



UNIVERSIDAD
ICESI

**VALIDACIÓN DE UNA GUIA METODOLOGICA PARA REALIZAR ESTUDIOS
DE PREFACTIBILIDAD DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA**

PROYECTO DE GRADO

Mateo Campo Muñoz

**Asesor
Hugo Arboleda, PhD**

**FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS
SANTIAGO DE CALI
2020**

**VALIDACIÓN DE UNA GUIA METODOLOGICA PARA REALIZAR ESTUDIOS
DE PREFACTIBILIDAD DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA**

Mateo Campo Muñoz

**Trabajo de grado para optar al título de
Magister en Gerencia de Proyectos**

**Asesor
Hugo Arboleda
PhD**



**FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS
SANTIAGO DE CALI
2020**

CONTENIDO

	pág.
1.0 INTRODUCCIÓN	6
1.1 <i>Planteamiento del Problema</i>	7
1.2 <i>Objetivo General</i>	8
1.3 <i>Objetivos Específicos</i>	8
2. ANTECEDENTES	8
2.1 <i>Marco Teórico</i>	82
2.2 <i>Estado del arte/trabajos relacionados</i>	15
3. METODOLOGÍA	19
4.0 Estudio de mercado de vivienda nueva en la ciudad de Palmira-Valle del Cauca.	21
4.1 <i>Análisis del estudio de mercado de vivienda nueva en la ciudad de Palmira-Valle del Cauca.</i>	23
4.2 <i>Implantación Urbana del proyecto Alameda Alto en la ciudad de Palmira</i>	23
4.3 <i>Presupuesto del proyecto.</i>	27
4.4 <i>Pre factibilidad del proyecto</i>	37
4.5 <i>Flujo de caja del proyecto</i>	41
4.6 <i>Cálculo y Análisis de Indicadores Financieros</i>	47
5.0 SÍNTESIS DE CAMBIOS REALIZADOS SOBRE LA GUÍA METODOLÓGICA DE CARDONA Y STORINO Y LA FORMULACIÓN DEL PROYECTO DE VIVIENDA DE ALAMEDA ALTO	51
6.0 VALIDACIÓN	54
7.0 CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO	59
<i>Bibliografía</i>	61

Resumen

El presente documento, contiene la validación y refinamiento de una guía metodológica para el análisis de pre-factibilidad de proyectos de vivienda, a través de la formulación de un proyecto de construcción de apartamentos llamado Alameda Alto en la ciudad de Palmira- Valle del Cauca, la guía resultante de este trabajo consta de un conjunto de formatos, procesos y el ejemplo de un proyecto real que puede ser empleado por constructoras pequeñas interesadas en desarrollar análisis de factibilidad para construcción de este tipo de viviendas.

Algunos de los aspectos que fueron tenidos en cuenta dentro de la validación de la guía, incluyen las características técnicas que tiene el proyecto de construcción, el análisis de mercado del área donde se desarrollaran las torres de apartamentos, el cálculo de los costos totales asociados al desarrollo del proyecto, el análisis del flujo de inversiones asociado y el cálculo de algunos indicadores financieros necesarios para determinar la factibilidad financiera.

Este documento incluye una validación mediante juicio de expertos de los formatos y procesos expuestos en la guía.

1. INTRODUCCIÓN

El sector de la construcción contribuyó en 3.1% al PIB nacional en el primer trimestre de 2019 (Camacol, 2019). Adicional a esta importante cifra, es evidente que el desempeño de este sector impacta de forma considerable el bienestar social de la nación (Currie & Belalcalzar, 1963; Powell, 1980). A su vez, su desempeño está significativamente relacionado con el crecimiento de la población urbana, que en el siglo XX aumento exponencialmente en Colombia. Esta porción de la población ha pasado de ser el 36% del total en 1950, 46% en 1960 y 76% en 2005 (DANE, 2011; García, 1965; Vargas, 2007). Por consiguiente, crece la expectativa frente al impacto que tendrá esta locomotora en el sector y en el desarrollo económico y social del país (Lean Construction Enterprise, 2012).

La tendencia creciente del área de proyectos de construcción paralizada a nivel nacional, se viene evidenciando desde el primer trimestre del año 2014. En la actualidad, el área que se encuentra paralizada es cercana al 20% del área en proceso, situación que posiblemente se debe a las nuevas condiciones del mercado, especialmente a los cambios normativos existentes en los últimos tres años o a la complejidad con trámites (Camacol Valle, 2016).

En el área urbana de la ciudad de Cali para el II trimestre de 2016, el área de construcción culminada y el área paralizada, fueron los tipos de áreas que presentaron un crecimiento anual significativo. Respecto al II trimestre del 2015 el área culminada en Cali creció un 28,5%, mientras que el área paralizada creció en 20,5%. Por su parte, el área iniciada y en proceso presentó crecimientos más moderados del 1,3% y 0,7% respectivamente (Camacol Valle, 2016).

Para el II trimestre de 2016, el área correspondiente al total de obras paralizadas creció en 20% con respecto al mismo periodo del año 2015, al pasar de 675.205 m² a 813.342 m². Esta situación no solo se está generando en la ciudad, sino también a nivel nacional, especialmente desde el primer trimestre del año 2015. Una de las posibles situaciones que puede estar explicando esta tendencia creciente en el área paralizada, es la entrada en vigencia del nuevo POT de Cali, aprobado a finales del 2014, donde trajo consigo nuevos cambios normativos, los cuales modificaron las condiciones del mercado existentes. Respecto al área paralizada nueva durante el periodo de análisis, ésta se concentró principalmente en el destino vivienda con una participación del 82%, seguido de otros destinos con 6%, comercio con 5%,

bodegas con 3%, el restante 4% se encuentra distribuido en: Hoteles (2%), Educación (1%) y Hospitales (1%) (Camacol Valle, 2016).

El sector de la construcción se caracteriza por su capacidad de reinventarse, adaptarse y evolucionar a la par de los avances tecnológicos con el fin de integrarlos a cada uno de los procesos desde la planificación hasta la entrega del proyecto. Sin embargo, en la actualidad muchos de estos procesos son ineficientes lo cual se refleja en pérdidas financieras, de materiales y retrasos en las entregas de los proyectos, *"se estima que el 70% de los proyectos de construcción presentan sobrecostos y son terminados con retrasos significativos"* (Holmes Páez, 2017).

Pequeñas y medianas empresas y/o inversionistas de proyectos de construcción de vivienda en Colombia, específicamente en el departamento del Valle del Cauca, en ocasiones no están obteniendo los beneficios económicos que estos esperan como retorno de la inversión realizada en su proyecto, lo que genera un detrimento económico a los constructores. En la actualidad no se cuenta con un manual o una metodología, estandarizada y plenamente definida en el sector de la construcción que permita realizar un análisis de pre factibilidad en dichas empresas, aunque se tienen algunas guías realizadas en trabajos de investigación, estas no se encuentran validadas ni aceptadas por la comunidad en general, por lo que las compañías con poca experiencia tienen un mayor riesgo de fallar en el momento de realizar la formulación y análisis de viabilidad de un proyecto de vivienda.

1.1 Planteamiento del Problema

En el año 2019, como parte de su tesis de Maestría en Gerencia de Proyectos, *Cardona y Estorino*, desarrollaron una guía metodológica para la elaboración de un estudio de pre-factibilidad para la construcción de apartamentos de interés social en el Valle Del Cauca, dicho trabajo incluyó una validación de la guía generada, la cual se realizó con una cantidad considerable de supuestos debido a la ausencia de un proyecto real para realizar una validación más precisa, lo cual no permitió lograr un refinamiento y una correcta evaluación de los resultados obtenidos en dicho estudio, es por ello que mediante la elaboración de este trabajo de grado, se realizó una validación de la guía mediante un proyecto de construcción real llamado Alameda Alto en la ciudad de Palmira- Valle del Cauca, con la finalidad de complementar y refinar la guía inicial de tal manera que esta se convierta en un referente tanto como para los interesados en formular proyectos de vivienda, como para las empresas pequeñas o medianas del sector de la construcción en el Valle del Cauca.

1.2 Objetivo General

Realizar la formulación y evaluación de un proyecto de construcción de vivienda compuesto por 3 torres de apartamentos donde cada torre de 10 pisos cuenta con 60 apartamentos y una torre de 10 pisos con 80 apartamentos, para un total de 260 apartamentos en la ciudad de Palmira, a partir de la validación de una guía metodológica para el análisis de pre-factibilidad de este tipo de proyectos, , desarrollando un análisis de viabilidad financiera y estimando las necesidades de tiempo, costo y alcance que requiere el proyecto para poder ser ejecutado y cuáles serían los posibles beneficios económicos obtenidos a través de la ejecución del proyecto.

1.3 Objetivos Específicos

1. Aplicar el conjunto de herramientas, formatos e instructivos disponibles en el modelo a validar, (1) determinando el flujo de inversión necesario para ejecutar el proyecto de construcción, (2) evaluando el proyecto desde la perspectiva financiera, y (3) construyendo la línea base de costos.
2. Modificar y/o crear nuevas herramientas de acuerdo con las necesidades identificadas en la aplicación de las existentes.
3. Validar los resultados obtenidos durante el desarrollo del presente trabajo por medio de consultas o juicio de expertos en el tema.

2. ANTECEDENTES

2.1 Marco Conceptual

2.1.1 Ciclo de vida del proyecto

El ciclo de vida del proyecto es un conjunto de fases, generalmente secuenciales y en ocasiones superpuestas, cuyo nombre y número se determinan por las necesidades de gestión y control de la organización u organizaciones que participan en el proyecto, la naturaleza propia del proyecto y su área de aplicación. El ciclo de vida del proyecto puede ser determinado o conformado por los aspectos únicos de la organización. Mientras que cada proyecto tiene un inicio y un final definidos, los entregables específicos y las actividades que se llevan a cabo entre éstos variarán ampliamente de acuerdo con el proyecto. El ciclo de vida proporciona el marco de referencia básico para dirigir el proyecto, independientemente del trabajo específico involucrado (Project Management Institute, 2008)

2.1.2 Fases de un proyecto de construcción de vivienda.

Pre inversión

En la fase de pre inversión se identifica la idea del proyecto y se realiza un análisis lo más completo posible del problema que se quiere resolver, de modo de contribuir a encontrar todas las posibles alternativas de solución. Un estudio detallado y completo del problema permitirá formular un proyecto que efectivamente lo resuelva en su totalidad, prestando la adecuada atención a todos los aspectos involucrados, sin dejar variables importantes sin abordar. (Nieto, 1999).

En la fase de pre inversión se formula, especifica y detalla el proyecto, teniendo en cuenta las diversas alternativas técnicas que puedan existir para su materialización. Además, se identifican, miden y valoran los costos y beneficios de cada alternativa, de manera de contar con los elementos necesarios para realizar la evaluación de todas ellas. Finalmente se llega a establecer un criterio de decisión suficientemente informado con respecto a la conveniencia de llevar a cabo el proyecto y cuál es la alternativa más recomendable. (Nieto, 1999).

Pre-factibilidad y factibilidad

En los proyectos complejos, cuyas características exigen la realización de mayores estudios para precisar sus costos de manera más afinada, se va avanzando en estas precisiones en aproximaciones sucesivas, a medida que los primeros estudios van indicando que el proyecto resultará rentable o conveniente. No es el caso de los proyectos de viviendas sociales, en los que generalmente basta con la evaluación a nivel de perfil para tener elementos de juicio suficientes para decidir la inversión, ya que estudios adicionales no agregarían mayor o mejor información en forma significativa, pero en cambio sí agregarían un mayor costo. El diseño de un proyecto de viviendas es una etapa que tiene un costo considerable por sí misma e introduce relativamente poca certeza adicional sobre los costos del proyecto, por lo que es justificable no incluirlo en la etapa de pre inversión. (Nieto, 1999)

Inversión

Una vez decidida la realización del proyecto, comienza la fase de inversión, en la que se efectúan todas las acciones necesarias para que el proyecto se materialice. En el caso de proyectos de vivienda, se realiza el diseño y la ejecución de la obra, la que a su vez incluye la definición del modo de contratación de ésta o, en caso de autoconstrucción, la adquisición de materiales y la organización de los participantes del proyecto para su realización, la obtención del financiamiento, los trámites de

formalización de proyectos (permisos municipales de edificación, recepción de las obras, etc.), la ejecución misma de la obra y su supervisión. (Nieto, 1999).

2.1.3 EVALUACIÓN FINANCIERA

La evaluación financiera de proyectos consiste en cuantificar los ingresos y egresos que se hacen con base en sumas de dinero que el inversionista recibe, entrega o deja de recibir. Es un análisis microeconómico en donde priman los precios del mercado. Para la valoración Financiera de un proyecto se deben determinar los costos y beneficios con el fin de crear valor, teniendo en cuenta los riesgos y la medición de la rentabilidad. Para poder entender el análisis financiero es fundamental conocer el concepto del valor del dinero en el tiempo teniendo en cuenta los siguientes conceptos:

- El consumo presente es preferible al consumo futuro.
- El postergar el consumo futuro permite disponer hoy del dinero y utilizarlo para producir bienes/servicios adicionales.
- En el futuro se dispondrá del dinero que se tenía en el presente más el producido en el periodo durante en el que se postergó el consumo.
- La existencia de inflación implica que el valor del dinero se reduce con el tiempo.
- La incertidumbre asociada con el dinero en el futuro reduce su valor.

La evaluación financiera de un proyecto consiste en construir los flujos de efectivo a través del tiempo y luego descontarlos mediante una tasa adecuada con el fin de cuantificar la generación de valor agregado y su monto. Para evaluar cualquier proyecto, el elemento clave es el Cash-Flow o flujo de caja que genera. El cual se puede definir como el valor neto que arroja la suma de las entradas y salidas de caja que genera el proyecto a lo largo de un período de tiempo determinado. (Arturo Infante Villareal, 1991.)

2.1.4 PRESUPUESTO DE OBRA.

Se entiende como un listado completo de todas las partidas de la obra valoradas, que incluyan las actividades de esta, desde su inicio hasta su término, según los requerimientos del mandante que se encuentran estipuladas en las "Especificaciones Técnicas de Arquitectura".

- Presupuesto de Construcción = Costos Directos + Costos Indirectos = Costo Total de Obra + IVA (Impuesto al valor agregado) (Chile, cúbica, 2019).

2.1.5 COSTOS DIRECTOS.

Son todos los gastos que están directamente relacionados con la obra de construcción. Los costos directos incluyen: costos de la construcción del edificio, adquisición de tierra, servicios, incluyen sanitarios y alcantarillado pluvial, líneas de agua, de gas y eléctrico, nivelación del sitio, control de erosión y sedimentación, pavimento de las calles, bordillos, cunetas y aceras, etc. (El Oficial, 2019).

2.1.6 COSTOS INDIRECTOS.

Son los gastos generales que permiten la ejecución de los trabajos que atañen al proyecto de obra civil. Los costos indirectos engloban: gastos de administración, dirección técnica, organización, vigilancia, transporte de maquinarias, imprevistos, equipo de construcción, construcción de instalaciones generales, inversión publicitaria, etc. (El Oficial, 2019).

2.1.7 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU).

Es el desglose que debe hacerse al precio unitario de cada partida de un presupuesto (por la unidad de obra), donde se debe descomponer el precio unitario en cuatro partes principales que son:

(Materiales + Mano de Obra + Medios Auxiliares + Imprevistos) (CHILE.CUBICA, 2019).

2.1.8 FLUJO DE CAJA DE EFECTIVO.

Se conoce como flujo de efectivo (o cash flow, en inglés) al estado de cuenta que refleja cuánto efectivo conserva alguien después de los gastos, los intereses y el pago al capital. La expresión que en el ámbito de la Contabilidad se conoce como estado de flujo de efectivo, por lo tanto, es un parámetro de tipo contable que ofrece información en relación a los movimientos que se han realizado en un determinado periodo de dinero o cualquiera de sus equivalentes. (Brealey, R. Marcus, A. Myers, S. 2007).

2.1.9 FLUJO DE CAJA DE LIBRE.

Se define como el saldo disponible para pagar a los accionistas y para cubrir el servicio de la deuda (intereses de la deuda + principal de la deuda) de la empresa, después de descontar las inversiones realizadas en activos fijos y en necesidades operativas de fondos (NOF). (Suarez Salazar, C. 2005)

2.1.10 PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (POT).

El Plan de Ordenamiento Territorial (POT) es un instrumento técnico y normativo para ordenar el territorio municipal o distrital. La Ley 388 de 1997 lo define como el conjunto de objetivos, directrices, políticas, estrategias, metas, programas, actuaciones y normas, destinadas a orientar y administrar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo. El POT se constituye en una carta de navegación para ordenar el suelo urbano y rural, con el fin de consolidar un modelo de ciudad en el largo plazo y para ello diseña una serie de instrumentos y mecanismos que contribuyen a su desarrollo. El POT define normas urbanísticas, las cuales tiene por objeto regular el uso, la ocupación y el aprovechamiento del suelo. (Cámara de comercio de Bogotá, 2017)

2.1.11 VALOR PRESENTE NETO (VPN)

El valor presente neto se usa para realizar la evaluación de proyectos de inversión, este método determina el valor presente de los flujos de fondos del proyecto, empleando la tasa de oportunidad o descuento del mismo e indica cuánto gana un proyecto por encima del costo de oportunidad, cuanto está por debajo del costo de oportunidad o si cumple exactamente con el costo de oportunidad. (Benedicto, M. 2006)

Si el $VPN = 0$ (Indiferencia), el inversionista realiza o no el proyecto, indica que el proyecto gana el equivalente a su tasa de oportunidad.

Si el $VPN > 0$ (El proyecto se acepta) indica el valor que gana por encima de su Costo de oportunidad

Si el $VPN < 0$ (El proyecto se rechaza) indica que los costos asociados al proyecto son mayores a los beneficios que generaría si se realizara el proyecto. Desde el punto de vista del inversionista, el proyecto ni siquiera llega a ganar el equivalente a su costo de oportunidad. (Benedicto, M. 2006)

2.1.12 TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

La TIR se define como la tasa de interés con la cual el Valor presente es igual a cero (0), es decir es la tasa en la que los flujos de entrada y salida de un proyecto traídos a valor presente se igualan a cero. (Brealey, R. Marcus, A. Myers, S. 2007)

La T.I.R. es un indicador de rentabilidad relativa del proyecto, por lo cual cuando se hace una comparación de tasas de rentabilidad interna de dos proyectos no tiene en cuenta la posible diferencia en las dimensiones de los mismos. Una gran inversión con una T.I.R. baja puede tener un V.A.N. superior a un proyecto con una inversión pequeña con una T.I.R. elevada. (Brealey, R. Marcus, A. Myers, S. 2007).

2.1.13 VIVIENDA DE INTERES SOCIAL (VIS)

De conformidad con el artículo 91 de la Ley 388 de 1997, la vivienda de interés social es la unidad habitacional que cumple con los estándares de calidad en diseño urbanístico, arquitectónico y de construcción y cuyo valor no exceda ciento treinta y cinco salarios mínimos mensuales legales vigentes (135 smlmv).

En el caso de programas y/o proyectos de renovación urbana, el Gobierno Nacional podrá definir un tipo de vivienda de interés social con un precio superior a los ciento treinta y cinco salarios mínimos legales mensuales vigentes (135 smlmv), sin que este exceda los ciento setenta y cinco salarios mínimos legales mensuales vigentes (175 smlmv). (Artículo 91 de la Ley 388, 1997)

2.1.14 GASTOS PRE-OPERATIVOS

Los gastos pre operativos son los desembolsos que efectúa una empresa durante la etapa previa al inicio de sus actividades productivas – que son las que potencialmente le permitirán la generación de rentas gravadas en el futuro (Guillermo Hidalgo y Cynthia Aldazábal, 2013).

