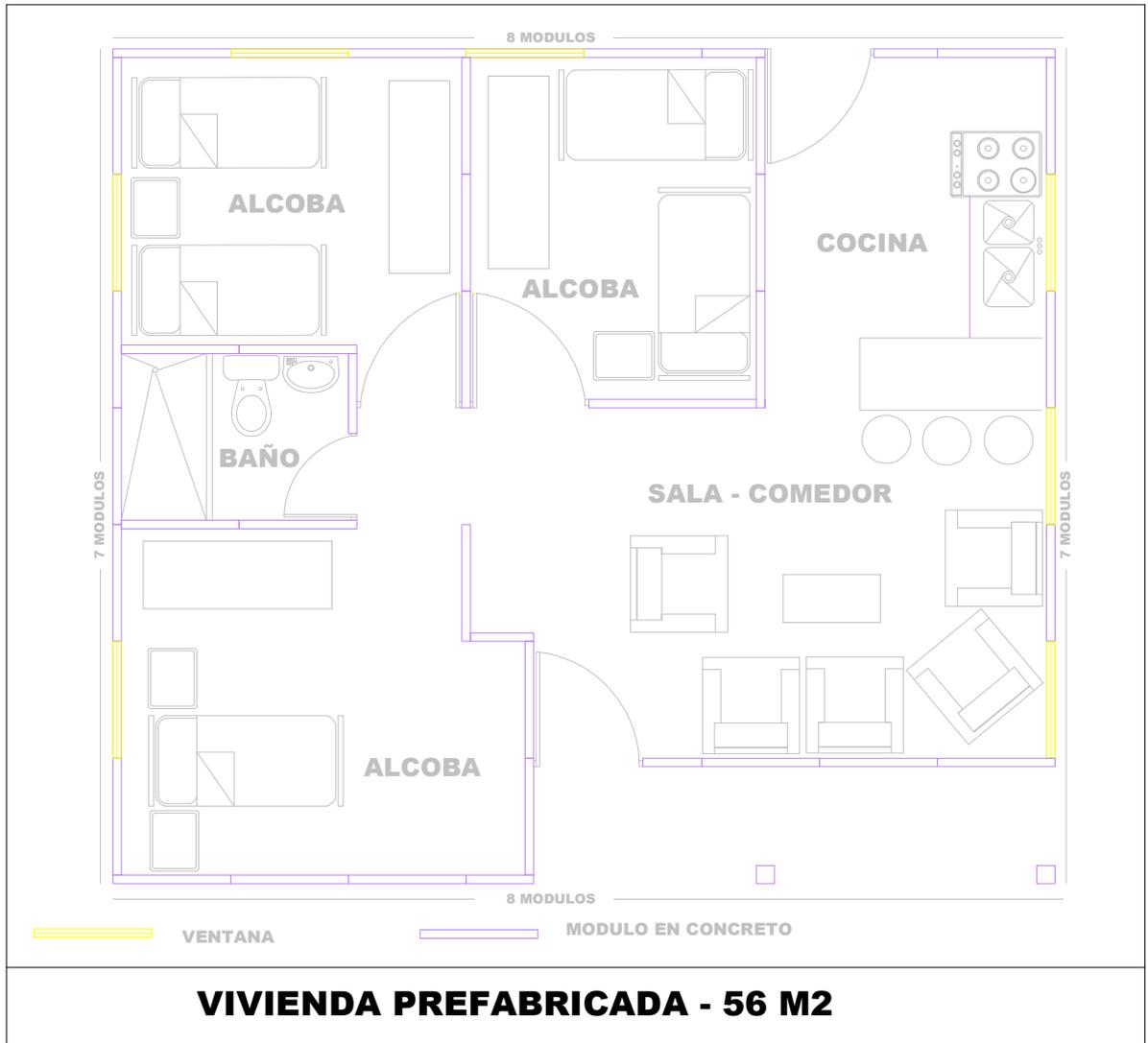


VIVIENDA PREFABRICADA - 40 M2





VIVIENDA PREFABRICADA - 48 M2



ANEXO K. PRESUPUESTOS Y UNITARIOS DE PROYECCIÓN PARA FLUJO DE TESORERIA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACION DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA DE VIVIENDA EN MODULOS PREFABRICADOS DE CONCRETO EN EL MUNICIPIO DE PASTO

PRESUPUESTO DE OBRA PARA PROVEEDORES AÑO 2009

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	VLR. UNITAR	VLR PARCIAL
3	MAMPOSTERIA				
3,1	PANEL DE CONCRETO REFORZADO SECCION 0,97X0,97X0,05 M	M2	475	30.229	14.349.068
3,2	SUMINISTRO DE UNION METALICA CLASE 1 LINEAL PARA PANELES	UND	1424,03776	19.742	28.113.353
3,3	SUMINISTRO DE UNION METALICA CLASE 2 EN L PARA PANELES	UND	1424,03776	20.842	29.679.795
3,4	ANGULOS	UND	1898,71701	20.842	39.573.060
	TOTAL MAMPOSTERIA				111.715.277
8	CARPINTERIA METALICA				
8,1	ESTRUCTURA METALICA CUBIERTA	M2	475	91.280	43.328.722
	TOTAL CARPINTERIA METALICA				43.328.722
9	CUBIERTA				
9,1	CUBIERTA EN TEJA ASBESTO CEMENTO	M2	475	41.480	19.689.695
9,2	CORREAS EN MADERA SECCION 0,10X0,15	M2	475	23.630	11.216.671
	TOTAL CUBIERTA				30.906.366
				DIRECTO	185.950.365
				AUI 20%	37.190.073
				TOTAL	223.140.438

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACION DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA DE VIVIENDA EN MODULOS PREFABRICADOS DE CONCRETO EN EL MUNICIPIO DE PASTO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS PROVEEDORES 2009

PRELIMINARES

ITEM:		CONCRETO 1:2:3 3000PSI			UNIDAD:	M3
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	VLR. UNIT	VLR. PARCIAL	
MATERIALES	CEMENTO	KG	350	458	160.300	
	TRITURADO	M3	0,835	20000	16.700	
	ARENA	M3	0,555	25000	13.875	
		GLB				
VALOR MATERIALES					190.875	
EQUIPO Y HERRA.	HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	400	400	
	MEZCLADORA DE 1 BULTO	HORA	2	10.500	21.000	
VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS					21.400	
COSTO DIRECTO					212.275	

ITEM:		MORTERO 1:3			UNIDAD:	M3
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	VLR. UNIT	VLR. PARCIAL	
MATERIALES	CEMENTO	KG	350	458	160.300	
	ARENA	M3	1,09	25000	27.250	
	VALOR MATERIALES					187.550
EQUIPO Y HERRA	HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	50	50	
	VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS					50
COSTO DIRECTO					187.600	

ITEM	ACERO DE REFUERZO 60,000PSI FLEJADO			UNIDAD:	KG
MATERIALES					
	MALLA ELECTROSOLDADA C 25	UND	1	15000	15.000
	VALOR MATERIALES				
EQUIPO Y HERRA.	HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	50	50
	VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS				
MA NO DE OB RA	AYUDANTE	HH	0,03	1.100	33

	VALOR MANO DE OBRA				33
COSTO DIRECTO					15.083

ITEM	FORMALETA METALICA SECCION 0,97X0,97 H= 0,07 M PARA PANELES			UNIDAD:	UNIDAD
MATERIALES	LAMINA METALICA CALIBRE 34	M2	0,5	12800	6.400
	SOLDADURA 6011 1/8" VARILLA	KILOS	0,2	4500	900
	VALOR MATERIALES				7.300
EQUIPO Y HERRA.	HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	200	200
	EQUIPO DE SOLDADURA	HORA	0,8	10000	8.000
	VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS				8.200
MANO DE OBRA	SOLDADOR	HH	0,8	4.000	3.200
	VALOR MANO DE OBRA				3.200
COSTO DIRECTO					18.700