2.1.15 FIDUCIA INMOBILIARIA

Negocio fiduciario cuya finalidad es la “administración de recursos y bienes afectos a un proyecto inmobiliario o a la administración de los recursos asociados al desarrollo y ejecución de dicho proyecto, de acuerdo con las instrucciones señaladas en el contrato (Superfinanciera, C.E. 029 de 2014)

2.1.16 DISEÑO ESTRUCTURAL

El diseño estructural es una rama de la ingeniería civil que se encarga de diseñar un conjunto de elementos resistentes convenientemente vinculados entre si cuya finalidad es la de recibir, resistir y transmitir las cargas propias y de servicio a sus apoyos sin sufrir deformaciones incompatibles en relación con el material, al estado de sollicitación y al uso de los edificios, las exigencias básicas que normalmente debe cumplir una estructura son: equilibrio, estabilidad, resistencia, funcionalidad, economía y estética. (Gloria Diez, 2005)

2.1.17 DISEÑO ARQUITECTÓNICO

Se define como diseño arquitectónico a la disciplina que tiene por objeto generar propuestas e ideas para la creación y realización de espacios físicos enmarcado dentro de la arquitectura. Mediante el diseño arquitectónico se planifica lo que será

finalmente el edificio construido con todos los detalles, imagen de estética, sus sistemas estructurales y todos los demás sistemas que componen la obra. El diseño arquitectónico debe ser apropiado, emplear la tecnología en los sistemas estructurales, buscar la eficiencia y la productividad, permitir la accesibilidad a todos los segmentos sociales. (Arquigrafiko, 2018)

2.1.18 DISEÑO HIDROSANITARIO

Un plano hidrosanitario es el conjunto de tuberías y conexiones de diferentes diámetros y diferentes materiales, para alimentar y distribuir agua dentro de una construcción y drenar desperdicios de la misma. Estos planos deben constar de todos los accesorios tales como codos, tees, yes, cámara de registro, grado de inclinación de la tubería. Además, se deben contemplar la distribución vertical y en planta; el diagrama de conexiones, tanques, equipos de presión, planos de tanques bajos y altos, redes contra-incendio, desagües de los baños, cocinas, patios, detalles de las cajas de inspección y empalme a las redes de alcantarillado (Guzman Castro, Victoria, & Castaño, 2015)

2.1.19 ESTUDIO GEOTÉCNICO O DE SUELOS.

Un estudio geotécnico es el conjunto de actividades que permiten obtener la información geológica y geotécnica del terreno, necesaria para la redacción de un proyecto de construcción. El estudio geotécnico se realiza previamente al proyecto de un edificio o de una vivienda unifamiliar y tiene por objeto determinar la naturaleza y propiedades del terreno, fundamentales para definir el tipo y condiciones de cimentación.

En contraste, y como punto de partida, se proponen dos definiciones sencillas:

(1) “El estudio geotécnico es el conjunto de actividades que permiten obtener la información geológica y geotécnica del terreno, necesaria para la redacción de un proyecto de construcción”.

(2) “El estudio geotécnico se realiza previamente al proyecto de un edificio y tiene por objeto determinar la naturaleza y propiedades del terreno, necesarios para definir el tipo y condiciones de cimentación”

Los estudios geotécnicos nos permiten definir las dimensiones y la tipología del proyecto de tal forma que las cargas soportadas por estructuras de contención o generadas por las cimentaciones y excavaciones no pongan en peligro la obra estructural o generen situaciones de inestabilidad de las propias estructuras o del terreno. Por otra parte, un estudio geotécnico de calidad permite anticipar posibles problemas de construcción relacionados o no con el agua (profundidad del nivel

freático, filtraciones, erosiones internas, entre otros), determinar el volumen y la maquinaria adecuada para la obra, el tipo de materiales que han de ser excavados etc. (INEICA, 2014).

2.1.20 Normatividad Técnica y legal relacionada.

Algunas normas técnicas vigentes que se deben tener en cuenta en el momento de realizar la formulación del proyecto de vivienda son las siguientes:

NSR 10 Título A Requisitos generales de diseño y construcción sismo resistente.

NSR 10 Título C Concreto estructural.

NSR 10 Título H Estudios Geotécnicos.

Acuerdo N 028 POT Palmira 2014.

2.2 Estado del arte/trabajos relacionados.

2.2.1 Guía Metodológica Para La Elaboración De Un Estudio De Perfectibilidad Para La Construcción De Apartamentos De Interés Social En El Valle Del Cauca.

Los autores de este documento, el cual será empleado como referente principal dentro de la formulación del proyecto de vivienda Alameda Alto, realizaron una guía de pre factibilidad para construcción de apartamentos de interés social, iniciando con el estudio de mercado de un área definida, además presentaron y explicaron cómo diligenciar el formato de estudio de mercado, los autores mencionan que una vez el área comercial de la empresa dé el visto bueno del estudio de mercado, el Arquitecto o Ingeniero deben realizar el análisis de la norma urbanística del proyecto donde se explica la importancia de realizar esta actividad previa para la consecución de un diseño urbano del lote a desarrollar, además explican las acciones a tener en cuenta para realizar dicho análisis y evidencian cómo se utiliza el formato correspondiente. Posteriormente realizan la implantación urbana del proyecto; explicando la importancia de dicha actividad.

En la evaluación financiera del proyecto proponen un formato con el fin de obtener todos los ingresos y costos del proyecto basado en un análisis y unas variables iniciales, exponiendo los estudios y diseños técnicos necesarios para poder empezar la construcción del proyecto, además la programación de los estudios dentro de un cronograma. En el presupuesto evidencian la importancia y detallan las actividades e ítems que hacen parte del mismo, además, explicando cómo trabajar con el formato propuesto, dentro de los formatos empleados para calcular

el presupuesto de costos indirectos y de costos directos, la guía presenta algunas ausencias de capítulos e ítems que normalmente deben tenerse en cuenta en este tipo de proyectos, en el subcapítulo **4.3** del presente documento se explicara a detalle este tema.

Respecto a las actividades de entrada en operación, los autores explican algunos aspectos necesarios a tener en cuenta por parte del departamento comercial, jurídico y de estructuración del proyecto, como lo son: trámite de licencia de construcción y tramite de créditos para los cuales a través de unas formatos listan todos los requisitos solicitados por las entidades pertinentes para adelantar los tramites de licencia de construcción del proyecto y de solicitud de crédito constructor para financiar el proyecto. Además realizaron una propuesta de cronograma de entrada a operación de cada una de las actividades de la etapa pre-operativa. Finalmente hicieron un análisis de diferentes riesgos y posibles impactos en los que inversionistas, empresas y personas del medio, pueden verse involucrados por hacer parte de un negocio de comercialización y venta de un proyecto de construcción. Esta guía proporciona un importante direccionamiento al presente trabajo convirtiéndose en el referente principal y hoja de ruta de la formulación del proyecto de vivienda Alameda Alto.

2.2.2 ANALISIS DE INVERSION PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR LOS URAPANES EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C.

Los autores de este trabajo plantean una metodología concreta de cómo se podría realizar la formulación y evaluación de la inversión para la construcción de un proyecto de vivienda la cual se enuncia a continuación:

- 1.** Analizar los estudios de mercado para la compra de vivienda nueva en la ciudad o región en la que se tiene pensado realizar el proyecto.
- 2.** Definir el Ciclo de vida del proyecto, el cual abarca el tiempo transcurrido desde la concepción del mismo hasta su puesta en funcionamiento.
- 3.** Realizar la clasificación de la inversión necesaria para realizar el proyecto la cual está compuesta por tres grandes partes que son costos totales (Costo de tierra, Costos directos de obra, de urbanismo e indirectos), ingresos del producto y el horizonte de las ventas. Teniendo en cuenta que en los costos totales del proyecto se incluyen los costos asociados a actividades de comercialización, costos financieros, costos administrativos y costos de ventas e Imprevistos, el ingreso de las ventas debe cubrir la totalidad de costos fijos y variables, de igual forma el flujo de caja esperado del proyecto para que la inversión sea favorable para los socios.

4. Calcular y analizar los indicadores de rentabilidad como Valor actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno Modificada, Periodo de recuperación de la inversión (PRI) con base en los flujos de caja del proyecto surgido del análisis de inversión.
5. Para el análisis de los costos y precio de venta del proyecto se debe tener en cuenta el análisis técnico previo, en este punto juega un papel muy importante las normas relacionadas con el lote de la futura construcción, las cuales son tomadas del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) y demás normas reglamentarias, de igual forma se deben considerar estudios y diseños de tipo arquitectónico, suelos, estructural, hidráulico, eléctricos, ambiental, paisajismo, urbanismo y otros, así mismo las licencias de urbanismo, construcción, ambientales y otras adicionales, con base en lo anterior se debe calcular los presupuestos de costos directos e indirectos con el fin de poder arrancar con el análisis de inversión.
6. Realizar el análisis financiero el cual parte de una estructura de costos ya establecidas donde se identifican los rubros que va a intervenir en el proyecto y por medio del flujo de caja del proyecto se establece el monto de financiación de terceros (Entidades Financieras), estos costos de financiación se suman a los costos de construcción del proyecto. Por otra parte se calculan y analizan los costos de venta y los costos administrativos que son necesarios para la ejecución de la obra y el proceso de comercialización del mismo. El Análisis de mercado es sin duda el más importante de toda la estructuración del proyecto, ya que de aquí obtenemos el valor de las ventas, la información para realizar el estudio de mercado se obtiene por medio de estudios de mercado del sector, análisis de precios de la competencia.
7. Estimar costos indirectos como los gastos que genera el funcionamiento de la oficina principal de la empresa que desarrolla el proyecto los cuales se deben tener muy en cuenta y calcular de forma proporcional al proyecto como son Gastos técnicos y administrativos, alquileres y/o depreciaciones, obligaciones y seguros, materiales de consumo, capacitación y promoción.
8. Determinar el Cronograma de obra en el cual se deben incluir todas las actividades que contemplan la etapa de Estudios y Diseños, la etapa de Construcción y la etapa de Comercialización del mismo, ligado a este cronograma va el flujo de caja del proyecto el cual es la guía del uso de los recursos de tipo financiero del proyecto.

Algunas ideas o metodologías que otros autores plantean para abordar el problema de cómo se debe realizar correctamente una pre-factibilidad o formulación, y evaluación de un proyecto de construcción de vivienda para obtener los beneficios económicos esperados son:

- Realizar una breve investigación sobre el marco de los factores que afectan a un determinado proyecto, es decir, identificar las alternativas que se tienen

y las condiciones que rodean al proyecto. Un estudio de pre-factibilidad permite a los inversionistas tomar decisiones de manera anticipada a la realización final de una inversión de manera que contribuye a la reducción de pérdidas de recursos ante la posibilidad de decidir no implementar el proyecto, aplazar, replantear o pasar al estudio de factibilidad del proyecto de inversión. (Castro, Vargas, Gómez, 2017)

- Para realizar un análisis de pre factibilidad en un proyecto de construcción de vivienda se recomienda partir de un estudio de mercado en la región donde se piensa desarrollar el proyecto, seguido de una revisión de la normatividad urbanística vigente regida por el POT del municipio, la cual servirá como insumo para definir el tamaño y tipo de proyecto de vivienda y para realizar la implantación urbana de este, adicionalmente se deben calcular de manera aproximada los costos directos e indirectos asociados a la construcción de las viviendas y se debe realizar el análisis de flujo de caja para desarrollar el proyecto (Cardona, Storino, 2019)
- En la gestión de los proyectos se deben determinar las etapas en las cuales se dividen los mismos, para ello se ha definido El CICLO DEL PROYECTO, el cual abarca el tiempo transcurrido desde la concepción del mismo hasta su puesta en funcionamiento, estas etapas son Formulación y Evaluación .Para comenzar el análisis de inversión del proyecto debemos tener la clasificación de la misma, la cual está compuesta por tres grandes partes que son costos totales (Costo de tierra, Costos directos de obra, de urbanismo e indirectos), ingresos del producto y el horizonte de las ventas. Teniendo en cuenta que en los costos totales del proyecto se incluyen los costos asociados a actividades de comercialización, costos financieros, costos administrativos y costos de ventas e Imprevistos, el ingreso de las ventas debe cubrir la totalidad de costos fijos y variables, de igual forma el flujo de caja esperado del proyecto para que la inversión sea favorable para los socios. Con base en los flujos de caja del proyecto surgido del análisis de inversión se calculan, emplean y analizan los indicadores de rentabilidad como Valor actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno Modificada, Periodo de recuperación de la inversión (PRI) .(Vargas, Guerra Sanchez,2012)

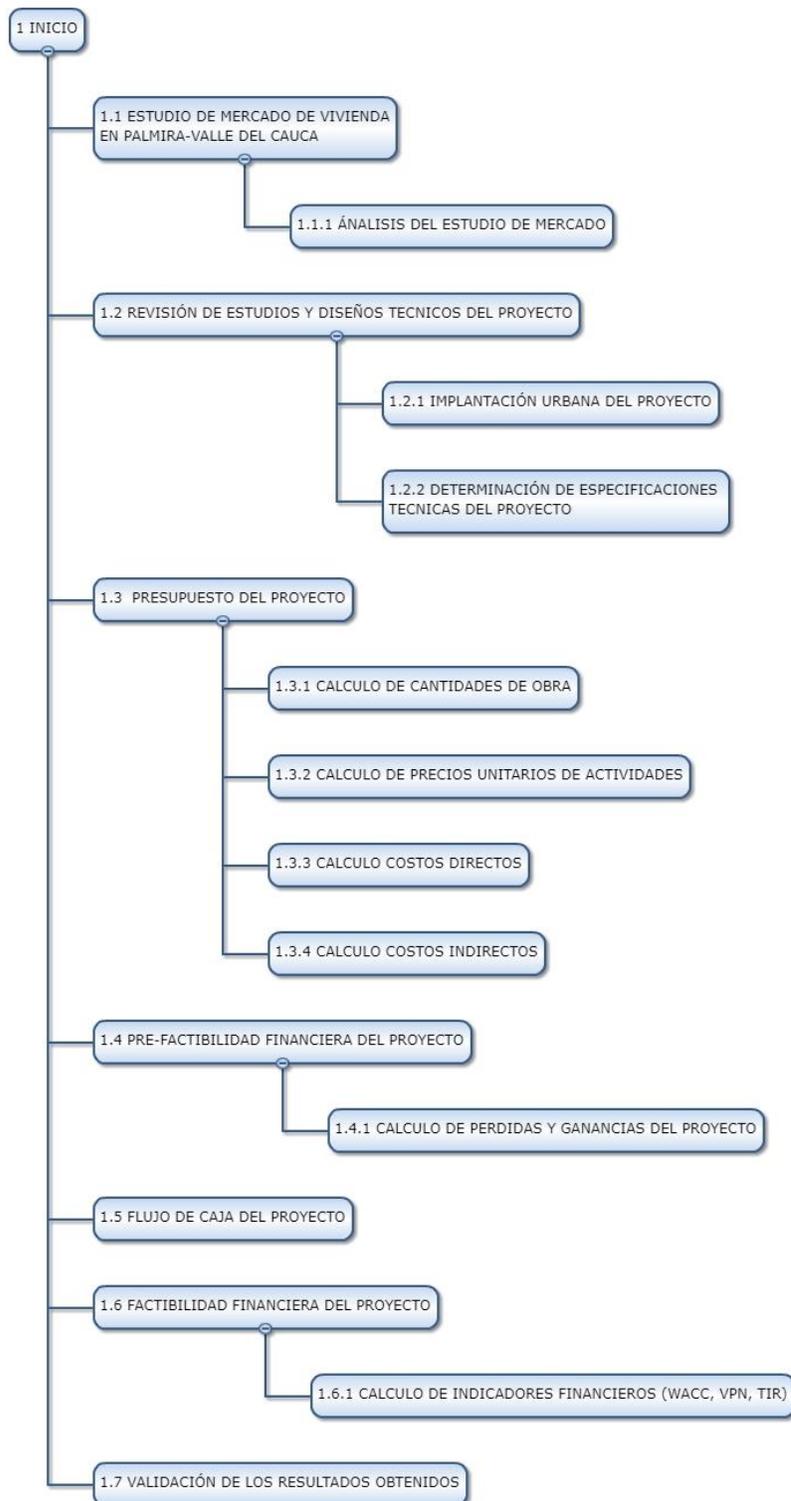
3. Metodología del proyecto

Como primera medida se revisó la metodología y artefactos planteados en la Guía Metodológica Para La Elaboración De Un Estudio De Pre factibilidad Para La Construcción De Apartamentos De Interés Social En El Valle Del Cauca (Cardona, Storino, 2019), estudio que sirvió como base para la formulación del proyecto de vivienda Alameda Alto y a su vez, la formulación de dicho proyecto contribuyó en la validación y complemento de algunos formatos de la guía inicial, la ejecución del trabajo se realizó de manera incremental en base a la información que se iba obteniendo en el desarrollo de la formulación del proyecto.

Algunos aspectos que se consideraron dentro de la formulación y evaluación del proyecto de vivienda Alameda Alto y en la validación de la guía metodológica son: la revisión de los estudios de mercado realizados por Camacol Valle del Cauca de la venta de vivienda nueva en la región, que permitirá determinar la relación de oferta y demanda en este tipo de proyectos, el reconocimiento de las generalidades del proyecto, donde se describe detalladamente su alcance, requisitos y exclusiones, esta información será suministrada por la empresa Convalle Constructora SAS empresa dueña del proyecto Alameda Alto, el análisis de los estudios y diseños técnicos relacionados al proyecto, los cuales son insumos claves a la hora de determinar los costos directos e indirectos asociados a la construcción del complejo habitacional y el Cronograma de ejecución del proyecto constructivo, mediante el cálculo de los dos componentes antes mencionados se debe determinar el flujo de inversiones necesario para desarrollar el proyecto y el análisis financiero con los diferentes factores de rentabilidad.

Obtener cada uno de los componentes antes mencionados, permitió determinar la Viabilidad del proyecto y puede llegar a servir eventualmente, como hoja de ruta en la planeación y ejecución del complejo habitacional Alameda Alto y otras obras de construcción de vivienda similares para los interesados en desarrollar este tipo de proyectos.

Para la Validación de la factibilidad del proyecto se recurrió al juicio de expertos, mediante el cual se determinó la utilidad y aplicabilidad de los resultados y procesos obtenidos dentro de la formulación de un proyecto de vivienda con las particularidades que se presentan, en la **gráfica 1** se muestra el mapa de los procesos empleados para validar la Guía Metodológica Para La Elaboración De Un Estudio De Pre factibilidad Para La Construcción de apartamentos, a través de la formulación del proyecto de vivienda Alameda Alto.



Gráfica 1. Mapa de procesos de formulación del proyecto de vivienda
Fuente: elaboración propia

4.0 Estudio de mercado de vivienda nueva en la ciudad de Palmira-Valle del Cauca.

La tabla 1 presenta los resultados obtenidos del estudio de mercado realizado en el mes de Enero del año 2020, usando como base el formato de *Análisis de estudio de mercado de la competencia* de Cardona y Storino, y agregando dos columnas adicionales al formato inicial, en la primera se consignan el número de viviendas que ofrece cada proyecto; dicha información se consideró pertinente para ser incluida dentro del estudio de mercado ya que esta permite determinar la demanda real de viviendas que hay en el mercado y en la segunda columna adicionada, se debe registrar el valor del indicador de rotación de inventario de la oferta de vivienda nueva en el mercado de estudio.