MAMPOSTERIA

ITEM:	PANEL DE CONCRETO REFORZADO SECCION 0,97X0,97X0,05 M			UNIDAD:	UNIDAD
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VLR. UNIT	VLR. PARCIAL
MATERIALES	CONCRETO 3000 PSI INCLUYE DESPERDICIOS DEL 5%	M3	0,047	212.275	9.986
	MALLA ELECTROSOLDA C 25	UND	0,0653	15.000	980
	FORMALETA METALICA LAMINA CALIBRE 34	UNIDAD	1	18.700	18.700
	VALOR MATERIALES				29.666
EQUIPO Y HERRA.	HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	200	200
	VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS				200
MANO DE OBRA	2 AYUDANTES	HH	0,33	1.100	363
	VALOR MANO DE OBRA				363
COSTO DIRECTO					30.229

ITEM	SUMINISTRO DE UNION METALICA CLASE 1 LINEAL PARA PANELES			UNIDAD:	UNIDAD
MATERIALES	LAMINA METALICA CALIBRE 34	M2	0,14	12800	1.792
	Tornillo D=1/2" INCLUYE ARANDELA Y TUERCA	UNIDAD	8	1700	13.600
	VALOR MATERIALES				15.392
EQUIPO Y HERRA.	HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	500	500
	VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS				500
MANO DE OBRA	1 AYUDANTE	HH	3,5	1.100	3.850
	VALOR MANO DE OBRA				3.850
	COSTO DIRECTO				

ITEM	SUMINISTRO DE UNION METALICA CLASE 2 EN L PARA PANELES			UNIDAD:	UNIDAD
MATERIALES	LAMINA METALICA CALIBRE 34	M2	0,14	12800	1.792
	Tornillo D=1/2" INCLUYE ARANDELA Y TUERCA	UNIDAD	8	1700	13.600
	VALOR MATERIALES				15.392
EQUIPO Y HERRA.	HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	500	500
	VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS				500
MANO DE OBRA	1 AYUDANTE	HH	4,5	1.100	4.950
	VALOR MANO DE OBRA				4.950
	COSTO DIRECTO				

ITEM	ANGULOS			UNIDAD:	UNIDAD
MATERIALES	LAMINA METALICA CALIBRE 34	M2	0,14	12800	1.792
	Tornillo D=1/2" INCLUYE ARANDELA Y TUERCA	UNIDAD	8	1700	13.600
	VALOR MATERIALES				15.392
EQUIPO Y HERRA.	HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	500	500
	VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS				500
MANO DE OBRA	1 AYUDANTE	HH	4,5	1.100	4.950

	VALOR MANO DE OBRA	4.950
	COSTO DIRECTO	20.842

CARPINTERIA METALICA

ITEM:		ESTRUCTURA METALICA CUBIERTA			UNIDAD:	M2
		DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VLR. UNIT	VLR. PARCIAL
MATERIALES		PERFIL C 220X80X1,20m.m.	ML	0,5	14560	7.280
		PERFIL C 120X60X1,20m.m.	ML	0,5	19500	9.750
		MODULO UNION CENTRAL	UNIDAD	0,1	210000	21.000
		PLATINA SOPORTE PERFIL	UNIDAD	0,1	37500	3.750
	VALOR MATERIALES					
EQUIPO Y HERRA.		HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	500	500
		SOLDADURA	GLB	1	40.000	40.000
	VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS					
MANO DE OBRA		1 AYUDANTES + 1 OFICIAL	HC	1	9.000	9.000
	VALOR MANO DE OBRA					
COSTO DIRECTO						91.280

CUBIERTA

ITEM:		CUBIERTA EN TEJA ASBESTO CEMENTO			UNIDAD:	M2
		DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VLR. UNIT	VLR. PARCIAL
MATERIALES		GANCHO P/TEJA	UNIDAD	4	220	880
		AMARRAS	UNIDAD	4	100	400
		TEJA ASBESTO CEMENTO N 8	UNIDAD	1		35.000
	VALOR MATERIALES					
EQUIPO Y HERRA.		HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	600	600
	VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS					
MANO DE OBRA		1 AYUDANTES	HH	0,8	2.000	1.600
		1 OFICIAL	HH	0,8	3750	3.000
	VALOR MANO DE OBRA					
COSTO DIRECTO						41.480

ITEM:		CORREAS EN MADERA SECCION 0,10X0,15		UNIDAD:	M2
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	VLR. UNIT	VLR. PARCIAL
MATERIALES	CABALLETE CIRCULAR EN ZINC	UNIDAD	0,8	12300	9.840
	GANCHO P/TEJA	UNIDAD	2	195	390
	AMARRAS	UNIDAD	2	100	200
	VALOR MATERIALES				10.430
EQUIPO Y HERRA.	HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	600	600
	VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS				600
	VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS				600
MANO DE OBRA	1 AYUDANTES + 1 OFICIAL	HC	1,4	9.000	12.600
	VALOR MANO DE OBRA				12.600
	VALOR MANO DE OBRA				12.600
COSTO DIRECTO					23.630

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACION DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA DE VIVIENDA EN MODULOS
PREFABRICADOS DE CONCRETO EN EL MUNICIPIO DE PASTO**

PRESUPUESTO DE OBRA PARA PROVEEDORES AÑO 2010

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	VLR. UNITAR	VLR PARCIAL
3	MAMPOSTERIA				
3,1	PANEL DE CONCRETO REFORZADO SECCION 0,97X0,97X0,05 M	M2	465	29.306	13.615.016
3,2	SUMINISTRO DE UNION METALICA CLASE 1 LINEAL PARA PANELES	UND	1393,7577	19.742	27.515.565
3,3	SUMINISTRO DE UNION METALICA CLASE 2 EN L PARA PANELES	UND	1393,7577	20.842	29.048.698
3,4	ANGULOS	UND	1858,34361	20.842	38.731.597
	TOTAL MAMPOSTERIA				108.910.876
8	CARPINTERIA METALICA				
8,1	ESTRUCTURA METALICA CUBIERTA	M2	465	91.280	42.407.401
	TOTAL CARPINTERIA METALICA				42.407.401
9	CUBIERTA				
9,1	CUBIERTA EN TEJA ASBESTO CEMENTO	M2	465	38.980	18.109.558
9,2	CORREAS EN MADERA SECCION 0,10X0,15	M2	465	23.630	10.978.165
	TOTAL CUBIERTA				29.087.723
				DIRECTO	180.406.000
				AUI 20%	36.081.200
				TOTAL	216.487.200

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACION DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA DE VIVIENDA EN MODULOS PREFABRICADOS DE CONCRETO EN EL MUNICIPIO DE PASTO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS PROVEEDORES 2010

PRELIMINARES

ITEM:		CONCRETO 1:2:3 3000PSI			UNIDAD:	M3
		DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VLR. UNIT	VLR. PARCIAL
MATERIALES		CEMENTO	KG	350	401,9275	140.675
		TRITURADO	M3	0,835	20000	16.700
		ARENA	M3	0,555	25000	13.875
	VALOR MATERIALES					
EQUIPO Y HERRA.		HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	400	400
		MEZCLADORA DE 1 BULTO	HORA	2	10.500	21.000
	VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS					
COSTO DIRECTO						192.650

ITEM:		MORTERO 1:3			UNIDAD:	M3
		DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VLR. UNIT	VLR. PARCIAL
MATERIALES		CEMENTO	KG	350	401,9275	140.675
		ARENA	M3	1,09	25000	27.250
	VALOR MATERIALES					
EQUIPO Y HERRA		HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	50	50
	VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS					
COSTO DIRECTO						167.975