Tabla 1. Estudio de Mercado

Estudio de Mercado de Vivienda en Palmira															
Fecha de elaboración	11/01/2020														
Nombre del Proyecto	Nombre Constructora	Área Construida (m2)	Area privada (m2)	No. Alcobas	No. Baños	No. Parqueaderos	No. Estudio	No. Terrazas	Características generales	Valor apartamento (\$)	Valor m2 (\$)	Tipo de vivienda	Ubicación	Cantidad de viviendas del proyecto (und)	Indicador de Rotación de Inventario de la oferta del mercado
Alameda alto	Rubio Promotores	63.35	58.18	2	2	1	1	1	Acabados en obra gris	\$126,000,000	\$1,988,950.28	Apto	Carrera 38 con Calle 70	260	15
Tierradentro	Conacierto	68	63	3	2	1	1	0	Acabados en obra gris	\$ 101,000,000	\$ 1,485,294.12	Apto	Calle 18 A # 35-67-Palmira	180	
Bosque Encantado Norte	GA Cadena Lopez	74.95		2	3	1	0	1	Acabados en obra gris	\$ 111,795,000	\$ 1,491,594.40	Casa	Carrera 25 entre Calles 66 y 67	255	
Algarrobo	Alpes	59.5		3	2	1	0	1	Acabados en obra gris	\$ 134,500,000	\$ 2,260,504.20	Apto	Carrera 70 con calle 28	400	
Doral	Jaramillo-Mora	106.35	106.35	3	3	1	1	0	Acabados en obra blanca	\$ 211,699,468	\$ 1,990,592.08	Casa	Carrera 31 con Calle 10 Esquina	110	
Laurel	Alpes	69.93		3	2	1	1	0	Acabados en obra blanca	\$ 237,687,000	\$ 3,398,927.50	Apto	Centro comercial Llano grande	184	
Pasarelas de la Italia	Jaramillo-Mora	127.11		2	2	0	1	1	Acabados en obra gris	\$ 240,488,063	\$ 1,891,968.08	Casa	Carrera 31 con Calle 10 Esquina	40	
Mulino Etapa 2	Inacar Constructora	65.77	58.37	3	2	1	1	0	Acabados en obra gris	\$ 140,000,000	\$ 2,128,630.07	Apto	Calle 42 42 #35 - 188	280	
Senderos de Muli	Alpes	87.68		3	3	1	1	1	Acabados en obra blanca	\$ 295,999,000	\$ 3,375,901.00	Casa	Posterior a Centro comercial Llano grande	40	
Rincón de las flores 3	Rubio Promotores	98.2		3	3	1	0	1	Acabados en obra gris	\$ 173,490,000	\$ 1,766,700.61	Casa	Carrera 12 con Calle 23	100	
Melao	Jaramillo-Mora	114.25	98.45	3	3	1	1	0	Acabados en obra blanca	\$ 284,487,400	\$ 2,490,042.89	Casa	Calle 58 entre Carrera 30 y 31	118	
Ebano	Alpes	77.5		3	2	1	0	1	Acabados en obra blanca	\$ 259,144,000	\$ 3,343,793.55	Apto	Centro comercial Llano grande	14	
Dolce	Inacar Constructora	60.4		2	2	1	1	1	Acabados en obra gris	\$ 126,000,000	\$ 2,086,092.72	Apto	Unicentro Palmira	336	
Natura	Inacar Constructora	78.65		2	2	1	1	1	Acabados en obra gris	\$ 175,000,000	\$ 2,225,047.68	Apto	Unicentro Palmira	160	
Total oferta de vivienda:														2477	

4.1 Análisis del estudio de mercado:

En base a los resultados obtenidos del estudio de mercado de vivienda nueva en la ciudad de Palmira, se pudo determinar que el total de vivienda nueva que se encuentra ofertada a los consumidores es de **2477** unidades, de las cuales **2011** viviendas pertenecen al segmento denominado vivienda de interés social (VIS), incluyendo las unidades de vivienda del proyecto Alameda Alto, respecto al valor por m² de vivienda ofertada se puede concluir que el proyecto Alameda Alto cuyo valor por m² es de **\$1'988.950,28** se encuentra muy cerca del promedio de venta por m² de los proyectos tipo **(VIS)** en estudio, el cual es de **\$1'929.101,76** situación comercialmente favorable, cabe recalcar que el número de viviendas ofertadas por el proyecto Alameda Alto **(260)** equivale a un **10.4%** del total de las viviendas ofertadas en la ciudad de Palmira para el año de estudio, convirtiéndose así en el 4to proyecto en importancia respecto a la variable de cantidad de unidades habitacionales. Respecto al Indicador de rotación de inventario, índice que permite determinar el tiempo promedio que les toma a los oferentes de vivienda vender todas las unidades que están proyectadas, tuvo un valor de **15**, lo cual quiere decir que en promedio las constructoras en Palmira están tardando **15 meses** en vender todas las unidades de vivienda de sus proyectos.

Como se puede apreciar el formato presentado en la **tabla 1**, el cual fue tomado de la guía metodológica de Cardona y Storino y al cual se le adicionaron las 2 últimas columnas de cantidades de vivienda para cada proyecto y el indicador de rotación de inventario del mercado en estudio, permite sintetizar la información más relevante de todos los proyectos de vivienda que se encuentran en oferta en el mercado, características como el área de las viviendas, la distribución de esta, el tipo de acabados que se ofrecen, el precio y ubicación permiten conocer de antemano al formulador del proyecto de vivienda cual es la competencia directa e indirecta dentro del área de estudio que se tendrá en caso de que se decida desarrollar, además de indicadores del mercado que permiten determinar cómo es el comportamiento de los consumidores de este tipo de vivienda, información que resulta muy importante cuando se desea realizar una predicción del impacto que tendrá el proyecto que se desea lanzar en el mercado y las posibles proyecciones de ventas que se pueden esperar.

4.2 Implantación Urbana del proyecto Alameda Alto en la ciudad de Palmira.

El proyecto multifamiliar Alameda Alto se encuentra ubicado en la Carrera 28 con Calle 70 en la ciudad de Palmira- Valle del Cauca, el proyecto se desarrollara en un lote de 18618,18 m² de área, conformado por 4 torres cada una de 10 pisos donde

3 torres tienen 6 apartamentos por piso y una torre tiene 8 apartamentos por piso para un total de 260 apartamentos, el área de las unidades de vivienda es de 63.35 m² y cada apartamento cuenta con su parqueadero propio, además el conjunto cuenta con unas zonas sociales en las que se incluyen una piscina para adultos y una para niños, salón social y portería.

En la **tabla 2** se presentan las áreas a ceder al municipio de Palmira según las disposiciones del Plan de Ordenamiento Territorial que reglamentan el predio, el índice de construcción y de ocupación con el fin de conocer el área útil a desarrollar del proyecto y según las afectaciones viales, ambientales y de espacio público que pueda generar el lote en la zona urbana donde se tiene planeado desarrollar el proyecto.

Al determinar las áreas que deben cederse y las disposiciones del POT, es posible proceder a la elaboración del diseño urbanístico del proyecto el cual nos permite determinar el área total de vivienda para vender que es posible construir en el proyecto, además de las características urbanísticas que tendrá el proyecto las cuales son bastante importantes en el momento de determinar los costos directos asociados a la construcción de la unidad residencial.

Tabla 2. Áreas a ceder al municipio.

CUADRO DE ÁREAS CONDOMINIO ALAMEDA ALTO	
Área total lote (m ²)	18,645.66
ÁREA A CEDER POR AISLAMIENTO ZANJÓN (m ²)	3,263.73
ÁREA A CEDER ZONA VERDE (m ²)	2,632.26
ÁREA A CEDER VÍA ALTERNA (m ²)	2,312.83
ÁREA ZONA COMERCIAL (m ²)	1,235.81
ÁREA NETA PROYECTO ALTOS DE LA ALAMEDA (m²)	9,201.03

La tabla 2 permite resumir todas las áreas que se deben ceder del lote inicial y ayuda a determinar cuál es el área neta del proyecto que se desea construir, para el proyecto de Alameda Alto del área total del lote (**18645.66 m²**) debió cederse **9444.63 m²** lo que equivale a un **50.6%** del área total, dicha área en cesión corresponde principalmente a las áreas de las vías de acceso, zona verde a ceder al municipio y un área de protección por la presencia de un zanjón aledaño al lote, el área neta a urbanizar es de **9201.03 m²** correspondiente a un **49.4%** del área total del lote.

4.2.1 Especificaciones Técnicas del proyecto Alameda Alto.

Las especificaciones técnicas generales del proyecto las cuales se derivan de los diseños urbanísticos, arquitectónicos, estructurales, eléctricos e hidrosanitarios permiten al formulador del proyecto determinar principalmente los costos directos dentro del presupuesto, en este sub-capítulo se presentan dichas especificaciones.

Cimentación: Losa flotante con vigas T invertidas en concreto reforzado.

Estructura: muros y losa maciza de concreto reforzado, construidos con formaleta de sistema industrializado de acuerdo a planos estructurales.

Cubierta: la cubierta de los edificios es de losa más teja de fibrocemento a manera de imperfresco, la fachada es en relleno y graniplast.

Fachada: Relleno y graniplast.

Altura libre: Apartamentos de 2.4 mts sin acabados, desagües de baños y cocina a la vista.

Acabados muros: En concreto a la vista según formaleta y vaciado en sitio, en baño de alcobas cerámica en piso y muros de ducha.

Cielos: Losas y vigas descolgadas en concreto según formaleta

Pisos: En concreto según formaleta de losas.

Cocina: Mueble inferior en Madecor, Mesón en acero inoxidable.

Zona de Oficios: Lavadero en granito pulido o similar.

Carpintería de madera: Puerta de acceso principal y baño de alcobas entamboradas o similar.

Carpintería de aluminio: Ventanas y puertaventana en color natural según diseño arquitectónico.

Carpintería metálica: Baranda balcón en tubería metálica pintado con esmalte negro o similar.

Pisos zonas comunes: En cerámica o similar.

Baños de alcobas: Incluyen sanitario, lavamanos, accesorios en línea grivaldo o similar, ducha mono control.

Instalaciones eléctricas: Tuberías en pvc, iluminación con plafones y apliques, tomas eléctricos con polo a tierra, interruptores eléctricos.

Instalaciones Hidrosanitarias: Tubería PVC presión para conducción de agua fría, CPVC para conducción de agua caliente, salida en ducha baño de alcobas, incluye punto hidráulico para lavadora con caja, tubería PVC sanitaria para desagües.

4.3. Presupuesto del proyecto.

Tabla 3. Presupuesto costos directos de construcción

Obra Alameda Alto							04/03/2019
Presupuesto Detallado							%Inc
Código	Item	UM	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total		Cap
Costos Directos							
1	PRELIMANARES Y MOVIMIENTO DE TIERRA				\$ 750,536,220		3.89%
1,1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	9201.03	\$ 4,406	\$ 40,535,138		0.21%
1,2	COMISIÓN DE TOPOGRAFÍA	MES	10	\$ 10,582,000	\$ 105,820,000		0.55%
1,3	CORTE Y REPOSICIÓN DE ARBOLES	UND	10	\$ 2,530,000	\$ 25,300,000		0.13%
1,4	CAMPAMENTO DE OBRA INCLUYE ALMACEN, BODEGAS, CORTADORA DE LADRILLO, CONTENEDORES, CASINO, GARITA, BAÑOS Y DESMONTE DE CAMPAMENTO	UND	1	\$ 162,250,000	\$ 162,250,000		0.84%
1,5	CERRAMIENTO PROVISIONAL DE OBRA INCLUYE CERRAMIENTO PARA ENTREGA POR ETAPAS Y DESMONTE DE CERRAMIENTO.	ML	549	\$ 52,800	\$ 28,987,200		0.15%
1,6	PROVISIONALES DE AGUA	UND	1	\$ 14,915,435	\$ 14,915,435		0.08%
1,7	PROVISIONALES DE DESAGUES	UND	1	\$ 21,871,787	\$ 21,871,787		0.11%
1,8	PROVISIONALES DE ENERGIA	UND	1	\$ 70,583,704	\$ 70,583,704		0.37%
1,9	RETIRO DE SOBANTES Y ESCOMBROS	M3	3000	\$ 19,800	\$ 59,400,000		0.31%
1,10	EXCAVACION A MAQUINA SIN RETIRO	M3	659.1	\$ 6,050	\$ 3,987,555		0.02%
1,11	RETIRO MATERIAL DE EXCAVACION	M3	6230.262	\$ 25,300	\$ 157,625,629		0.82%
1,12	RELLENO ARENA PARA TUBERIA	M3	120	\$ 45,100	\$ 5,412,000		0.03%
1,13	RELLENO PARA TUBERIA EN GRAVA	M3	95	\$ 59,400	\$ 5,643,000		0.03%
1,14	CONFORMACION Y COMPACTACION SUBRASANTE	M2	9201.03	\$ 770	\$ 7,084,793		0.04%
1,15	RELLENO ROCAMUERTA TERRAZA	M3	934.545	\$ 44,000	\$ 41,119,980		0.21%
2	CIMENTACION TORRE				\$ 1,042,490,955		5.40%
2,1	HILADERO PARA REPLANTEO	ML	436	\$ 37,400	\$ 16,306,400		0.08%
2,2	NIVELACION MANUAL TERRAZA	M2	1869.09	\$ 8,305	\$ 15,522,792		0.08%
2,3	SOLADOS DE LIMPIEZA EN CONCRETO 2000 PSI E 5 CM	M2	1869.09	\$ 25,171	\$ 47,047,425		0.24%
2,4	LOSA CIMENTACION ALIGERADA E=100CM (3000PSI)	M2	1869.09	\$ 251,059	\$ 469,250,932		2.43%
2,5	VIGAS DE CIMENTACION (3000PSI) NO	M3					0.00%
2,6	ESTRUCTURA CONCRETO FOSO ASCENSOR	M3	16.32	\$ 833,800	\$ 13,607,616		0.07%
2,7	ACERO DE REFUERZO DE FY=60.000	KG	114289.7204	\$ 3,905	\$ 446,301,358		2.31%
2,8	MALLA ELECTROSOLDADA	KG	7102.542	\$ 4,851	\$ 34,454,431		0.18%
3	ESTRUCTURA EN CONCRETO				\$ 6,834,026,335		35.43%
3,1	LOSA MACIZA AEREA E=0.1 M - APARTAMENTO CONCRETO 3000PSI	M2	16382.61	\$ 60,554	\$ 992,030,928		5.14%
3,2	LOSA MACIZA AEREA E=0.1 M - PUNTO FIJO - CONCRETO 3000PSI	M2	23.34	\$ 99,914	\$ 2,331,991		0.01%
3,3	LOSA MACIZA AEREA E=0.1 M - CUBIERTA Y CUARTO MAQUINAS - CONCRETO 3000PSI	M2	1853.57	\$ 81,730	\$ 151,492,276		0.79%
3,4	LOSA MACIZA AEREA E=0.15 M - ASCENSOR PUNTO FIJO	M2	23.34	\$ 82,574	\$ 1,927,277		0.01%
3,5	MURO EN CONCRETO 3000PSI - APARTAMENTO (PISOS DE 5 AL 10) E=0.10	M2	11079	\$ 61,820	\$ 684,903,780		3.55%
3,6	MURO EN CONCRETO 4000PSI - APARTAMENTO (PISOS DEL 3 AL 5) E=0.10	M2	6648	\$ 67,320	\$ 447,543,360		2.32%
3,7	MURO EN CONCRETO 5000PSI - APARTAMENTO (PISO 1 Y PISO 2) E=0.10	M2	4431.47	\$ 71,227	\$ 315,641,200		1.64%
3,8	MURO EN CONCRETO 3000PSI - APARTAMENTO (PISOS DE 5 AL 10) E=0.12	M2	891.8	\$ 73,240	\$ 65,315,432		0.34%
3,9	MURO EN CONCRETO 4000PSI - APARTAMENTO (PISOS DEL 3 AL 5) E=0.12	M2	535.08	\$ 81,520	\$ 43,619,722		0.23%
3,10	MURO EN CONCRETO 5000PSI - APARTAMENTO (PISO 1 Y PISO 2) E=0.12	M2	356.72	\$ 86,400	\$ 30,820,608		0.16%
3,11	MURO EN CONCRETO 3000 PSI - PUNTO FIJO	M2	220	\$ 76,902	\$ 16,918,440		0.09%
3,12	MURO EN CONCRETO 4000 PSI - PUNTO FIJO	M2	132	\$ 85,596	\$ 11,298,672		0.06%
3,13	MURO EN CONCRETO 5000PSI - PUNTO FIJO	M2	88	\$ 90,720	\$ 7,983,360		0.04%
3,14	MURO EN CONCRETO 3000 PSI - CUBIERTA	M2	11	\$ 76,902	\$ 845,922		0.00%
3,15	VIGAS AREA ESCALERA Y PUNTO FIJO	ML	331.2	\$ 30,146	\$ 9,984,190		0.05%
3,16	ANTEPECHO EN CONCRETO (h=0.40M)	ML	1534	\$ 64,463	\$ 98,886,702		0.51%
3,17	ACERO DE REFUERZO DE FY=60.000	KG	385881.58	\$ 3,250	\$ 1,254,115,142		6.50%
3,18	MALLA ELECTROSOLDADA	KG	460921.54	\$ 4,851	\$ 2,235,930,393		11.59%
3,19	ESCALERA CONCRETO	M3	65.28	\$ 988,000	\$ 64,496,640		0.33%
3,20	DILATACION EN FACHADAS	ML	6582.315	\$ 12,350	\$ 81,291,590		0.42%
3,21	RESANES DE MUROS (AMBAS CARAS)	APT	260	\$ 290,758	\$ 75,596,950		0.39%
3,22	RESANE PUNTO FIJO (AMBAS CARAS)	PISO	40	\$ 145378.750.00	\$ 5,815,150		0.03%
3,23	RESANE FOSO ASCENSOR (AMBAS CARAS)	UND	5	\$ 532,450	\$ 2,662,250		0.01%
3,24	PINTURA FOSO ASCENSOR (2M)	M2	440	\$ 28,000	\$ 12,320,000		0.06%
3,25	RESANE CUARTO MAQUINAS (AMBAS CARAS)	UND	4	\$ 195,050	\$ 780,200		0.00%
3,26	RESANE MURO DE FACHADA	M2	23942.07	\$ 6,300	\$ 150,835,041		0.78%
3,27	CONSUMIBLES APARTAMENTO	APT	260	\$ 245,000	\$ 63,700,000		0.33%
3,28	CONSUMIBLES PUNTO FIJO	PIS	40	\$ 123,478	\$ 4,939,120		0.03%