ITEM	ACERO DE REFUERZO 60,000PSI FLEJADO			UNIDAD:	KG	
MATERIALES						
		MALLA ELECTROSOLDADA C 25	UND	1	15000	15.000
	VALOR MATERIALES					15.000
EQUIPO Y HERRA.		HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	50	50
	VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS					50
MA NO DE OB RA		AYUDANTE	HH	0,03	1.100	33

	VALOR MANO DE OBRA				33
	COSTO DIRECTO				15.083

ITEM	FORMALETA METALICA SECCION 0,97X0,97 H= 0,07 M PARA PANELES			UNIDAD:	UNIDAD
MATERIALES	LAMINA METALICA CALIBRE 34	M2	0,5	12800	6.400
	SOLDADURA 6011 1/8" VARILLA	KILOS	0,2	4500	900
	VALOR MATERIALES				7.300
EQUIPO Y HERRA.	HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	200	200
	EQUIPO DE SOLDADURA	HORA	0,8	10000	8.000
	VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS				8.200
MANO DE OBRA	SOLDADOR	HH	0,8	4.000	3.200
	VALOR MANO DE OBRA				3.200
	COSTO DIRECTO				18.700

MAMPOSTERIA

ITEM:	PANEL DE CONCRETO REFORZADO SECCION 0,97X0,97X0,05 M			UNIDAD:	UNIDAD
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VLR. UNIT	VLR. PARCIAL
MATERIALES	CONCRETO 3000 PSI INCLUYE DESPERDICIOS DEL 5%	M3	0,047	192.650	9.063
	MALLA ELECTROSOLDA C 25	UND	0,0653	15.000	980
	FORMALETA METALICA LAMINA CALIBRE 34	UNIDAD	1	18.700	18.700
	VALOR MATERIALES				28.743
EQUIPO Y HERRA.	HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	200	200
	VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS				200
MANO DE OBRA	2 AYUDANTES	HH	0,33	1.100	363
	VALOR MANO DE OBRA				363
	COSTO DIRECTO				29.306

ITEM	SUMINISTRO DE UNION METALICA CLASE 1 LINEAL PARA PANELES			UNIDAD:	UNIDAD
MATERIALES	LAMINA METALICA CALIBRE 34	M2	0,14	12800	1.792
	Tornillo D=1/2" INCLUYE ARANDELA Y TUERCA	UNIDAD	8	1700	13.600
	VALOR MATERIALES				15.392
EQUIPO Y HERRA.	HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	500	500
	VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS				500
MANO DE OBRA	1 AYUDANTE	HH	3,5	1.100	3.850
	VALOR MANO DE OBRA				3.850
COSTO DIRECTO					19.742

ITEM	SUMINISTRO DE UNION METALICA CLASE 2 EN L PARA PANELES			UNIDAD:	UNIDAD
MATERIALES	LAMINA METALICA CALIBRE 34	M2	0,14	12800	1.792
	Tornillo D=1/2" INCLUYE ARANDELA Y TUERCA	UNIDAD	8	1700	13.600
	VALOR MATERIALES				15.392
EQUIPO Y HERRA.	HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	500	500
	VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS				500
MANO DE OBRA	1 AYUDANTE	HH	4,5	1.100	4.950
	VALOR MANO DE OBRA				4.950
COSTO DIRECTO					20.842

ITEM	ANGULOS			UNIDAD:	UNIDAD
MATERIALES	LAMINA METALICA CALIBRE 34	M2	0,14	12800	1.792
	Tornillo D=1/2" INCLUYE ARANDELA Y TUERCA	UNIDAD	8	1700	13.600
	VALOR MATERIALES				15.392
EQUIPO Y HERRA.	HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	500	500
	VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS				500
MANO DE OBRA	1 AYUDANTE	HH	4,5	1.100	4.950

	VALOR MANO DE OBRA	4.950
	COSTO DIRECTO	20.842

CARPINTERIA METALICA

ITEM:		ESTRUCTURA METALICA CUBIERTA			UNIDAD:	M2	
		DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VLR. UNIT	VLR. PARCIAL	
MATERIALES		PERFIL C 220X80X1,20m.m.	ML	0,5	14560	7.280	
		PERFIL C 120X60X1,20m.m.	ML	0,5	19500	9.750	
		MODULO UNION CENTRAL	UNIDAD	0,1	210000	21.000	
		PLATINA SOPORTE PERFIL	UNIDAD	0,1	37500	3.750	
	VALOR MATERIALES						41.780
EQUIPO Y HERRA.		HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	500	500	
		SOLDADURA	GLB	1	40.000	40.000	
	VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS						40.500
		1 AYUDANTES + 1 OFICIAL	HC	1	9.000	9.000	
MANO DE OBRA	VALOR MANO DE OBRA					9.000	
	COSTO DIRECTO					91.280	

CUBIERTA

ITEM:		CUBIERTA EN TEJA ASBESTO CEMENTO			UNIDAD:	M2
		DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VLR. UNIT	VLR. PARCIAL
MATERIALES		GANCHO P/TEJA	UNIDAD	4	220	880
		AMARRAS	UNIDAD	4	100	400
		TEJA ASBESTO CEMENTO N 8	UNIDAD	1		32.500
	VALOR MATERIALES					
EQUIPO Y HERRA.		HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	600	600
	VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS					
MANO DE OBRA		1 AYUDANTES	HH	0,8	2.000	1.600
		1 OFICIAL	HH	0,8	3750	3.000
	VALOR MANO DE OBRA					
COSTO DIRECTO						38.980

ITEM:		CORREAS EN MADERA SECCION 0,10X0,15			UNIDAD:	M2
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	VLR. UNIT	VLR. PARCIAL	
MATERIALES	CABALLETE CIRCULAR EN ZINC	UNIDAD	0,8	12300	9.840	
	GANCHO P/TEJA	UNIDAD	2	195	390	
	AMARRAS	UNIDAD	2	100	200	
	VALOR MATERIALES				10.430	
EQUIPO Y HERRA.	HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	600	600	
	VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS				600	
MANO DE OBRA	1 AYUDANTES + 1 OFICIAL	HC	1,4	9.000	12.600	
	VALOR MANO DE OBRA				12.600	
	COSTO DIRECTO					23.630

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACION DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA DE VIVIENDA EN MODULOS PREFABRICADOS DE CONCRETO EN EL MUNICIPIO DE PASTO

PRESUPUESTO DE OBRA PROVEEDORES 2011

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	VLR. UNITAR	VLR PARCIAL
3	MAMPOSTERIA				
3,1	PANEL DE CONCRETO REFORZADO SECCION 0,97X0,97X0,05 M	M2	454	29.323	13.306.092
3,2	SUMINISTRO DE UNION METALICA CLASE 1 LINEAL PARA PANELES	UND	1361,31272	19.742	26.875.036
3,3	SUMINISTRO DE UNION METALICA CLASE 2 EN L PARA PANELES	UND	1361,31272	20.842	28.372.480
3,4	ANGULOS	UND	1815,08363	20.842	37.829.973
	TOTAL MAMPOSTERIA				106.383.580
8	CARPINTERIA METALICA				
8,1	ESTRUCTURA METALICA CUBIERTA	M2	454	91.280	41.420.208
	TOTAL CARPINTERIA METALICA				41.420.208
9	CUBIERTA				
9,1	CUBIERTA EN TEJA ASBESTO CEMENTO	M2	454	38.980	17.687.990
9,2	CORREAS EN MADERA SECCION 0,10X0,15	M2	454	23.630	10.722.607
	TOTAL CUBIERTA				28.410.596
				DIRECTO	176.214.385
				AUI 20%	35.242.877
				TOTAL	211.457.262