4	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS					\$ 1,562,835,216	8.10%
4,1	CAJA DE INSPECCION DE ALCANTARILLADO 0.90X0.90	UND	36	\$ 543,256	\$ 19,557,216		0.10%
4,2	INSTALACION HIDROSANITARIA - CIMENTACION	GLB	1	\$ 35,324,000	\$ 35,324,000		0.18%
4,3	INSTALACION HIDROSANITARIA - MUROS Y LOSA	APT	260	\$ 5,325,600	\$ 1,384,656,000		7.18%
4,4	SUMINISTRO E INSTALACION DE FLAUTAS HIDRAULICAS	PIS	40	\$ 882,200	\$ 35,288,000		0.18%
4,5	MONTAJE DE APARATOS	UND	260	\$ 93,500	\$ 24,310,000		0.13%
4,6	MONTAJE MEDIDORES	APT	260	\$ 245,000	\$ 63,700,000		0.33%
							0.00%
5	RED CONTRAINCENDIOS					\$ 149,600,000	0.78%
5,1	RED CONTRAINCENDIOS	GLB	1	\$ 149,600,000	\$ 149,600,000		0.78%
6	INSTALACION ELECTRICA GENERAL					\$ 1,209,697,696	6.27%
6,1	INSTALACION ELECTRICA - APARTAMENTO	APT	260	\$ 3,756,800	\$ 976,768,000		5.06%
6,2	INSTALACION ELECTRICA - PUNTO FIJO	PIS	40	\$ 1,934,000	\$ 77,360,000		0.40%
6,3	ACOMETIDA ELECTRICA - APARTAMENTO	APT	260	\$ 176,300	\$ 45,838,000		0.24%
6,4	ACOMETIDA ELECTRICA - PUNTO FIJO	UND	4	\$ 176,300	\$ 705,200		0.00%
6,5	TABLEROS DE CONTADORES DE APARTAMENTOS	UND	4	\$ 7,837,874	\$ 31,351,496		0.16%
6,6	SUMINISTRO E INSTALACION RED ALARMA CONTRAINCENDIOS	UND	260	\$ 298,750	\$ 77,675,000		0.40%
7	INSTALACION DE GAS					\$ 138,690,492	0.72%
7,1	SUMINISTRO E INSTALACION RED GAS APARTAMENTO	APT	260	\$ 516,300	\$ 134,238,000		0.70%
7,2	REGATA Y CAÑUELA PARA ACOMETIDA DE GAS	ML	227.4	\$ 19,580	\$ 4,452,492		0.02%
8	CUBIERTA					\$ 138,707,560	0.72%
8,1	MORTERO NIVELACION IMPERMEABLE	M2	1868.09	\$ 21,780	\$ 40,687,000		0.21%
8,2	IMPERMEABILIZACION CON MANTO EDI L 3 MM	M2	2148.3035	\$ 36,000	\$ 77,338,926		0.40%
8,3	SUMINISTRO E INSTALACION ALFAJIA CUBIERTA (METALICA)	ML	658.2315	\$ 23,500	\$ 15,468,440		0.08%
8,4	MEDICANA EN MORTERO	ML	658.2315	\$ 7,920	\$ 5,213,193		0.03%
9	DOTACION DE BAÑO Y COCINA					\$ 375,316,812	1.95%
9,1	SUMINISTRO E INSTALACION COMBO SANITARIO CORONA (RE:202911001 COLOR BLANCO)	APT	260	\$ 230,600	\$ 59,956,000		0.31%
9,2	SUMINISTRO E INSTALACION LAVADERO EN GRANITO PULIDO (0.60X0.85M)	APT	260	\$ 169,070	\$ 43,958,200		0.23%
9,3	SUMINISTRO E INSTALACION MESON DE COCINA EN ACERO INOXIDABLE (1.60X0.60M)	APT	260	\$ 234,000	\$ 60,840,000		0.32%
9,4	SUMINISTRO E INSTALACION LAVAPLATOS (RADIENTE ROD EMPOTRAR 0.62x0.48M)	APT	260	\$ 61,600	\$ 16,016,000		0.08%
9,5	SUMINISTRO GRIFERIAS DE APARTAMENTO	APT	260	\$ 74,300	\$ 19,318,000		0.10%
9,6	SUMINISTRO E INSTALACION ENCHAPE MESON (ECO CERAMICA - MARCA ALFA BLANCA 0.20X0.20M) + ZONA HUMEDAD	APT	260	\$ 127,551	\$ 33,163,130		0.17%
9,7	SUMINISTRO E INSTALACION ENCHAPE PARED BAÑO + IMPERMEABILIZACION MURO	APT	260	\$ 293,081	\$ 76,200,982		0.40%
9,8	SUMINISTRO E INSTALACION PISO BAÑO (ECO CERAMICA. MARCA ALFA BLANCA 0.20MX0.20M) + IMPERMEABILIZACION	APT	260	\$ 224,325	\$ 58,324,500		0.30%
9,9	SUMINISTRO E INSTALACION REJILLA DE SIFONES	UND	520	\$ 14,500	\$ 7,540,000		0.04%
10	ZONAS COMUNES					\$ 1,868,448,852	9.69%
10,1	ASCENSOR	UND	4	\$ 145,300,000	\$ 581,200,000		3.01%
10,2	INSTALACION Y SUMINISTRO DE NOMENCLATURA	UND	260	\$ 12,700	\$ 3,302,000		0.02%
10,3	MORTERO NIVELACION - Correoderes puntos fijos	M2	206.52	\$ 29,101	\$ 6,009,835		0.03%
10,4	MORTERO NIVELACION - PUNTO FIJO	M2	1139.58	\$ 29,101	\$ 33,162,348		0.17%
10,5	MORTERO NIVELACION - DESCANSO ESCALERA	M2	124.8	\$ 29,101	\$ 3,631,742		0.02%
10,6	MORTERO NIVELACION - ESCALERA	ML	134.4	\$ 19,910	\$ 2,675,904		0.01%
10,7	PISO PUNTO FIJO	M2	1139.58	\$ 49,500	\$ 56,409,210		0.29%
10,8	GUARDAESCOBA PUNTO FIJO	ML	1458	\$ 23,430	\$ 34,160,940		0.18%
10,9	GUARDAESCOBA ESCALERA	ML	322.56	\$ 23,430	\$ 7,557,581		0.04%
10,10	PISO ESCALERA	ML	134.4	\$ 52,300	\$ 7,029,120		0.04%
10,11	CENefa GRANO LAVADO GRIS 0-60	ML	1904.04	\$ 30,635	\$ 58,330,265		0.30%
10,12	CENefa GRANO LAVADO BORDE ESCALERA	ML	322.56	\$ 30,635	\$ 9,881,626		0.05%
10,13	POYO CONTADORES (SOBRE PISO)	M2	120	\$ 48,900	\$ 5,868,000		0.03%
10,14	SUMINISTRO E INSTALACION REJILLA DE SIFONES	UND	18	\$ 20,900	\$ 376,200		0.00%
10,15	BORDILLO CONCRETO 10X20	ML	457	\$ 84,260	\$ 38,506,820		0.20%
10,17	SUMINISTRO E INSTALACION DE GARGOLA EN CONCRETO (B=0.17M)	UND	8	\$ 42,130	\$ 337,040		0.00%
10,18	SUMINISTRO E INSTALACION BUITRONES SANITARIOS EN FACHADAS - BOARD 6MM	UND	80	\$ 420,200	\$ 33,616,000		0.17%
10,19	SUMINISTRO E INSTALACION CARTERAS ASCENSOR - BOARD 6MM	UND	40	\$ 475,800	\$ 19,032,000		0.10%
10,20	SUMINISTRO E INSTALACION MURO BOARD 6MM SHUTE BASURA	UN	40	\$ 237,680	\$ 9,507,200		0.05%
10,21	MURO CUARTO ASEO BOARD 6MM 1ER PISO	M2	38.4	\$ 90,500	\$ 3,475,200		0.02%

10,22	SEÑALÉTICA EN MUROS	UND	15	\$ 85,000	\$ 1,275,000	0.01%
10,23	CERRAMIENTO DEFINITIVO DE OBRA	ML	393	\$ 219,350	\$ 86,204,550	0.45%
10,24	BASE GRANULAR TIPO INVIAS	M3	868.65	\$ 98,700	\$ 85,735,755	0.44%
10,25	PAVIMENTO EN CONCRETO ASFALTICO	M2	5791	\$ 32,300	\$ 187,049,300	0.97%
10,26	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TOPELLANTAS PREFABRICADOS	UND	520	\$ 29,500	\$ 15,340,000	0.08%
10,27	EMPRADIZACION URBANA	M2	1540.94	\$ 7,000	\$ 10,786,580	0.06%
10,28	SWINGLEA PERIMETRO	UND	1965	\$ 3,500	\$ 6,877,500	0.04%
10,29	JARDINES EXTERIORES E INTERIORES	UND	2	\$ 4,000,000	\$ 8,000,000	0.04%
10,30	AVISO CONDOMINIO	UND	1	\$ 5,500,000	\$ 5,500,000	0.03%
10,31	JUEGOS INFANTILES	UND	1	\$ 3,500,000	\$ 3,500,000	0.02%
10,32	PUERTA VEHICULAR	UND	1	\$ 7,000,000	\$ 7,000,000	0.04%
10,33	PUERTA PEATONAL	UND	1	\$ 2,000,000	\$ 2,000,000	0.01%
10,34	ANDENES ESPESOR DE 10 CM SOBRE MATERIAL SELECCIONADO	M2	365.76	\$ 62,350	\$ 22,805,136	0.12%
10,35	PISCINA	GLB	1	\$ 135,700,000	\$ 135,700,000	0.70%
10,36	SALÓN SOCIAL	GLB	1	\$ 98,760,000	\$ 98,760,000	0.51%
10,37	PORTERÍA	GLB	1	\$ 52,350,000	\$ 52,350,000	0.27%
10,38	TANQUE DE AGUA POTABLE	GLB	1	\$ 210,000,000	\$ 210,000,000	1.09%
10,39	DEMARCACIÓN PARQUEADERO PINTURA PARA TRAFICO	GLB	2080	\$ 7,450	\$ 15,496,000	0.08%
11	REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO				\$ 388,950,000	2.02%
11,1	REDES DE ACUEDUCTO INTERNO	GLB	1	\$ 123,500,000	\$ 123,500,000	0.64%
11,2	REDES DE ALCANTARILLADO INTERNO	GLB	1	\$ 197,450,000	\$ 197,450,000	1.02%
11,3	REDES DE ACUEDUCTO EXTERNO	GLB	1	\$ 26,700,000	\$ 26,700,000	0.14%
11,4	REDES DE ALCANTARILLADO EXTERNO	GLB	1	\$ 41,300,000	\$ 41,300,000	0.21%
12	REDES ELÉCTRICAS EN ALTA Y BAJA TENSIÓN				\$ 347,800,000	1.80%
12,1	REDES ELÉCTRICAS INTERNAS Y EXTERNAS	GLB	1	\$ 347,800,000	\$ 347,800,000	1.80%
13	CARPINTERÍA METÁLICA				\$ 103,981,500	0.54%
13,1	SUMINISTRO E INSTALACION PUERTA METALICA DE ACCESO APTO (0.90X2.40) NO	UND				0.00%
13,2	SUMINISTRO E INSTALACION MARCO METALICO PUERTA BAÑO	UND	260	\$ 109,425	\$ 28,450,500	0.15%
13,3	SUMINISTRO E INSTALACION ESCALERA METALICA - CUARTO MAQUINA	UND	4	\$ 334,050	\$ 1,336,200	0.01%
13,4	SUMINISTRO E INSTALACION PUERTA METALICA - CUARTO DE MAQUINAS	UND	4	\$ 298,700	\$ 1,194,800	0.01%
13,5	SUMINISTRO E INSTALACION BARANDAS Y PASAMANOS	PIS	40	\$ 1,825,000	\$ 73,000,000	0.38%
14	CARPINTERÍA MADERA				\$ 108,862,000	0.56%
14,1	SUMINISTRO E INSTALACION PUERTA MADERA PARA BAÑO (0.70X2.40)	APT	260	\$ 133,700	\$ 34,762,000	0.18%
	SUMINISTRO E INSTALACION PUERTA METALICA DE ACCESO APTO (0.90X2.40)	APT	260	\$ 285,000	\$ 74,100,000	0.38%
15	CARPINTERÍA ALUMINIO				\$ 436,514,000	2.26%
15,1	SUMINISTRO E INSTALACION VENTANERIA - APTO TIPO	APT	260	\$ 1,678,900	\$ 436,514,000	2.26%
16	ACABADOS TORRE				\$ 656,932,695	3.41%
16,1	GRANIPLAST EN FACHADA	M2	23942.07	\$ 21,350	\$ 511,163,195	2.65%
16,2	GRANIPLAST EN PUNTO FIJO	M2	440	\$ 20,600	\$ 9,064,000	0.05%
16,3	GRANIPLAST EN FACHADA NO	ML				
16,4	DETALLADO GENERAL APARTAMENTO	APT	260	\$ 154,700	\$ 40,222,000	0.21%
16,5	CALZADA VENTANA POR FACHADA	APT	260	\$ 223,000	\$ 57,980,000	0.30%
16,6	DILATACIONES FACHADA	ML	6755	\$ 5,700	\$ 38,503,500	0.20%
17	ASEO E IMPREVISTOS				\$ 257,876,000	1.34%
17,1	ASEO GENERAL APARTAMENTOS	APT	260	\$ 142,700	\$ 37,102,000	0.19%
17,2	ASEO GENERAL PUNTO FIJOS	PIS	40	\$ 237,800	\$ 9,512,000	0.05%
17,3	LIMPIEZA PARA ENTREGA A PROPIETARIOS	APT	260	\$ 51,200	\$ 13,312,000	0.07%
17,4	RETIRO PLASTICO PROTECCION VENTANA	APT	260	\$ 19,500	\$ 5,070,000	0.03%
17,5	ACARREO EXTERNO MATERIALES	GLB	1	\$ 50,000,000	\$ 50,000,000	0.26%
17,6	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	GLB	1	\$ 74,500,000	\$ 74,500,000	0.39%
17,7	ADECUACION FORMALETA	APT	260	\$ 83,000	\$ 21,580,000	0.11%
17,8	PROTECCION DE VACIOS CONTRA CAIDAS	PIS	40	\$ 420,000	\$ 16,800,000	0.09%
	SEGURIDAD INDUSTRIAL	GLB	1	\$ 30,000,000	\$ 30,000,000	0.16%
						0.00%
18	DOTACIONES				\$ 7,120,000	0.04%
18,1	GABINETES CONTRA INCENDIO	UND	4	\$ 1,780,000	\$ 7,120,000	0.04%
						0.00%
19	VARIOS				\$ 87,100,000	0.45%
19,1	ENSAYOS DE LABORATORIO	UND	260	\$ 205,000	\$ 53,300,000	0.28%
19,2	NOMENCLATURA APTO	UND	260	\$ 50,000	\$ 13,000,000	0.07%
19,3	MARQUILLAS APTO	UND	260	\$ 80,000	\$ 20,800,000	0.11%

20	ADMINISTRACIÓN DE OBRA				\$ 1,194,378,000	6.19%
20,1	DIRECTOR DE OBRA	MES	20	\$ 7,488,000	\$ 149,760,000	0.78%
20,2	RESIDENTE DE ESTRUCTURA	MES	18	\$ 5,460,000	\$ 98,280,000	0.51%
20,3	RESIDENTE DE ACABADOS	MES	15	\$ 5,460,000	\$ 81,900,000	0.42%
20,4	MAESTRO DE ESTRUCTURA	MES	20	\$ 3,276,000	\$ 65,520,000	0.34%
20,5	CONTRAMAESTRO	MES	30	\$ 2,520,000	\$ 75,600,000	0.39%
20,6	ALMACENISTA	MES	20	\$ 2,800,000	\$ 56,000,000	0.29%
20,7	ASISTENTE ADMINISTRATIVA	MES	20	\$ 1,872,000	\$ 37,440,000	0.19%
20,8	PROFESIONAL SISO	MES	20	\$ 1,716,000	\$ 34,320,000	0.18%
20,9	OFICIALES DE OBRA	MES	66	\$ 1,716,000	\$ 113,256,000	0.59%
20,10	AYUDANTES DE OBRA	MES	80	\$ 1,300,000	\$ 104,000,000	0.54%
20,11	AUXILIAR DE ALMACEN	MES	30	\$ 1,300,000	\$ 39,000,000	0.20%
20,12	CHEQUEADORES	MES	30	\$ 1,762,000	\$ 52,860,000	0.27%
20,13	OPERARIO DE MINICARGADOR	MES	40	\$ 1,435,550	\$ 57,422,000	0.30%
20,14	LLAVERAS	MES	30	\$ 1,134,000	\$ 34,020,000	0.18%
20,15	VIGILANCIA (3 TURNOS)	MES	30	\$ 6,500,000	\$ 195,000,000	1.01%
21	GASTOS GENERALES DE OBRA				\$ 210,000,000	1.09%
21,1	(INVERSIÓN EN COMPUTADORES, TRANSPORTES, INTERNET, SERVICIOS, DOTACIONES, ETC)	GLB	1	\$ 210,000,000	\$ 210,000,000	1.09%
22	OBRAS ADICIONALES				\$ 195,700,000	1.01%
22,2	CASA MODELO Y SALA DE VENTAS	GLB	1	\$ 195,700,000	\$ 195,700,000	1.01%
23	IMPREVISTOS E INCREMENTO DE PRECIOS				\$ 1,222,329,067	6.34%
23,1	IMPREVISTOS E INCREMENTO DE PRECIOS	GLB	1	\$ 1,222,329,067	\$ 1,222,329,067	6.34%
	TOTAL COSTOS DIRECTOS				\$ 19,287,893,400	100%

4.3.1 Análisis Costos directos

En la **Tabla 3** se encuentran expresados todos los costos directos asociados al proyecto de construcción, esta tabla le permite al formulador del proyecto organizar por capítulos e ítems la mayoría de actividades constructivas relacionadas con la materialización de las unidades de vivienda, dando así una guía de cuáles son las actividades más relevantes a tener en cuenta en el momento de calcular los costos directos en un proyecto de apartamentos de características similares al proyecto Alameda Alto, el formato está compuesto por 23 capítulos en total, dichos capítulos constituyen una cuenta control de los ítems que se encuentran al interior de cada capítulo y permiten resumir el costo de dichos ítems; posteriormente servirán para controlar los avances en la ejecución presupuestal del proyecto si se llegase a construir, las columnas de la **tabla 3** están divididas de la siguiente manera:

- Columna 1:** Código de identificación de los ítems y capítulos de los costos directos.
- Columna 2:** Nombre del ítem que representa una actividad constructiva determinada
- Columna 3:** Unidad de medida del ítem.
- Columna 4:** Cantidad de un ítem determinado en relación a la unidad de medida.
- Columna 5:** Costo unitario de un ítem determinado.
- Columna 6:** Costo total de un ítem determinado dentro del proyecto el cual se calcula como el costo unitario del ítem multiplicado por la cantidad de dicho ítem.
- Columna 7:** Porcentaje de incidencia del ítem en relación al costo directo total del proyecto.

Los costos directos son costos asociados principalmente a la materialización del proyecto constructivo, en los que se destacan los insumos y materiales de construcción, la mano de obra que interviene durante todos los procesos constructivos, ya sea que realiza directamente las acciones de construcción o realiza actividades de supervisión y administración dentro de la obra, la herramienta y equipo que se emplea a lo largo del proyecto también forma parte de los costos directos, siendo esta última la que tiene un menor valor en comparación a las otras 2; otros factores adicionales a los ya mencionados que influyen de manera relevante en el cálculo de los costos directos son los imprevistos de obra y los incrementos de precios de los materiales y mano de obra por los cambios en el mercado, los primeros generalmente se calculan como un porcentaje de los costos directos del proyecto y dependen principalmente de las dificultades técnicas, la localización y los riesgos asociados al proyecto, para este caso se estimaron los imprevistos en un valor del **3%** del total de los costos directos, mientras que los incrementos de precios dependen principalmente de la duración del proyecto ya que el valor de los materiales y la mano de obra tienden a incrementarse a lo largo del tiempo por factores como la inflación y el incremento del salario mínimo año a año, los cambios en el mercado en general también influyen en las variaciones de los precios, entidades como Camacol (Cámara Colombiana de la Construcción) ofrecen información respectiva a las variaciones de los precios en la construcción, para este proyecto cuyo tiempo de ejecución de obra se estima en 2 años, se determinó que los incrementos de precios estarían alrededor del **6%** en el segundo año de construcción respecto al año inicial con base en el índice de costos de la construcción de vivienda (**ICCV**) estimado por **Camacol Valle** en su estudio de oferta y demanda del 2019.

Para calcular los costos directos del proyecto se procedió determinando las cantidades de cada ítem y los precios unitarios de dichos ítems necesarios para realizar la construcción del proyecto, las cantidades y número de ítems contenidos en el presupuesto son calculados en base a los estudios y diseños técnicos asociados al proyecto, los cuales, finalmente son los que determinan todas las características y especificaciones que deberá tener la construcción según la normatividad legal vigente.

El valor total de los costos directos asciende a los **\$19'287.893.400** según las estimaciones realizadas, dicho valor corresponde a un **60.2%** de los costos totales del proyecto, los cuales están conformados por los costos directos, los costos indirectos y los costos del lote del proyecto, en los costos directos del proyecto se destacan principalmente los capítulos de cimentación y estructura los cuales

combinados equivalen a un poco más del **40%** lo que refleja la importancia de estos dentro de un proyecto de construcción de este tipo.