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACION DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA DE VIVIENDA EN MODULOS PREFABRICADOS DE CONCRETO EN EL MUNICIPIO DE PASTO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS PROVEEDORES 2011

PRELIMINARES

ITEM:		CONCRETO 1:2:3 3000PSI			UNIDAD:	M3
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	VLR. UNIT	VLR. PARCIAL	
MATERIALES	CEMENTO	KG	350	403,0005	141.050	
	TRITURADO	M3	0,835	20000	16.700	
	ARENA	M3	0,555	25000	13.875	
	VALOR MATERIALES					171.625
EQUIPO Y HERRA	HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	400	400	
	MEZCLADORA DE 1 BULTO	HORA	2	10.500	21.000	
	VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS					21.400
	COSTO DIRECTO					193.025

ITEM:		MORTERO 1:3			UNIDAD:	M3
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	VLR. UNIT	VLR. PARCIAL	
MATERIALES	CEMENTO	KG	350	403,0005	141.050	
	ARENA	M3	1,09	25000	27.250	
	VALOR MATERIALES					168.300
EQUIPO Y HERRA	HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	50	50	
	VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS					50
COSTO DIRECTO					168.350	

ITEM	ACERO DE REFUERZO 60,000PSI FLEJADO			UNIDAD:	KG	
MATERIALES	MALLA ELECTROSOLDADA C 25	UND	1	15000	15.000	
	VALOR MATERIALES					15.000
	EQUIPO Y HERRA:	HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	50	50
VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS					50	

MANO DE OBRA	AYUDANTE	HH	0,03	1.100	33
	VALOR MANO DE OBRA				33
COSTO DIRECTO					15.083

ITEM	FORMALETA METALICA SECCION 0,97X0,97 H= 0,07 M PARA PANELES	UNIDAD:	UNIDAD		
MATERIALES	LAMINA METALICA CALIBRE 34	M2	0,5	12800	6.400
	SOLDADURA 6011 1/8" VARILLA	KILOS	0,2	4500	900
	VALOR MATERIALES				7.300
EQUIPO Y HERRA.	HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	200	200
	EQUIPO DE SOLDADURA	HORA	0,8	10000	8.000
	VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS				8.200
MANO DE OBRA	SOLDADOR	HH	0,8	4.000	3.200
	VALOR MANO DE OBRA				3.200
COSTO DIRECTO					18.700

MAMPOSTERIA

ITEM:	PANEL DE CONCRETO REFORZADO SECCION 0,97X0,97X0,05 M	UNIDAD:	UNIDAD		
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VL.R. UNIT	VL.R. PARCIAL
MATERIALES	CONCRETO 3000 PSI INCLUYE DESPERDICIOS DEL 5%	M3	0,047	193.025	9.081
	MALLA ELECTROSOLDA C 25	UND	0,0653	15.000	980
	FORMALETA METALICA LAMINA CALIBRE 34	UNIDAD	1	18.700	18.700
	VALOR MATERIALES				28.760
EQUIPO Y HERRA.	HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	200	200
	VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS				200
MANO DE OBRA	2 AYUDANTES	HH	0,33	1.100	363
	VALOR MANO DE OBRA				363
COSTO DIRECTO					29.323

ITEM	SUMINISTRO DE UNION METALICA CLASE 1 LINEAL PARA PANELES			UNIDAD:	UNIDAD
MATERIALES	LAMINA METALICA CALIBRE 34	M2	0,14	12800	1.792
	Tornillo D=1/2" INCLUYE ARANDELA Y TUERCA	UNIDAD	8	1700	13.600
	VALOR MATERIALES				15.392
EQUIPO Y HERRA.	HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	500	500
	VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS				500
MANO DE OBRA	1 AYUDANTE	HH	3,5	1.100	3.850
	VALOR MANO DE OBRA				3.850
COSTO DIRECTO					19.742