Cada proyecto de construcción es único e irreplicable es por ello que la **Tabla 3** permite tener una guía de actividades constructivas a tener en cuenta en la formulación de un proyecto de construcción de este tipo pero los ítem expresados en el formato dependen de las especificaciones de cada proyecto es por ello que pueden adicionarse o quitarse ítems según las necesidades del formulador del proyecto.

Tabla 4. Presupuesto costos indirectos de construcción

Obra Alameda Alto						
Presupuesto Costos Indirectos						
Código	Item	UM	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total	%Inc Cap
Costos Indirectos						
24	LOTE				\$ 4,523,037,962.04	
24.1	LOTE	%VV	1	\$ 4,523,037,962.04	\$ 4,523,037,962.04	
25	ESTUDIOS TECNICOS				\$ 515,673,205.00	6.279%
25.1	DISEÑO ESTRUCTURAL	M2	17,471.00	\$ 5,355.00	\$ 93,557,205.00	1.139%
25.2	DISEÑO ELÉCTRICO	UND	1.00	\$ 23,570,000.00	\$ 23,570,000.00	0.287%
25.3	REVISIÓN RETIE	UND	260	\$ 180,000.00	\$ 46,800,000.00	0.570%
25.4	DISEÑO CONTRAINCENDIO	UND	1	\$ 16,100,000.00	\$ 16,100,000.00	0.196%
25.5	DISEÑO HIDROSANITARIO	UND	1	\$ 38,000,000.00	\$ 38,000,000.00	0.463%
25.6	ESTUDIO DE SUELOS	UND	1	\$ 29,750,000.00	\$ 29,750,000.00	0.362%
25.7	DAGMA Y CVC	UND	1	\$ 13,796,000.00	\$ 13,796,000.00	0.168%
25.8	REPOSICION DE ARBOLES	GLB	1	\$ 5,500,000.00	\$ 5,500,000.00	0.067%
25.9	PLAN DE MEJORAMIENTO AMBIENTAL - DAGMA	UND	1.00	\$ 10,000,000.00	\$ 10,000,000.00	0.122%
25.10	CONSULTORIA Y DISEÑO	GLB	1	\$ 25,000,000.00	\$ 25,000,000.00	0.304%
25.11	TOPOGRAFÍA	UND	1.00	\$ 12,000,000.00	\$ 12,000,000.00	0.146%
25.12	PLANOS Y REGLAMENTO DE PROPIEDAD HORIZONTAL	UND	1	\$ 20,000,000.00	\$ 20,000,000.00	0.244%
25.13	ASESORÍA JURÍDICA REGLAMANTO DE P. HORIZONTAL	UND	3	\$ 15,000,000.00	\$ 45,000,000.00	0.548%
25.14	PLANOS PARA OBRA Y ENTIDADES OFICIALES - PLOTEOS	UND	3	\$ 6,000,000.00	\$ 18,000,000.00	0.219%
25.15	DERECHOS DE APROBACIÓN DISEÑOS TÉCNICOS	UND	1.00	\$ 37,500,000.00	\$ 37,500,000.00	0.457%
25.16	APROBACIÓN Y CERTIFICADO BOMBEROS	UND	1	\$ 8,000,000.00	\$ 8,000,000.00	0.097%
25.17	LICENCIAS PROGRAMAS COMPUTO	UND	3	\$ 3,000,000.00	\$ 9,000,000.00	0.110%
25.18	PERMISO MOVIMIENTO DE TIERRAS	UND	1	\$ 2,000,000.00	\$ 2,000,000.00	0.024%
25.19	PLAN DE MANEJO DE TRANSITO	UND	1.00	\$ 4,500,000.00	\$ 4,500,000.00	0.055%
25.20	REVISIÓN AL DISEÑO ESTRUCTURAL	UND	1	\$ 25,000,000.00	\$ 25,000,000.00	0.304%
25.21	DISEÑO SISTEMA DETECCIÓN ALARMA Y SH	GLB	1	\$ 8,000,000.00	\$ 8,000,000.00	0.097%
25.22	DISEÑO Y CALCULO ESTRUCTURAL DE BARANDAS	UND	1	\$ 1,200,000.00	\$ 1,200,000.00	0.015%
25.23	ESTUDIOS TECNICOS ADICIONALES	GLB	1.00	\$ 21,000,000.00	\$ 21,000,000.00	0.256%
25.24	PLAN DE MANEJO DE TRANSITO	UND	1	\$ 2,400,000.00	\$ 2,400,000.00	0.029%

26	DERECHOS DE CONEXION SERVICIOS				\$ 186,800,000.00	2.274%
26.1	ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	UND	260	\$ 350,000.00	\$ 91,000,000.00	1.108%
26.2	ENERGÍA	UND	260	\$ 350,000.00	\$ 91,000,000.00	1.108%
26.3	DERECHO DE CONEXION DE GAS	UND	4	\$ 1,200,000.00	\$ 4,800,000.00	0.058%
27	POLIZAS Y GARANTIAS				\$ 279,926,152.03	3.408%
27.1	PÓLIZA TRC - TODO RIESGO CONSTRUCTOR	UND	1	\$ 70,926,152.03	\$ 70,926,152.03	0.864%
27.2	PÓLIZA DE COPROPIEDAD MIENTRAS SE ENTREGA	UND	3	\$ 15,000,000.00	\$ 45,000,000.00	0.548%
27.3	PÓLIZA BIENES PRIVADOS MIENTRAS SE ENTREGA	UND	260	\$ 200,000.00	\$ 52,000,000.00	0.633%
27.4	PÓLIZAS URBANÍSTICAS	UND	1	\$ 10,000,000.00	\$ 10,000,000.00	0.122%
27.5	PÓLIZA ALMACÉN Y OFICINAS	UND	2	\$ 1,000,000.00	\$ 2,000,000.00	0.024%
27.6	POLIZAS Y GARANTIAS	GLB	100	\$ 1,000,000.00	\$ 100,000,000.00	1.218%
28	GASTOS LEGALES Y DE REGISTRO				\$ 836,500,000.00	10.185%
28.1	NOTARIALES LOTE FIDUCIA	UND	1	\$ 20,000,000.00	20,000,000.00	0.244%
28.2	HIPOTECA LOTE ENTIDAD FINANCIERA	UND	1	\$ 40,000,000.00	40,000,000.00	0.487%
28.3	DESHIPOTECA LOTE ENTIDAD FINANCIERA	UND	1	\$ 40,000,000.00	40,000,000.00	0.487%
28.4	NOTARIALES Y DE REGISTRO INMUEBLES	UND	260	\$ 2,680,000.00	696,800,000.00	8.484%
28.5	CERTIFICADOS DE TRADICIÓN	UND	400	\$ 20,000.00	8,000,000.00	0.097%
28.6	PROPIEDAD HORIZONTAL	UND	1	\$ 24,000,000.00	24,000,000.00	0.292%
28.7	AUTENTICACIONES	UND	260	\$ 20,000.00	5,200,000.00	0.063%
28.8	ESTUDIO DE TITULOS	UND	1	\$ 2,500,000.00	2,500,000.00	0.030%
29	IMPUESTOS				\$ 995,049,153.79	12.115%
29.1	PREDIAL LOTE AÑO DE CONSTRUCCIÓN	AÑO	1.00	\$ 355,000,000.00	\$ 355,000,000.00	4.322%
29.2	LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN	UND	1.00	\$ 60,000,000.00	\$ 60,000,000.00	0.731%
29.3	LICENCIA URBANÍSTICA	UND	1	\$ 5,000,000.00	\$ 5,000,000.00	0.061%
29.4	IMPUESTO DE DELINEACIÓN URBANA	GLB	1.00	\$ 320,000,955.83	\$ 320,000,955.83	3.896%
29.5	LICENCIA DE PROPIEDAD HORIZONTAL Y DIVISIÓN MATERIAL	UND	1	\$ 10,000,000.00	\$ 10,000,000.00	0.122%
29.6	VALLA CURADURÍA	UND	3	\$ 500,000.00	\$ 1,500,000.00	0.018%
29.7	IMPUESTO DE INDUSTRIA Y COMERCIO	UND	1	\$ 243,548,197.96	\$ 243,548,197.96	2.965%
30	ADMINISTRACION Y POSTVENTAS				\$ 420,000,000.00	5.114%
30.1	ADMINISTRACIÓN INMUEBLES NO ENTREGADOS	MES	200	\$ 500,000.00	\$ 100,000,000.00	1.218%
30.2	PEDIDOS COPROPIEDAD	UND	5	\$ 30,000,000.00	\$ 150,000,000.00	1.826%
30.3	POSTVENTA INMUEBLES	GLB	1	\$ 150,000,000.00	\$ 150,000,000.00	1.826%
30.4	POSTVENTA ZONAS COMUNES	UND	1	\$ 20,000,000.00	\$ 20,000,000.00	0.244%
31	COSTOS FINANCIEROS				\$2,394,830,022.82	29.158%
31.1	INTERESES CRÉDITOS	%VV	0.0881	\$ 24,354,819,795.60	\$ 2,145,659,623.99	26.125%
31.2	VISITAS PERITO CORPORACIÓN	UND	24	\$ 2,000,000.00	\$ 48,000,000.00	0.584%
31.3	VALLA CORPORACIÓN	UND	2	\$ 1,500,000.00	\$ 3,000,000.00	0.037%
31.4	FINANCIEROS LOTE	UND	1	\$ 50,000,000.00	\$ 50,000,000.00	0.609%
31.5	IMPUESTO DE 4X1000	%VV	0.004	\$ 34,792,599,708.00	\$ 139,170,398.83	1.694%
31.6	HONORARIOS ESTUDIO DE CREDITO	TRAMO	2	\$ 4,500,000.00	\$ 9,000,000.00	0.110%

32	HONORARIOS Y OFICINA				\$ 1,697,882,295.06	20.673%
32.1	OFICINA	MES	28	\$ 45,000,000.00	\$ 1,260,000,000.00	15.341%
32.2	REVISIÓN ESTRUCTURAL DURANTE LA OBRA	UND	8	\$ 11,000,000.00	\$ 88,000,000.00	1.071%
32.3	FIDUCIA	UND	24	\$ 1,700,000.00	\$ 40,800,000.00	0.497%
32.4	INTERVENTORÍA	UND	24	\$ 4,000,000.00	\$ 96,000,000.00	1.169%
32.5	DESATRACE	UND	1	\$ 60,382,295.06	\$ 60,382,295.06	0.735%
32.6	FIDUCIA	UND	1	\$ 152,700,000.00	\$ 152,700,000.00	1.859%
33	PUBLICIDAD Y MERCADEO				\$ 417,730,004.00	5.086%
33.1	DECORACIÓN MODELO	UND	1	\$ 32,000,000.00	\$ 32,000,000.00	0.390%
33.2	HONORARIOS CAMPAÑA PUBLICITARIA	UND	1	\$ 20,000,000.00	\$ 20,000,000.00	0.244%
33.3	VALLAS Y PENDONES	UND	1	\$ 76,280,000.00	\$ 76,280,000.00	0.929%
33.4	PLANOS AMBIENTADOS Y PERSPECTIVAS	GLB	1	\$ 20,000,000.00	\$ 20,000,000.00	0.244%
33.5	CERRAMIENTO PUBLICITARIO	UND	1	\$ 4,950,000.00	\$ 4,950,000.00	0.060%
33.6	PLEGABLES Y VOLANTES	UND	1	\$ 5,000,000.00	\$ 5,000,000.00	0.061%
33.7	PUBLICIDAD EN REVISTAS	MES	26	\$ 3,500,000.00	\$ 91,000,000.00	1.108%
33.8	PUBLICIDAD EN PERIÓDICOS	UND	1	\$ 55,000,000.00	\$ 55,000,000.00	0.670%
33.9	EVENTOS PROMOCIONALES	UND	1	\$ 40,000,000.00	\$ 40,000,000.00	0.487%
33.10	FERIAS INMOBILIARIAS	UND	6	\$ 5,833,334.00	\$ 35,000,004.00	0.426%
33.11	OTRAS AYUDAS PUBLICITARIAS	UND	1	\$ 38,500,000.00	\$ 38,500,000.00	0.469%
34	GASTOS GENERALES DE VENTA				\$ 468,790,680.00	5.708%
34.1	BONIFICACIONES	UND	10	\$ 4,000,000.00	\$ 40,000,000.00	0.487%
34.2	GERENCIA DE VENTAS	MES	24	\$ 1,600,000.00	\$ 38,400,000.00	0.468%
34.3	NÓMINA PERSONAL DE VENTAS	MES	24	\$ 4,900,000.00	\$ 117,600,000.00	1.432%
34.4	ASEO MODELO Y SALA DE VENTAS	MES	24	\$ 1,288,320.00	\$ 30,919,680.00	0.376%
34.5	PERSONAL VOLANTEO	MES	24	\$ 820,000.00	\$ 19,680,000.00	0.240%
34.6	UNIFORMES Y CALZADO	UND	3	\$ 1,400,000.00	\$ 4,200,000.00	0.051%
34.7	MANTENIMIENTO MODELO Y SALA DE VENTAS	MES	24	\$ 400,000.00	\$ 9,600,000.00	0.117%
34.8	PAPELERÍA	MES	24	\$ 350,000.00	\$ 8,400,000.00	0.102%
34.9	CAFETERÍA	MES	24	\$ 200,000.00	\$ 4,800,000.00	0.058%
34.10	CONSUMO DE AGUA	MES	9,000.00	\$ 1,000.00	\$ 9,000,000.00	0.110%
34.11	CONSUMO DE ENERGIA	MES	34,020.00	\$ 1,000.00	\$ 34,020,000.00	0.414%
34.12	SERVICIOS PUBLICOS E INTERNET	MES	18	\$ 400,000.00	\$ 7,200,000.00	0.088%
34.13	CAJA MENOR VENTAS	MES	24	\$ 200,000.00	\$ 4,800,000.00	0.058%
34.14	MONITOREO DE CAMARAS	MES	23	\$ 137,000.00	\$ 3,151,000.00	0.038%
34.15	VIGILANCIA Y ALARMAS	MES	23	\$ 5,500,000.00	\$ 126,500,000.00	1.540%
34.16	TRANSPORTE FINAL	UND	24	\$ 80,000.00	\$ 1,920,000.00	0.023%
34.17	PERSONAL FERIAS INMOBILIARIAS	UND	10	\$ 500,000.00	\$ 5,000,000.00	0.061%
34.18	REFUERZOS FINES DE SEMANA	MES	5	\$ 720,000.00	\$ 3,600,000.00	0.044%
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS					\$ 8,213,181,512.70	100.000%

4.3.2 Análisis de costos indirectos

En la **Tabla 4** se encuentran expresados todos los costos indirectos asociados al proyecto de construcción, esta tabla le permite al formulador, organizar por capítulos e ítems la mayoría de actividades relacionadas con la administración, comercialización y puesta en marcha del proyecto, dando así una idea de varias actividades con suma relevancia en el momento de calcular los costos indirectos en la construcción de apartamentos, el formato está compuesto por 11 capítulos en total, dichos capítulos constituyen una cuenta control de los ítems que se encuentran al interior de cada capítulo y permiten resumir el costo de dichos ítems donde posteriormente servirán para controlar los avances en la ejecución presupuestal del proyecto si se llegase a construir, las columnas de la **tabla 4** están divididas de la siguiente manera:

Columna 1: Código de identificación de los ítems y capítulos de los costos directos.

Columna 2: Nombre del ítem que representa una actividad constructiva determinada

Columna 3: Unidad de medida del ítem.

Columna 4: Cantidad de un ítem determinado en relación a la unidad de medida.

Columna 5: Costo unitario de un ítem determinado.

Columna 6: Costo total de un ítem determinado dentro del proyecto el cual se calcula como el costo unitario del ítem multiplicado por la cantidad de dicho ítem.

Columna 7: Porcentaje de incidencia del ítem en relación al costo directo total del proyecto.

Los costos indirectos del proyecto son los gastos generales que permiten la ejecución de los trabajos que atañen al proyecto de obra civil. Los costos indirectos engloban principalmente: los gastos del equipo de ventas que comercializa el proyecto, gastos de publicidad, los costos financieros, impuestos, seguros y pólizas, honorarios de personal de oficina, estudios técnicos, gastos legales y de registro entre otros gastos.

Los costos indirectos se presentan prácticamente a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto, tanto en la pre-operación, como en la ejecución del proyecto y en el cierre de este, dentro de la formulación de la obra de construcción de vivienda Alameda Alto se tuvo unos costos indirectos iguales a **\$8'213.181.512,7 (sin incluir los costos del lote)**, los cuales representan un **25.6%** de los costos totales del proyecto.

El cálculo de los costos indirectos, se obtiene principalmente con base a estimaciones de las necesidades de recurso humano necesario para impulsar la parte de la comercialización del proyecto y la administración de la oficina principal de la empresa, en base al costo de los impuestos, permisos y licencias necesarios para poder ejecutar el proyecto de construcción, según la normatividad legal del lugar donde se encuentre el proyecto, en base a las tasas de interés que manejan los bancos en el mercado para los créditos constructores, los cuales son la principal fuente de financiamiento de este tipo de proyectos y en base a cotizaciones que se realizan para determinar los precios de los estudios, diseños técnicos y de los seguros y pólizas respectivos.

Tabla 5. Costos indirectos por Publicidad y Mercadeo

33	PUBLICIDAD Y MERCADEO				\$ 417,730,004.00	5.086%
33.1	DECORACIÓN MODELO	UND	1	\$ 32,000,000.00	\$ 32,000,000.00	0.390%
33.2	HONORARIOS CAMPAÑA PUBLICITARIA	UND	1	\$ 20,000,000.00	\$ 20,000,000.00	0.244%
33.3	VALLAS Y PENDONES	UND	1	\$ 76,280,000.00	\$ 76,280,000.00	0.929%
33.4	PLANOS AMBIENTADOS Y PERSPECTIVAS	GLB	1	\$ 20,000,000.00	\$ 20,000,000.00	0.244%
33.5	CERRAMIENTO PUBLICITARIO	UND	1	\$ 4,950,000.00	\$ 4,950,000.00	0.060%
33.6	PLEGABLES Y VOLANTES	UND	1	\$ 5,000,000.00	\$ 5,000,000.00	0.061%
33.7	PUBLICIDAD EN REVISTAS	MES	26	\$ 3,500,000.00	\$ 91,000,000.00	1.108%
33.8	PUBLICIDAD EN PERIÓDICOS	UND	1	\$ 55,000,000.00	\$ 55,000,000.00	0.670%
33.9	EVENTOS PROMOCIONALES	UND	1	\$ 40,000,000.00	\$ 40,000,000.00	0.487%
33.10	FERIAS INMOBILIARIAS	UND	6	\$ 5,833,334.00	\$ 35,000,004.00	0.426%
33.11	OTRAS AYUDAS PUBLICITARIAS	UND	1	\$ 38,500,000.00	\$ 38,500,000.00	0.469%

En la **tabla 5** la cual es un fragmento de la **tabla 4**, se muestra el **capítulo 33** dentro del presupuesto del proyecto, el cual está compuesto por los ítems relacionados con los costos indirectos de Publicidad y Mercadeo, la actividad de Publicidad y Mercadeo la cual representa un **5.086%** del total de los costos indirectos es de suma importancia, ya que su objetivo principal es el de impulsar las ventas de unidades de vivienda mediante el uso de diferentes canales de comunicación, que permitan llegar con la oferta a los clientes potenciales, dentro de este capítulo se encuentran diferentes ítems como la publicidad en diferentes medios de comunicación como lo son los periódicos, revistas, volantes, ferias inmobiliarias, vallas y cerramientos entre otras, los costos de estos ítems se calculan de acuerdo a cotizaciones realizadas con los diferentes proveedores de este tipo de servicios y la suma de los costos de los ítems permiten determinar el costo total del capítulo de Publicidad y Mercadeo.