ITEM	SUMINISTRO DE UNION METALICA CLASE 2 EN L PARA PANELES			UNIDAD:	UNIDAD
MATERIALES	LAMINA METALICA CALIBRE 34	M2	0,14	12800	1.792
	Tornillo D=1/2" INCLUYE ARANDELA Y TUERCA	UNIDAD	8	1700	13.600
	VALOR MATERIALES				15.392
EQUIPO Y HERRA.	HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	500	500
	VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS				500
MANO DE OBRA	1 AYUDANTE	HH	4,5	1.100	4.950
	VALOR MANO DE OBRA				4.950
COSTO DIRECTO					20.842

ITEM	ANGULOS			UNIDAD:	UNIDAD
MATERIALES	LAMINA METALICA CALIBRE 34	M2	0,14	12800	1.792
	Tornillo D=1/2" INCLUYE ARANDELA Y TUERCA	UNIDAD	8	1700	13.600
	VALOR MATERIALES				15.392
EQUIPO Y HERRA.	HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	500	500
	VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS				500

MANO DE OBRA	1 AYUDANTE	HH	4,5	1.100	4.950
	VALOR MANO DE OBRA				4.950
	COSTO DIRECTO				20.842

CARPINTERIA METALICA

ITEM:		ESTRUCTURA METALICA CUBIERTA			UNIDAD:	M2
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	VLR. UNIT	VLR. PARCIAL	
MATERIALES	PERFIL C 220X80X1,20m.m.	ML	0,5	14560	7.280	
	PERFIL C 120X60X1,20m.m.	ML	0,5	19500	9.750	
	MODULO UNION CENTRAL	UNIDAD	0,1	210000	21.000	
	PLATINA SOPORTE PERFIL	UNIDAD	0,1	37500	3.750	
	VALOR MATERIALES				41.780	
EQUIPO Y HERRA.	HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	500	500	
	SOLDADURA	GLB	1	40.000	40.000	
	VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS				40.500	
	COSTO DIRECTO				91.280	
MANO DE OBRA	1 AYUDANTES + 1 OFICIAL	HC	1	9.000	9.000	
	VALOR MANO DE OBRA				9.000	
	COSTO DIRECTO				91.280	

CUBIERTA

ITEM:		CUBIERTA EN TEJA ASBESTO CEMENTO			UNIDAD:	M2
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	VLR. UNIT	VLR. PARCIAL	
MATERIALES	GANCHO P/TEJA	UNIDAD	4	220	880	
	AMARRAS	UNIDAD	4	100	400	
	TEJA ASBESTO CEMENTO N 8	UNIDAD	1		32.500	
	VALOR MATERIALES				33.780	
EQUIPO Y HERRA.	HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	600	600	
	VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS				600	
MANO DE OBRA	1 AYUDANTES	HH	0,8	2.000	1.600	
	1 OFICIAL	HH	0,8	3750	3.000	
	VALOR MANO DE OBRA				4.600	

COSTO DIRECTO	38.980
---------------	--------

ITEM:		CORREAS EN MADERA SECCION 0,10X0,15			UNIDAD:	M2
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	VLR. UNIT	VLR. PARCIAL	
MATERIALES	CABALLETE CIRCULAR EN ZINC	UNIDAD	0,8	12300	9.840	
	GANCHO P/TEJA	UNIDAD	2	195	390	
	AMARRAS	UNIDAD	2	100	200	
	VALOR MATERIALES					10.430
EQUIPO Y HERRA.	HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	600	600	
	VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS					600
	VALOR EQUIPO Y HERRAMIENTAS					600
MANO DE OBRA	1 AYUDANTES + 1 OFICIAL	HC	1,4	9.000	12.600	
	VALOR MANO DE OBRA					12.600
	VALOR MANO DE OBRA					12.600
COSTO DIRECTO					23.630	