4.4 Pre factibilidad del proyecto

En base al número de unidades de vivienda, el precio estipulado de ventas por etapas, las áreas del urbanismo que va a requerir el lote para ser desarrollado, el área de los apartamentos y los costos totales del proyecto por apartamento se procede a realizar un análisis de pre factibilidad financiera donde se determinara de forma muy general la viabilidad económica del proyecto. La **Tabla 6** presenta una síntesis de información de alto nivel necesaria para determinar la pre-factibilidad financiera, dicha tabla fue tomada de la Guía Metodológica Para La Elaboración De Un Estudio De Pre factibilidad Para La Construcción De Apartamentos De Interés Social En El Valle Del Cauca (Cardona, Storino, 2019), esta tabla incluye atributos tales como:

1. Cantidad, distribución y precio de las unidades de vivienda del proyecto, información que permite calcular de manera global los ingresos esperados por las ventas de los apartamentos.
2. Información relacionada con el valor del salario mínimo legal vigente en los años de venta del proyecto debido a que el valor de venta de los apartamentos depende de este.
3. Área total del lote y áreas de los apartamentos a construir, información que permite determinar el valor de venta del m² que se tiene pensado construir para poder compararlo con lo que se está vendiendo por parte de la competencia.
4. Valor del costo por m² de construcción de vivienda, de urbanismo y zonas sociales, con dichos valores y el valor por m² de venta se puede determinar el margen de utilidad a nivel de pre factibilidad por m².

Tabla 6. Planteamiento inicial de las condiciones del proyecto para desarrollar la pre-factibilidad financiera.

Proyecto: Alameda Alto		Tipología	Aptos por tipo	Torres	Aptos por torre
Municipio: Palmira, Valle del Cauca		Tipo 3	260	4	3 torres de 60 aptos y 1 torre de 80 aptos
Analisis de prefactibilidad financiera	Fecha:	Tipo 2	0		
Datos Basicos	Febrero del 2020	Tipo 1	0		
No de soluciones en desarrollo	260 und	Totales	260	4	
Valor salario minimo vigente año 2020	\$ 877,803.00	Tasa de reajuste de precios			5%
Lote total área m2	18618.18	Soluciones proyectadas			260 und
Lote aprox para área de desarrollo	18618.18	Valor estimado del lote		\$	4,523,037,962
valor estimado del lote % venta	13%	Valor lote/solución de vivienda		\$	17,396,299.85
valor lote dentro del proyecto	13%				
valor lote /m2	\$ 242,936.63				
Tipología de la solución (tipo 3)	Área m2	Valor SMLV/año	Valor/\$	Unidades	Valor total
Etapa 1	63.35	135	\$ 124,428,575.25	60	\$ 7,465,714,515.00
Etapa 2	63.35	135	\$ 130,353,745.50	60	\$ 7,821,224,730.00
Etapa 3	63.35	135	\$ 136,278,915.75	80	\$ 10,902,313,260.00
Etapa 4	63.35	135	\$ 142,204,086.00	60	\$ 8,532,245,160.00
Valor total de las ventas					\$ 34,721,497,665.00
Área total de ventas	16,471	Valor promedio de la solución			\$ 133,544,221.79
Área promedio apartamento	63.35	Valor promedio m2 de venta			\$ 2,108,038.23
Costos de Construcción apartamentos	Valor / mt2	Valor/UND	Valor Proyecto	CD/PV	
Tipo 3 (Basico)	\$ 986,468.27	\$ 62,492,765.16	\$ 16,248,118,941.05	46.8%	\$ 16,248,118,941.05
Total costo de construcción	\$ 986,468.27	\$ 62,492,765.16	\$ 16,248,118,941.05	46.8%	\$ 16,248,118,941.05
Valor M2 promedio costo directo	\$ 986,468.27				
Costos obras de urbanismo y zonas sociales					
Costos directos estimados obras de urbanismo y zonas sociales por vivienda	\$ 184,553.12	Valor total urbanismo y zonas sociales			\$ 3,039,774,452.25
Valor total urbanismo y zonas sociales	\$ 3,039,774,452.25	Urbanismo y zonas sociales por solución			\$ 184,553.12

De acuerdo a la información consignada en la **Tabla 6**, es posible observar de manera general las características del proyecto de construcción en lo que se refiere a los ingresos esperados por las ventas de las unidades de vivienda y los costos asociados a la construcción del proyecto, en base a este primer análisis el cual no considera el valor del dinero en el tiempo se infiere que el proyecto es viable debido a que el valor de las ventas es superior al valor de los costos asociados a la construcción, más adelante en este capítulo, se realizará un análisis de factibilidad con mayor detalle en base al flujo de caja de ingresos y egresos del proyecto, el cual permitirá de manera precisa determinar la viabilidad financiera del proyecto.

Tabla 7. Estado de resultados del proyecto con las condiciones iniciales dadas

Proyecto: Alameda Alto			
Municipio: Palmira, Valle del Cauca			
Análisis de prefactibilidad financiera		Fecha:	
Estado de pérdidas y ganancias		Febrero del 2020	
No de soluciones en desarrollo		260	
Item	Totales del proyecto	Participación ventas (%)	Valor por solución
Ventas netas	\$ 34,792,599,708.00	100%	\$ 133,817,691.18
Ingresos no operacionales			
Rendimientos Financieros	\$ 114,815,579.04	0.33%	\$ 441,598.38
Reintegros IVA	\$ 869,814,992.70	2.5%	\$ 3,345,442.28
Total Ingresos del Proyecto	\$ 35,777,230,279.74	102.8%	\$ 137,604,731.85
Construcción			
Costo obras de urbanismo	\$ 3,039,774,452.25	8.7%	\$ 11,691,440.20
Costo construcción de vivienda	\$ 16,248,118,941.05	46.7%	\$ 62,492,765.16
Pago Lote			
Pago Lote	\$ 4,523,037,962.04	13.0%	\$ 17,396,299.85
Costos indirectos del Proyecto			
Costos indirectos del Proyecto	\$ 8,213,181,512.70	23.6%	\$ 31,589,159.66
Costos Financieros e Impositivos			
Intereses financieros credito bancario	\$ 2,145,659,623.99	4%	\$ 8,252,537.02
Cuatro por mil	\$ 139,170,398.83	0.49%	\$ 535,270.76
Otros costos financieros	\$ 249,170,398.83	0%	\$ 958,347.69
Total Costos	\$ 32,024,112,874.68	92.0%	\$ 123,169,664.90
Total Ingresos	\$ 35,777,230,279.74	102.8%	\$ 137,604,731.85
Utilidad	\$ 3,753,117,405.06	10.5%	\$ 14,435,066.94
Imporenta			
Utilidad a distribuir	\$ 3,753,117,405.06	10.5%	\$ 14,435,066.94

La **Tabla 7** presenta el formato desarrollado para describir el estado de resultados del proyecto o de pérdidas y ganancias. Es un cuadro que tiene una importancia considerable ya que refleja de manera resumida los valores de los gastos asociados al desarrollo del proyecto y todos los ingresos esperados, bajo una serie de algunos supuestos realizados en base a estimaciones y experiencias anteriores en proyectos similares, del cuadro anterior como información más importante se tiene que el proyecto tiene una utilidad esperada de **\$3'753.117.405.06** la cual corresponde a un **10.5%** del total de los ingresos del proyecto, en los ingresos del proyecto, donde se le dio un 100% al valor total de ventas de los apartamentos se tienen estimados unos ingresos esperados adicionales de un **2.88%** adicional a las ventas que corresponden a los rendimientos financieros de los dineros administrados por la fiducia y de los reintegros de IVA. Los atributos más relevantes del formato son:

1. Resumir el total de los ingresos esperados del proyecto lo que nos permite tener un estimado de los ingresos esperados según las proyecciones de ventas.
2. Sintetizar en líneas generales todos los costos asociados al proyecto, dividiéndolos en 4 grandes grupos, costos de construcción, costos del lote del proyecto y costos indirectos del proyecto.
3. Con la información del numeral 1 y 2 se obtiene el valor de la utilidad esperada en el proyecto y la relación de esta respecto a las ventas totales.

Resulta pertinente aclarar que este formato no permite considerar la depreciación que sufre el dinero a lo largo del tiempo, ya que solo calcula el valor de los ingresos y los costos en un momento determinado, por lo tanto la utilidad, en el expresada debe ser ajustada a una utilidad real que considere este aspecto, en el **capítulo 4.6.2 Cálculo del Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR)** del presente documento se realizara un análisis más preciso de la utilidad para definir la viabilidad financiera del proyecto.

4.5. Flujo de caja del proyecto

Tabla 8. Flujo de caja pre-operativo

Proyecto: Alameda Alto														
Municipio: Palmira, Valle del Cauca														
Flujo de caja pre-inversión														
No de soluciones proyectadas		260 und												
Valor ventas esperadas		\$ 34,792,599,708.00												
Diseño	Costo aproximado	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	
Pago lote	-\$ 1,696,139,235.77	-\$ 141,344,936.31	-\$ 141,344,936.31	-\$ 141,344,936.31	-\$ 141,344,936.31	-\$ 141,344,936.31	-\$ 141,344,936.31	-\$ 141,344,936.31	-\$ 141,344,936.31	-\$ 141,344,936.31	-\$ 141,344,936.31	-\$ 141,344,936.31	-\$ 141,344,936.31	
Diseño Estructural	-\$ 93,557,205.00							-\$ 46,778,602.50				-\$ 46,778,602.50		
Revisión al diseño estructural	-\$ 25,000,000.00												-\$ 25,000,000.00	
Diseño Hidrosanitario	-\$ 38,000,000.00								-\$ 19,000,000.00	-\$ 19,000,000.00				
Diseño Eléctrico y Telecomunicaciones	-\$ 23,570,000.00								-\$ 11,785,000.00	-\$ 11,785,000.00				
Estudio de suelos	-\$ 29,750,000.00						-\$ 14,875,000.00	-\$ 14,875,000.00						
Topografía y georeferenciación	-\$ 12,000,000.00					-\$ 12,000,000.00								
Diseño Red contra incendios	-\$ 16,100,000.00								-\$ 8,050,000.00	-\$ 8,050,000.00				
Plan de manejo ambiental	-\$ 10,000,000.00							-\$ 5,000,000.00	-\$ 5,000,000.00					
Diseño Urbanístico	-\$ 20,000,000.00					-\$ 6,666,666.67	-\$ 6,666,666.67	-\$ 6,666,666.67						
Diseño Arquitectónico	-\$ 25,000,000.00						-\$ 8,333,333.33	-\$ 8,333,333.33				-\$ 8,333,333.33		
Plan de manejo de tránsito	-\$ 2,400,000.00									-\$ 2,400,000.00				
Otros estudios y diseños	-\$ 220,296,000.00					-\$ 31,470,857.14	-\$ 31,470,857.14	-\$ 31,470,857.14	-\$ 31,470,857.14	-\$ 31,470,857.14	-\$ 31,470,857.14	-\$ 31,470,857.14	-\$ 31,470,857.14	
Polizas y garantías	-\$ 279,926,152.03									-\$ 69,981,538.01	-\$ 69,981,538.01	-\$ 69,981,538.01	-\$ 69,981,538.01	
Derechos de conexión y servicios	-\$ 186,800,000.00										-\$ 93,400,000.00	-\$ 93,400,000.00	-\$ 93,400,000.00	
Impuestos	-\$ 995,049,153.79									-\$ 248,762,288.45	-\$ 248,762,288.45	-\$ 248,762,288.45	-\$ 248,762,288.45	
Publicidad y Promoción	-\$ 417,730,004.00	-\$ 34,810,833.67	-\$ 34,810,833.67	-\$ 34,810,833.67	-\$ 34,810,833.67	-\$ 34,810,833.67	-\$ 34,810,833.67	-\$ 34,810,833.67	-\$ 34,810,833.67	-\$ 34,810,833.67	-\$ 34,810,833.67	-\$ 34,810,833.67	-\$ 34,810,833.67	
Fuerza de ventas	-\$ 468,790,680.00	-\$ 39,065,890.00	-\$ 39,065,890.00	-\$ 39,065,890.00	-\$ 39,065,890.00	-\$ 39,065,890.00	-\$ 39,065,890.00	-\$ 39,065,890.00	-\$ 39,065,890.00	-\$ 39,065,890.00	-\$ 39,065,890.00	-\$ 39,065,890.00	-\$ 39,065,890.00	
Gerencia de proyecto	-\$ 560,301,157.37	-\$ 46,691,763.11	-\$ 46,691,763.11	-\$ 46,691,763.11	-\$ 46,691,763.11	-\$ 46,691,763.11	-\$ 46,691,763.11	-\$ 46,691,763.11	-\$ 46,691,763.11	-\$ 46,691,763.11	-\$ 46,691,763.11	-\$ 46,691,763.11	-\$ 46,691,763.11	
	-\$ 5,120,409,587.95	-\$ 261,913,423.09	-\$ 261,913,423.09	-\$ 261,913,423.09	-\$ 261,913,423.09	-\$ 261,913,423.09	-\$ 312,050,946.90	-\$ 323,259,280.24	-\$ 375,037,882.74	-\$ 337,219,280.24	-\$ 653,363,106.69	-\$ 667,240,042.52	-\$ 730,528,106.69	
													-\$ 674,057,249.55	

Flujo de caja fase de construcción parte 2

Actividad	Gastos aproximados	Mes 23	Mes 24	Mes 25	Mes 26	Mes 27	Mes 28	Mes 29	Mes 30
PAGO LOTE	- \$ 2,685,553,789.96	- \$ 141,344,936.31	- \$ 141,344,936.31	- \$ 141,344,936.31	- \$ 141,344,936.31	- \$ 141,344,936.31	- \$ 141,344,936.31	- \$ 141,344,936.31	- \$ 141,344,936.31
PRELIMANARES Y MOVIMIENTO DE TIERRA	- \$ 750,536,220.17								
CIMENTACION TORRE	- \$ 1,042,490,954.81								
ESTRUCTURA EN CONCRETO	- \$ 6,834,026,335.28	- \$ 683,402,633.53	- \$ 478,381,843.47						
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	- \$ 1,562,835,216.00	- \$ 130,236,268.00	- \$ 130,236,268.00	- \$ 130,236,268.00					
RED CONTRAINCENDIOS	- \$ 149,600,000.00	- \$ 12,466,666.67	- \$ 12,466,666.67	- \$ 12,466,666.67	- \$ 12,466,666.67				
INSTALACION ELECTRICA GENERAL	- \$ 1,209,697,696.00	- \$ 58,065,489.41	- \$ 58,065,489.41	- \$ 58,065,489.41	- \$ 58,065,489.41				
INSTALACION DE GAS	- \$ 138,690,492.00	- \$ 27,738,098.40	- \$ 27,738,098.40	- \$ 27,738,098.40					
CUBIERTA	- \$ 138,707,559.93			- \$ 46,235,853.31	- \$ 46,235,853.31	- \$ 46,235,853.31			
DOTACION DE BAÑO Y COCINA	- \$ 375,316,812.00		- \$ 93,829,203.00						
ZONAS COMUNES	- \$ 1,868,448,852.25	- \$ 205,529,373.75	- \$ 205,529,373.75	- \$ 205,529,373.75		- \$ 149,475,908.18	- \$ 112,106,931.14	- \$ 112,106,931.14	
REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	- \$ 388,950,000.00	- \$ 31,116,000.00	- \$ 31,116,000.00	- \$ 31,116,000.00	- \$ 31,116,000.00				
REDES ELECTRICAS EN ALTA Y BAJA TENSIÓN	- \$ 347,800,000.00	- \$ 38,644,444.44	- \$ 38,644,444.44	- \$ 38,644,444.44	- \$ 38,644,444.44				
CARPINTERIA METALICA	- \$ 103,981,500.00		- \$ 20,796,300.00			- \$ 10,398,150.00	- \$ 5,199,075.00	- \$ 5,199,075.00	
CARPINTERIA MADERA	- \$ 108,862,000.00	- \$ 21,772,400.00				- \$ 21,772,400.00	- \$ 10,886,200.00	- \$ 10,886,200.00	
CARPINTERIA ALUMINIO	- \$ 436,514,000.00	- \$ 87,302,800.00				- \$ 87,302,800.00	- \$ 43,651,400.00	- \$ 43,651,400.00	
ACABADOS TORRE	- \$ 656,932,694.50	- \$ 39,415,961.67	- \$ 59,123,942.51	- \$ 59,123,942.51	- \$ 39,415,961.67	- \$ 65,693,269.45	- \$ 65,693,269.45	- \$ 65,693,269.45	- \$ 65,693,269.45
ASEO E IMPREVISTOS	- \$ 257,876,000.00				- \$ 77,362,800.00				- \$ 25,787,600.00
DOTACIONES	- \$ 7,120,000.00		- \$ 1,424,000.00		- \$ 1,424,000.00				
VARIOS	- \$ 87,100,000.00	- \$ 17,420,000.00		- \$ 17,420,000.00		- \$ 17,420,000.00			
ADMINISTRACIÓN DE OBRA	- \$ 1,194,378,000	- \$ 66,354,333.33	- \$ 66,354,333.33	- \$ 66,354,333.33	- \$ 66,354,333.33	- \$ 66,354,333.33	- \$ 66,354,333.33	- \$ 66,354,333.33	- \$ 66,354,333.33
GASTOS GENERALES DE OBRA	- \$ 210,000,000.00	- \$ 11,666,666.67	- \$ 11,666,666.67	- \$ 11,666,666.67	- \$ 11,666,666.67	- \$ 11,666,666.67	- \$ 11,666,666.67	- \$ 11,666,666.67	- \$ 11,666,666.67
OBRAS ADICIONALES	- \$ 195,700,000.00	- \$ 39,140,000.00	- \$ 39,140,000.00	- \$ 39,140,000.00	- \$ 39,140,000.00	- \$ 39,140,000.00			
GASTOS LEGALES Y DE REGISTRO	- \$ 836,500,000.00		- \$ 104,562,500.00	- \$ 104,562,500.00	- \$ 104,562,500.00	- \$ 104,562,500.00	- \$ 104,562,500.00	- \$ 104,562,500.00	- \$ 104,562,500.00
COSTOS FINANCIEROS	- \$ 2,394,830,022.82	- \$ 140,872,354.28	- \$ 140,872,354.28	- \$ 140,872,354.28	- \$ 140,872,354.28	- \$ 140,872,354.28	- \$ 140,872,354.28	- \$ 140,872,354.28	- \$ 140,872,354.28
ADMINISTRACIÓN Y POSVENTAS	- \$ 420,000,000.00				- \$ 70,000,000.00	- \$ 70,000,000.00	- \$ 70,000,000.00	- \$ 70,000,000.00	- \$ 70,000,000.00
GERENCIA DEL PROYECTO	- \$ 1,137,581,137.69	- \$ 59,872,691.46	- \$ 59,872,691.46	- \$ 59,872,691.46	- \$ 59,872,691.46	- \$ 59,872,691.46	- \$ 59,872,691.46	- \$ 59,872,691.46	- \$ 59,872,691.46
PAGOS CREDITO CONSTRUCTOR	- \$ 19,135,929,839.40								
INGRESOS CREDITO CONSTRUCTOR	\$ 19,135,929,839.40	\$ 1,424,354,097.20	\$ 1,602,106,367.95	\$ 1,510,910,361.73	\$ 980,134,868.57	\$ 728,289,947.58	\$ 229,024,299.47		
INGRESOS CUOTAS INICIALES	\$ 10,437,779,912.40	\$ 342,962,795.65	\$ 294,864,354.79	\$ 246,765,913.94	\$ 198,667,473.09	\$ 150,569,032.24	\$ 100,379,354.82	\$ 50,189,677.41	
INGRESOS DE CREDITOS HIPOTECARIOS CLIENTES	\$ 24,354,819,795.60								
	\$ 9,252,570,424.59	- \$ 45,044,225.07	\$ 175,805,611.05	\$ 567,286,657.13	\$ 240,257,644.10	- \$ 153,252,883.18	- \$ 502,806,703.35	- \$ 782,020,680.23	- \$ 686,154,351.50

Flujo de caja fase de construcción parte 3

Actividad	Gastos aproximados	Mes 31	Mes 32	Mes 33	Mes 34	Mes 35	Mes 36	Mes 37
PAGO LOTE	- \$ 2,685,553,789.96	- \$ 141,344,936.31						
PRELIMANARES Y MOVIMIENTO DE TIERRA	- \$ 750,536,220.17							
CIMENTACION TORRE	- \$ 1,042,490,954.81							
ESTRUCTURA EN CONCRETO	- \$ 6,834,026,335.28							
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	- \$ 1,562,835,216.00							
RED CONTRAINCENDIOS	- \$ 149,600,000.00							
INSTALACION ELECTRICA GENERAL	- \$ 1,209,697,696.00							
INSTALACION DE GAS	- \$ 138,690,492.00							
CUBIERTA	- \$ 138,707,559.93							
DOTACION DE BAÑO Y COCINA	- \$ 375,316,812.00							
ZONAS COMUNES	- \$ 1,868,448,852.25							
REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	- \$ 388,950,000.00							
REDES ELECTRICAS EN ALTA Y BAJA TENSIÓN	- \$ 347,800,000.00							
CARPINTERIA METALICA	- \$ 103,981,500.00							
CARPINTERIA MADERA	- \$ 108,862,000.00							
CARPINTERIA ALUMINIO	- \$ 436,514,000.00							
ACABADOS TORRE	- \$ 656,932,694.50							
ASEO E IMPREVISTOS	- \$ 257,876,000.00							
DOTACIONES	- \$ 7,120,000.00							
VARIOS	- \$ 87,100,000.00							
ADMINISTRACIÓN DE OBRA	- \$ 1,194,378,000							
GASTOS GENERALES DE OBRA	- \$ 210,000,000.00							
OBRAS ADICIONALES	- \$ 195,700,000.00							
GASTOS LEGALES Y DE REGISTRO	- \$ 836,500,000.00	- \$ 104,562,500.00						
COSTOS FINANCIEROS	- \$ 2,394,830,022.82	- \$ 140,872,354.28	- \$ 140,872,354.28	- \$ 140,872,354.28	- \$ 140,872,354.28			
ADMINISTRACIÓN Y POSVENTAS	- \$ 420,000,000.00	- \$ 70,000,000.00						
GERENCIA DEL PROYECTO	- \$ 1,137,581,137.69	- \$ 59,872,691.46						
PAGOS CREDITO CONSTRUCTOR	- \$ 19,135,929,839.40		- \$ 3,189,321,639.90	- \$ 3,189,321,639.90	- \$ 3,189,321,639.90	- \$ 3,189,321,639.90	- \$ 3,189,321,639.90	- \$ 3,189,321,639.90
INGRESOS CREDITO CONSTRUCTOR	\$ 19,135,929,839.40							
INGRESOS CUOTAS INICIALES	\$ 10,437,779,912.40							
INGRESOS DE CREDITOS HIPOTECARIOS CLIENTES	\$ 24,354,819,795.60		\$ 4,059,136,632.60	\$ 4,059,136,632.60	\$ 4,059,136,632.60	\$ 4,059,136,632.60	\$ 4,059,136,632.60	\$ 4,059,136,632.60
	\$ 9,252,570,424.59	- \$ 516,652,482.05	\$ 728,942,638.42	\$ 728,942,638.42	\$ 728,942,638.42	\$ 869,814,992.70	\$ 869,814,992.70	\$ 869,814,992.70

4.5.1 Análisis flujo de caja Pre-Operativo.

En la **tabla 8** se encuentran organizados los gastos aproximados de dinero que se deben cubrir mes a mes para empezar con el proyecto, la tabla presenta en la primera columna las actividades presupuestales que conforman la fase pre-operativa , en la columna número de 2 se presenta el costo total de dicha actividad y de la tercera columna en adelante se presentan mes a mes la distribución de ese costo total de las actividades según las necesidades del proyecto a lo largo del tiempo, esta tabla es muy importante para los formuladores de proyectos de vivienda porque permite determinar las inversiones iniciales de dinero que se necesitan durante la fase de pre-operación .

Se tiene planeado realizar las actividades previas a la fase de construcción del proyecto (pre-construcción), en un periodo de **13 meses** a partir del inicio de las ventas de los apartamentos, en este periodo de tiempo se tiene estipulado llegar al punto de equilibrio en ventas del proyecto el cual está estimado en un 70% de ventas del total de unidades. En esta etapa del proyecto se llevan a cabo diferentes actividades como lo son el impulso de las ventas mediante ferias inmobiliarias y canales publicitarios, la realización de todos los estudios técnicos y diseños necesarios para construir el complejo habitacional en base a la normatividad técnica y legal vigente, por último en la fase de pre-operación del proyecto se realizan los tramites de pólizas, seguros, permisos y licencias asociadas al proyecto.

En la etapa pre-operativa del proyecto es necesario contar con un capital propio para costear las actividades anteriormente mencionadas o con algún medio de financiación debido a que los recursos generados por ventas de las viviendas los cuales son administrados por una entidad fiduciaria solo podrán ser usados una vez se cuente con todos los permisos y licencias aprobados, es decir justo antes de empezar con la etapa de construcción del proyecto.

4.5.2 Análisis Flujo de caja Operativo.

En la **tabla 9** se encuentran organizados los gastos aproximados de dinero que se deben cubrir mes a mes para ejecutar la fase operativa del proyecto, en la cual se empieza con la construcción de las unidades de vivienda, en este formato también se consignan los ingresos que se esperan obtener en base a las proyecciones de ventas y los desembolsos de los créditos hipotecarios, la **tabla 9** presenta en la primera columna las actividades presupuestales que conforman la fase pre-operativa del proyecto, en la columna número de 2 se presenta el costo total de dicha actividad o el ingreso esperado y de la tercera columna en adelante se

presentan mes a mes la distribución de ese costo total de la actividad según las necesidades del proyecto a lo largo del tiempo, los números en color rojo se presentan como gastos y los números en color negro corresponden a los ingresos, esta tabla es importante para los formuladores de proyectos de vivienda porque permite determinar las necesidades económicas que se prevén durante la ejecución de la obra de construcción y cuáles son los ingresos esperados para solventar dichas necesidades, el formato puede ser modificado en el número de meses que dure el proyecto y las actividades que lo componen en base a las necesidades de cada proyecto que se desea desarrollar.

La etapa Operativa o de Construcción inicia inmediatamente se finaliza la etapa de pre-operación, es decir cuando se comienzan con las actividades de construcción de las unidades de vivienda y se finaliza una vez se entregan todas las unidades de vivienda, las zonas comunes del proyecto a los propietarios y se pagan el crédito constructor con el que se financio el proyecto, se tiene estimado que esta etapa durara aproximadamente 24 meses (**2 años**), periodo en el cual se tiene planeado construir las 4 torres y entregar los 260 apartamentos.

En la etapa de construcción se empiezan a recibir los ingresos obtenidos por las cuotas iniciales pagadas por los compradores de los apartamentos, dinero que era administrado por la entidad fiduciaria desde el primer mes del proyecto, en el primer mes de la etapa de construcción se reciben la totalidad del dinero que ingreso a la fiduciaria en los 12 meses anteriores y posteriormente cada que un comprador realice un pago correspondiente a cuotas iniciales dicho dinero ingresara al proyecto de construcción.

Para el pago de las cuotas iniciales se dará un plazo de **17 meses** a los compradores, el valor de la cuota inicial corresponde a un 30% del valor total de la unidad de vivienda, según las proyecciones de ventas y la experiencia que se tiene en este tipo de proyectos se ha estimado vender un promedio de 20 unidades de vivienda al mes, y el precio de venta de los apartamentos aumentara para cada torre, es decir la torre 1 de 60 apartamentos tendrá un costo por unidad de vivienda de **\$125'613.609,30** , la torre 2 de 60 apartamentos tendrá un costo por unidad de vivienda de **\$130'353745.5**, la torre 3 de 80 apartamentos tendrá un costo por unidad de vivienda de **\$136'278.915,75** y la torre 4 de 60 apartamentos tendrá un costo por apartamento de **\$142'204.086,00**, estos valores de venta son determinados por la gerencia comercial y el valor del salario mínimo legal vigente de Colombia, según las estimaciones de venta de 20 unidades por mes, los 260 apartamentos del proyecto se venderán en 13 meses desde que se venda el primer

apartamento y el pago total de las cuotas iniciales se tiene proyectado finalizar en el mes número 29 desde que se inició el proyecto en la etapa de ventas.

En la etapa de construcción se contará con 3 fuentes de ingresos principalmente los cuales permitirán cubrir con los costos directos e indirectos asociados a la construcción del proyecto los cuales son significativamente altos, estas fuentes de ingreso son: las cuotas iniciales de las ventas de los apartamentos **(30% del total de las ventas)** que se dan en los meses iniciales de la etapa constructiva, los desembolsos del crédito constructor del proyecto los cuales se darán de acuerdo al avance de la obra y están estimados en un **55%** del valor total de las ventas y por último los ingresos correspondientes al desembolso de los créditos hipotecarios una vez se haga las entregas formales de las unidades de vivienda a los propietarios, el valor del desembolso se estima en un **70%** del total de las ventas, con esta última fuente de ingresos se paga la totalidad del crédito constructor y se cubren otros gastos asociados a la ejecución del proyecto.

En relación a los gastos asociados al proyecto en la etapa de construcción, estos son estimados en base al presupuesto de costos directos y costos indirectos y en base a la programación de obra que se tenga planificada, la cual se determina de acuerdo a los tiempos con los que se disponga para entregar las viviendas, a la experiencia que se tiene en este tipo de proyectos con un sistema constructivo previamente caracterizado y en base a la capacidad económica y logística de la constructora para la ejecución del proyecto. Los gastos más altos durante la etapa de construcción se tienen en los meses intermedios del proyecto ya que en estos meses se realizan las actividades de estructura y se empiezan a traslapar muchas otras actividades constructivas en paralelo a la de estructura como los son las instalaciones eléctricas, instalaciones hidrosanitarias y algunas actividades de urbanismo, en este proyecto se estima que entre el mes 18 y 24 del proyecto se tienen los gastos más elevados, dichos gastos serán cubiertos en gran medida por los desembolsos por avance de obra del crédito constructor.

4.6. Cálculo y Análisis de Indicadores Financieros

Para determinar la rentabilidad real del proyecto es decir teniendo en cuenta el valor real del dinero a lo largo de todo el proyecto a partir del flujo de caja, es necesario determinar el costo ponderado del capital (WACC), esta es la tasa que satisface la rentabilidad esperada de los aportes de financiación externa y la rentabilidad que espera el inversionista.

4.6.1. Calculo del WACC.

Para calcular el costo ponderado del capital (**WACC**) es necesario determinar otros coeficientes presentes en la ecuación: la razón de endeudamiento **rD** para este proyecto es del **55%** debido a que este es el monto que se solicitará a las entidades financieras para financiar el proyecto, la tasa de impuestos que se paga actualmente según la normatividad vigente es del **33%**, el coeficiente beta no apalancado para la empresa libre de deuda es de 2.5, la tasa de rentabilidad del mercado nacional es de 5.1% y la tasa libre de riesgo para el mercado de valores es del 1% datos obtenidos de la rentabilidad de bonos del Tesoro Americano y de rentabilidades del sector de la construcción de los estados unidos.

rD (razón de endeudamiento)	55%
T(tasa de impuestos sobre la utilidad gravable)	33%
β_0 (coeficiente beta no apalancado de la empresa frente al sector)	2.5
Rm (Tasa de rentabilidad del mercado nacional)	5.10%
Rf (Tasa libre de riesgo para el mercado de valores)	1%

$$\beta = \beta_0 [1 + r_D / (1 - r_D) (1 - T)]$$

- β = Coeficiente de prima de riesgo de la empresa frente al mercado
- β_0 = Coeficiente de prima de riesgo de la empresa libre de deuda
- r_D = Nivel de deuda de la empresa
- T = Tasa de impuestos para la empresa

β (Multiplicador de riesgo del mercado)	3.722
---	-------

$$KE_o = R_F + (R_M - R_F) \beta$$

- KE_o = Valor esperado de la rentabilidad de acciones ordinarias (% anual)
- R_F = Tasa libre de riesgo para el mercado de valores (% anual)
- R_M = Tasa de rentabilidad del mercado nacional (% anual)
- β = Multiplicador del riesgo del mercado.

KeO (Costo de capital de los accionistas)	16.26%
--	--------

Kd (Costo de la deuda)	9.10%
-------------------------------	-------

El Costo de la deuda (Kd) se calcula en base a la tasa promedio anual de financiación que se tiene para el crédito constructor

$$WACC = K_E (1 - r_D) + K_D (1 - T) r_D$$

- WACC = Costo de capital para la empresa (%a)
- K_E = Costo del capital de los accionistas (%a)
- K_D = Costo de la deuda (%a)
- r_D = Razón de deuda a activos totales
- T = Tasa de impuestos para la empresa

WACC (Costo de Capital de la empresa)	10.671% anual
WACC (Costo de Capital de la empresa)	0.89% mensual

Ecuaciones (Buenaventura, 2015)

En base a la información inicial la cual está determinada por las características de la empresa, del proyecto, del sector productivo al cual pertenece este y de las ecuaciones anteriores se determinó el Costo de Capital de la empresa (WACC) el cual fue del **10.671%** anual, dicho valor representa el costo de oportunidad o tasa mínima aceptable de retorno y será la tasa empleada para determinar la factibilidad financiera del proyecto en base al flujo de caja anteriormente establecido. Debido a que el flujo de caja del proyecto se determinó mes a mes es necesario llevar el WACC a una tasa mensual la cual equivale a **0.89%** mensual.

4.6.2 Cálculo del Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR)

Tabla 10. Flujo de Fondos Neto del proyecto

# Mes	FFN(\$)
1	-\$ 261,913,423.09
2	-\$ 261,913,423.09
3	-\$ 261,913,423.09
4	-\$ 261,913,423.09
5	-\$ 312,050,946.90
6	-\$ 323,259,280.24
7	-\$ 375,037,882.74
8	-\$ 337,219,280.24
9	-\$ 653,363,106.69
10	-\$ 667,240,042.52
11	-\$ 730,528,106.69
12	-\$ 674,057,249.55
13	\$ 3,768,184,149.07
14	-\$ 56,939,639.03
15	-\$ 630,466,910.26
16	-\$ 1,008,459,157.90
17	\$ 2,660,174,987.07
18	-\$ 250,684,448.30
19	\$ 413,840,488.25
20	\$ 340,197,638.34
21	\$ 696,908,956.02
22	\$ 226,122,881.08
23	-\$ 45,044,225.07
24	\$ 175,805,611.05
25	\$ 567,286,657.13
26	\$ 240,257,644.10
27	-\$ 153,252,883.18
28	-\$ 502,806,703.35
29	-\$ 782,020,680.23
30	-\$ 686,154,351.50
31	-\$ 516,652,482.05
32	\$ 728,942,638.42
33	\$ 728,942,638.42
34	\$ 728,942,638.42
35	\$ 869,814,992.70
36	\$ 869,814,992.70
37	\$ 869,814,992.70
Wacc (anual)	10.671%
Wacc (mensual)	0.889%
VPN	\$2,820,378,785.90
TIR	4.65%

4.6.3 Análisis del Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR)

En la **Tabla 10** se encuentra resumido el flujo de fondos neto mensual de todo el proyecto, desde la etapa de pre-operación hasta la entrega de todas las viviendas, con dichos valores y con la tasa del costo de capital de la empresa (**WACC**) se calcula el Valor Presente Neto (**VPN**) al finalizar el proyecto y la Tasa interna de Retorno (**TIR**).

VPN= \$2'820.378.785,90 > 0 por lo tanto el proyecto es viable financieramente

TIR= 4.65% mensual > WACC= 0.889% mensual por lo tanto el proyecto es viable financieramente

5.0 Síntesis de cambios realizados sobre la guía metodológica de Cardona y Storino y la Formulación del proyecto de vivienda de Alameda Alto

La guía metodológica para la elaboración de un estudio de pre-factibilidad para la construcción de apartamentos de interés social en el Valle del Cauca propuesta por Cardona y Storino generó una serie de formatos base los cuales fueron empleados y validados dentro de la formulación del proyecto de vivienda Alameda Alto, en este capítulo se detallarán aspectos como sus objetivos, ventajas y completitud.

El primer formato empleado en la formulación del proyecto de vivienda de Alameda Alto, fue el formato de estudio de mercado propuesto por la guía metodológica de Cardona y Storino el cual se encuentra en la **Tabla 1** del presente documento, dicho formato permite al formulador de proyectos sintetizar la información más relevante para hacer una correcta caracterización de la oferta de mercado de vivienda que hay en una zona de estudio determinada, características como el área de las viviendas que se ofrecen, el precio, el tipo de acabados, la ubicación y el promotor del proyecto sobresalen en la caracterización, el formato fue complementado en este trabajo de grado con dos columnas adicionales, la primera le permite al formulador de proyectos incluir el número total de viviendas que ofrece cada proyecto analizado dentro del estudio de mercado, información de bastante utilidad ya que de esta manera se podría determinar cuál es la oferta total real de viviendas dentro del área de estudio y de esta manera conocer la posible competencia que tendría el proyecto que se desea formular, la segunda columna permite a los interesados consignar el valor del **indicador de rotación de inventario** de oferta de vivienda, índice que permite determinar el comportamiento actual del mercado para un determinado tipo de proyecto en un área de estudio, a través de este, es posible estimar cuanto tiempo se podría tardar en vender el proyecto que se desea

analizar, información muy importante para calcular las proyecciones de ventas y construir el flujo de caja de los ingresos del proyecto, además puede resultar clave para determinar la viabilidad de mercado que tiene ese tipo de proyecto.

Los siguientes formatos en ser empleados en el desarrollo del presente trabajo fueron los de presupuesto, tanto de costos directos como de costos indirectos, dichos formatos tomados de la guía metodológica de Cardona y Storino permiten a los interesados en desarrollar proyectos de vivienda agrupar de manera ordenada los costos directos e indirectos asociados a la ejecución de la construcción, durante el ejercicio de la validación de la guía a través de la formulación del proyecto Alameda Alto se observó que varias de las actividades constructivas necesarias para calcular los costos del proyecto en base a las especificaciones técnicas no estaban contempladas dentro de los formatos, por esto fue necesario introducir capítulos e ítems adicionales, para que de esta manera se lograra una mayor precisión en la caracterización de los costos totales del proyecto, cabe aclarar que dentro de la formulación de un proyecto de construcción un presupuesto bastante cercano a la realidad es fundamental para el futuro éxito del proyecto, en cuanto al presupuesto de costos directos los ítems adicionales que se establecieron fueron en las actividades de preliminares, movimiento de tierras, obras de urbanismo interno y externo y en actividades de administración de obra, en cuanto a los costos indirectos se adicionaron actividades como son los gastos asociados a la conexión de servicios públicos provisionales, pólizas y seguros, impuestos, honorarios de oficina y costos financieros entre otros gastos adicionales menores. En la **tabla 3** y **4** se aprecia en detalle todos los ítems y capítulos empleados en la elaboración del presupuesto, estos se proponen como una guía o idea a tener en cuenta para el formulador de proyectos en el momento de elaborar un presupuesto determinado aunque no constituyen una camisa de fuerza para este, debido a que cada proyecto de construcción es único y de acuerdo a las especificaciones que se tengan los ítems pueden aumentar o disminuir en base a las necesidades y especificaciones técnicas de cada proyecto.

Después de haberse realizado la validación de la guía desde la parte presupuestal se procedió a determinar la pre-factibilidad financiera del proyecto en base a los costos calculados en el presupuesto y a las proyecciones de ventas de los apartamentos, respecto a los formatos de pérdidas y ganancias y de pre factibilidad financiera no hubo ningún cambio al respecto y se emplearon los formatos pre-establecidos en la guía metodológica de Cardona y Storino (**tablas 6 y 7**), estos artefactos permiten sintetizar la información necesaria para poder determinar una pre-factibilidad financiera de un proyecto de vivienda ya que permiten resumir cuales

son los ingresos esperados por el proyecto y los costos asociados para desarrollarlo, de tal manera que con estos valores podemos encontrar la utilidad y rentabilidad aproximada.

Una vez se determina la pre-factibilidad financiera del proyecto se procedió a encontrar cuales serían las necesidades de dinero del proyecto mes a mes en base a la programación de obra y las proyecciones de ventas, para ello se empleó el formato dispuesto en la **Tabla 8 y 9**, esta actividad también contribuye a su vez en el cálculo de la utilidad real del proyecto. A diferencia del proceso realizado en la guía de Cardona y Storino respecto al flujo de caja del proyecto en este trabajo se realizó una extensión del proceso cubriendo todas las etapas del proyecto (pre-operación y operación) y se introdujeron tanto los egresos como los ingresos de todo el proyecto para de esta manera conocer las futuras necesidades económicas del proyecto y como estas serán solventadas durante la fase de ejecución.

Para finalizar el proceso de validación de la guía fue necesario incluir un proceso y formato adicional que no se encontraba dentro de la guía metodológica para la elaboración de un estudio de perfectibilidad para la construcción de apartamentos propuesta por Cardona y Storino. El proceso adicional consiste en determinar el costo ponderado de capital o costo de oportunidad (**WACC**) del proyecto y algunos indicadores financieros como el valor presente neto (**VPN**) y la tasa interna de retorno (**TIR**) en base a los flujos de caja del proyecto para de esta manera encontrar la utilidad real del proyecto y la factibilidad y viabilidad financiera, El formato empleado para resumir el flujo de fondos neto del proyecto es un nuevo formato que se expone en la **tabla 10** del documento el cual tiene como finalidad sintetizar la información correspondiente a los Flujos de fondos netos y de esta manera calcular los indicadores financieros.

Una vez realizados todos los procesos mencionados y usado los formatos generados en este capítulo, se culmina con la validación de la guía metodológica de Cardona y Storino y se consigue complementarla en algunos procesos que le permite a los interesados en formular proyectos de vivienda de este tipo contar con una guía práctica, que permite sintetizar información valiosa para determinar la viabilidad o no de un proyecto de vivienda que se pretenda emprender.

6.0 Validación de la Propuesta.

El objetivo de la validación, es verificar las principales características y atributos que tienen los procesos que se han complementado o adicionado, con base a la validación de la guía metodológica para la elaboración de un estudio de pre-factibilidad para la construcción de apartamentos propuesta por Cardona y Storino tanto de forma individual, como en el conjunto de procesos que componen el modelo de formulación de proyectos de vivienda, el proceso de validación se hizo a través del juicio de expertos, donde se les entrego una encuesta a cada uno de estos, con el fin de que realizaran una valoración objetiva de los resultados obtenidos y de esta manera poder conocer su percepción y observaciones del modelo .

La estrategia de ejecución para la validación se basa en el método de agregados individuales, con dicho método cada experto brinda un juicio objetivo de la propuesta expuesta dentro de este documento. El formato empleado para la encuesta se encuentra en el **Anexo 1 - Encuesta de Validación de la Propuesta.**

A continuación, se presenta la metodología empleada en la validación de la propuesta, la cual consistió inicialmente en definir el perfil de los expertos que realizaron el proceso de validación, posteriormente se les socializó a cada uno de ellos el presente trabajo junto con el formato de entrevista respectivo para ser diligenciado y finalmente se realizó un análisis de los resultados y las observaciones consignadas en las encuestas hechas por los expertos, dicha encuesta tiene como finalidad evaluar algunos parámetros importantes relacionados con los procesos contenidos en el modelo y de esta manera determinar la validez del modelo y poder refinar los procesos con base a las apreciaciones de los expertos.

Para la definición del perfil de los expertos validadores se tuvo en cuenta aspectos como los siguientes: Ser profesionales activos, que cuenten con mínimo 8 años de experiencia en proyectos de construcción de vivienda, tener conocimiento en procesos de formulación. Planeación y ejecución de obras de construcción, se procuró dentro de esta actividad elegir expertos que desempeñaran cargos diferentes dentro de una organización y que están en diferentes niveles jerárquicos para lograr una validación más global del modelo, siendo esta realizada desde los roles más importantes que intervienen en el desarrollo de un proyecto de construcción de vivienda, además dentro del proceso de validación se contó con los aportes de Cardona y Storino los creadores de la guía metodológica para la elaboración de un estudio de pre-factibilidad para la construcción de apartamentos, documento referente del presente trabajo.

Los cargos o roles que desempeñan los expertos que realizaron el proceso de validación dentro de sus organizaciones son los siguientes:

Director de obra proyecto Cristales West View- Cali: el director de obra es un profesional en ingeniería civil cuyas funciones son dar los direccionamientos técnicos y administrativos necesarios para desarrollar el proyecto de construcción de vivienda cumpliendo con el alcance, el costo, el tiempo y la calidad requerida por la constructora además de realizar la gestión de recursos y personal de obra durante la fase de ejecución del proyecto.

Coordinador de construcciones: este cargo es desempeñado por un arquitecto con amplia experiencia en el sector de la construcción de vivienda el cual se encarga de realizar un monitoreo y control administrativo general de la ejecución de los diferentes proyectos de construcción que se desarrollan en una constructora, otras de sus funciones son servir de facilitador a todos los proyectos que supervisa mediante la gestión logística y apoyo técnico a las obras.

Gerente de Planeación y Construcción: El gerente de planeación es el responsable de la coordinación de los diferentes departamentos de una empresa constructora, entre sus funciones más importantes está el coordinar todos los estudios y diseños técnicos necesarios para la ejecución de un proyecto de construcción, la supervisión en la elaboración del presupuesto asociado y la planeación financiera de la obra, todos ellos aspectos fundamentales a tener en cuenta dentro de la formulación de proyectos de construcción de vivienda.

Una vez elegidos los expertos, se pone a su consideración los procesos y el modelo propuesto por el autor en este documento, junto con los parámetros que se deben analizar dentro del formato de entrevista para la validación. Los procesos generados como resultado del desarrollo del presente trabajo tienen como finalidad servir como una guía, referencia o material de soporte para los interesados en formular y desarrollar análisis de factibilidad, para proyectos de construcción de vivienda en el Valle del Cauca, usando como ejemplo un proyecto real en la ciudad de Palmira.

Para ejecutar la validación cada experto analiza de manera individual los 7 procesos que componen el modelo desarrollado en el documento y evalúa parámetros como: la **claridad, utilidad, relevancia y congruencia** de cada proceso calificando cada proceso con valores entre **1 y 4** siendo **1** la calificación más baja y **4** la calificación más alta, por último realiza observaciones o sugerencias de mejora si las tiene a

algún proceso en específico o al modelo en general. La calificación equivale a las siguientes descripciones cualitativas:

Tabla 11. *Equivalencia de calificación por descripción cualitativa*

CALIFICAICÓN	INDICADOR
1. No cumple con el criterio	El proceso no aporta valor dentro del modelo
2. Bajo Nivel	El proceso aporta muy poco valor dentro del modelo por lo que requiere ajustes
3.Moderado Nivel	El proceso aporta valor al modelo, aunque tiene oportunidades de mejora
4.Alto Nivel	El proceso es preciso, logrando los objetivos para los cuales fue diseñado dentro del modelo

Si la calificación es de 3 o 4 se da por validado el proceso evaluado, si es inferior a estos valores se hace una revisión de el para ajustarlo en base a la observaciones o sugerencias realizadas por los expertos. En la **tabla 12** se presenta la lista de los procesos que se validaron dentro de este capítulo:

Tabla 12. *Procesos a evaluar en la validación.*

Proceso
1. Estudio de Mercado del proyecto
2. Implantación urbana del proyecto
3. Especificaciones técnicas del proyecto
4. Calculo del presupuesto del proyecto
5. Pre-factibilidad financiera del proyecto
6.Flujo de Caja del proyecto
7. Factibilidad Financiera

6.1 Resultados de la Validación.

Para sintetizar los resultados obtenidos a través del proceso de validación, se presenta la **Tabla 13**, la cual resume las calificaciones emitidas por los evaluadores en cuanto a los parámetros validados, además de las observaciones más relevantes que se realizaron. En el Anexo 2 se presentan todos los formatos con las encuestas diligenciadas por los expertos con sus calificaciones y observaciones respectivas.

Tabla 13. Resumen de las calificaciones de los expertos sobre los parámetros.

Parametro a evaluar				
Claridad: Indicar que tan claros resultan los procesos y formatos asociados a los siguientes items, considerear aspectos como la semántica y el grado facilidad de comprensión que tienen dentro del modelo expuesto				
Item o Proceso	Calificación/ %			
	1	2	3	4
1. Estudio de Mercado del proyecto			50%	50%
2. Implantación urbana del proyecto				100%
3. Especificaciones técnicas del proyecto				100%
4. Calculo del presupuesto del proyecto			25%	75%
5. Pre-factibilidad financiera del proyecto			50%	50%
6. Flujo de Caja del proyecto			50%	50%
7. Factibilidad Financiera				100%
Parametro a evaluar				
Utilidad: Indicar que tan beneficiosos pueden ser los siguientes dentro de la formulación de un proyecto de construcción de vivienda para los interesados en desarrollar este tipo de proyectos				
Item o Proceso	Calificación/ %			
	1	2	3	4
1. Estudio de Mercado del proyecto			25%	75%
2. Implantación urbana del proyecto			25%	75%
3. Especificaciones técnicas del proyecto				100%
4. Calculo del presupuesto del proyecto			25%	75%
5. Pre-factibilidad financiera del proyecto			50%	50%
6. Flujo de Caja del proyecto				100%
7. Factibilidad Financiera				100%
Parametro a evaluar				
Relevancia: Indicar que tan relevante considera los siguientes procesos enmarcados en el modelo o guía de formulación de proyectos de vivienda, la relevancia se determina en función de si los procesos pudieran ser eliminados del marco sin que esto				
Item o Proceso	Calificación/ %			
	1	2	3	4
1. Estudio de Mercado del proyecto				100%
2. Implantación urbana del proyecto				100%
3. Especificaciones técnicas del proyecto			25%	75%
4. Calculo del presupuesto del proyecto				100%
5. Pre-factibilidad financiera del proyecto				100%
6. Flujo de Caja del proyecto				100%
7. Factibilidad Financiera				100%
Parametro a evaluar				
Congruencia: Indicar que tanta relación o coherencia existe entre un proceso y los demás procesos que componen la guía, enmarcado en la formulación de un proyecto de construcción de vivienda				
Item o Proceso	Calificación/ %			
	1	2	3	4
1. Estudio de Mercado del proyecto				100%
2. Implantación urbana del proyecto				100%
3. Especificaciones técnicas del proyecto				100%
4. Calculo del presupuesto del proyecto				100%
5. Pre-factibilidad financiera del proyecto				100%
6. Flujo de Caja del proyecto				100%
7. Factibilidad Financiera				100%

En referencia a los resultados resumidos en la **tabla 13**, es posible evidenciar que el 100% de los procesos evaluados en relación a los parámetros de evaluación, se encuentran con una calificación de 3 o 4, lo cual es un indicativo de la aceptación que tuvo el modelo que se obtuvo como resultado de este trabajo dentro del grupo de expertos evaluadores.

A continuación, se exponen algunas observaciones realizadas por los expertos dentro del proceso de validación de los procesos expuestos en el presente documento:

-“La implantación del proyecto es ganadora, tiene buena orientación de apartamentos y cumple con requisitos de normas urbanísticas. Interesante sacar indicadores como índices de ocupación, construcción, además de las afectaciones que tiene tales como zanjón, vías y demás”.

-“Para el estudio de mercado, estimo se debe también complementar con información de fuentes secundarias (Camacol, Dane, Viviendo, etc.), con el fin de tener algunos índices del mercado calculados por dichas entidades que son útiles para el estudio”.

-“El cálculo de presupuesto, es una buena base de aproximación, no obstante tiene muchas variables desde su localización hasta el tipo de suelo y demás que influyen en el presupuesto de un proyecto de construcción”.

-“Es conveniente para el ámbito de la investigación y estudios de guías metodologías posteriores asociadas a la construcción desarrollarlas por tipologías de vivienda, desarrollos por ubicaciones geográficas de los proyectos, tipos de acabados, etc., trabajos que podrían brindar información más específica según la necesidad del interesado, es claro que los profesionales de la construcción enfrentan diferentes requerimientos técnicos y administrativos dependiendo de todas estas características y realizando guías específicas se podrían brindar un apoyo más integral para el desarrollo de proyectos de vivienda”.

-“La estructura como fue desarrollada en la guía, brinda un conocimiento tácito del negocio de la construcción en las fases que conlleva realizar un proyecto de vivienda, para mi concepción personal me brindo información que me ayuda a comprender conocimientos no claros en mi proceso y experiencia como ingeniero civil”.

-“Los formatos, dan los lineamientos básicos para que una constructora pequeña o un inversionista tengan los elementos necesarios para la toma de decisión de invertir o no en un proyecto”.

-Se nota que las cifras y porcentajes de incidencia de cada uno de los costos son congruentes con proyectos con características similares y sirven como línea base para el control de la ejecución del proyecto.

7.0 Conclusiones y Trabajo Futuro

Se validó la guía metodológica para la elaboración de un estudio de pre-factibilidad para la construcción de apartamentos propuesta por Cardona y Storino mediante un proyecto de construcción real llamado Alameda Alto en la ciudad de Palmira el cual se encuentra en la etapa pre-operativa de ventas, en dicho proceso de validación se logró un refinamiento de algunos formatos propuestos en la guía inicial adicionando elementos complementarios, se introdujo un formato nuevo en el proceso de tal manera que los interesados en formular proyectos de vivienda de este tipo tengan herramientas y direccionamientos suficientes como para realizar una formulación y análisis de factibilidad de un proyecto de construcción de vivienda, en la **gráfica 1** del presente documento se resume en un mapa de procesos la metodología guía para el formulador de proyectos.

Los procesos y conjunto de formatos resultantes en este documento, se convierten en una guía base dinámica para el formulador de proyectos de vivienda, donde los datos que ahí se consignan, cambian dependiendo de cada proyecto de construcción que se desee evaluar, aspectos como la localización del proyecto, la normatividad vigente en el momento que se realice el estudio y las especificaciones técnicas propias del proyecto, influyen en la información que se usará en los formatos.

En base al análisis de factibilidad empleando el mapa de procesos expresado en la **gráfica 1** para el proyecto de construcción Alameda Alto en la ciudad de Palmira, es posible concluir que dicho proyecto es económicamente viable bajo las condiciones contempladas inicialmente dentro de la formulación del mismo, ya que cuenta con un Valor presente neto (**VPN**) al final del proyecto mayor a cero y con una tasa interna (**TIR**) de retorno mayor que la tasa de oportunidad (**WACC**) del proyecto.

Aunque todos los procesos desarrollados dentro de la guía metodológica refinada en este trabajo son importantes dentro del ejercicio de formulación de un proyecto de vivienda, es necesario resaltar el papel que juega dentro del análisis el cálculo del presupuesto general asociado al proyecto, esta actividad resulta fundamental en todo el proceso ya que permite determinar los gastos necesarios para poder

ejecutar el proyecto, caracterizar técnicamente el proyecto y es insumo para determinar el flujo de caja asociado además se convierte en un componente clave dentro de la planeación del proyecto en caso de que se tome la decisión de ejecutarlo.

Mediante el proceso de validación fue posible ratificar el valor, utilidad, congruencia y aplicabilidad que tiene la guía generada en el desarrollo del presente documento para los interesados en formular o hacer análisis de factibilidad en proyectos de construcción de apartamentos de interés social, cabe recalcar que el conjunto de procesos aquí expuestos sirve específicamente para proyectos de apartamentos de interés social en la ciudad de Palmira o ciudades similares, sin embargo, si se requiere realizar la formulación de proyectos bajo diferentes especificaciones técnicas y de localización deberán hacerse los ajustes y adaptaciones pertinentes al modelo para su adecuado uso.

El presente trabajo permite a futuros interesados ampliar los alcances de la guía metodológica para estudios de pre-factibilidad de vivienda, a la formulación de otro tipo de proyectos, no solamente de construcción de apartamentos en el sector privado si no proyectos de infraestructura en el sector público o proyectos de construcción de otro tipo de viviendas, como casas u otros sistemas constructivos, para ello se deberán tener en cuenta otros factores propios de ese tipo de proyectos y realizar los ajustes pertinentes en los formatos y procesos en base a las necesidades de los formuladores tengan, para poder lograr la aplicabilidad de la guía, otra oportunidad de crecimiento que surge del presente trabajo es la de construir un software que permita automatizar los procesos y conectar los formatos propuestos en la guía de tal manera que sea mucho más rápido el proceso de validación de proyectos para los interesados y sea posible evaluar o simular diferentes escenarios de un mismo proyecto, es decir realizar un análisis de sensibilidad haciendo estimaciones pesimistas, normales y optimistas en un periodo de tiempo mucho menor al que se tiene al realizar todo el proceso de forma manual, dicho software juega un papel importante en etapas futuras de los proyectos permitiendo realizar a los interesados actividades de monitoreo y control de obra en ejecución.

Bibliografía

Camacol. (2019). Economía en la mira edición número 77

Currie, L., & Belalcalzar, H. (1963). Proyecciones de la Demanda de la Construcción y de Materiales para Construcción en Colombia, para el período 1962-1970. Bogotá: Cámara Colombiana de la Construcción.

Lean Construction Enterprise. (2012). HISTORIA DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN COLOMBIA: 1972-2012

Camacol Valle. (Octubre 2016). ESTUDIO DE OFERTA DE VIVIENDA EN SANTIAGO DE CALI Y SU ÁREA DE INFLUENCIA: 2016 Candelaria, Jamundí, Palmira y Yumbo.

HOLMES PAZ, (2017). UNA CONSTRUCCIÓN MÁS EFICIENTE A LOS RETOS ACTUALES, ARTICULO REVISTA EN OBRA

Project Management Institute. (2008). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos PMBOK. Ed 4. Newton Square (USA). Project Management Institute - PMI. 11 p.

María de la Luz Nieto. (1999). Metodología de evaluación de proyectos de viviendas sociales

Arturo Infante Villareal. (1991). Evaluación financiera de proyectos de inversión. Séptima Edición Ed Norma S.A. Bogotá, Colombia.

Chile. Cubica. (2019). Presupuesto de Construcción. Obtenido de www.chilecubica.com: <https://www.chilecubica.com/estudio-costos/presupuesto/>

El Oficial. (2019). Costos Directos E Indirectos De Una Obra Civil.

Brealey, R. Marcus, A. Myers, S. (2007) Principios de finanzas corporativas.

Suarez Salazar, C. (2005). Costo y tiempo en edificación. México D.F. Limusa – Noriega Editores

Cámara de comercio de Bogotá, (2017). PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Benedicto, M. (2006). Análisis de Inversiones Ed 6. Madrid (España). Escuela de negocios EOI.

Ministerio de vivienda de Colombia. (1997). Artículo 91 de la Ley 388 de 1997

Guillermo Hidalgo y Cynthia Aldazábal, (2013). Gastos pre-operativos en la ley del impuesto a la renta: alcances y controversias,

Superfinanciera, C.E. 029. (2014) Circular Básica Jurídica. Parte II Tít. II, Cap. I, núm. 8.2.

Guzmán Castro, D., Victoria, F. J., & Castaño, J. S. (2015). Planos hidrosanitarios. Obtenido de prezi.com: <https://prezi.com/bp3dv8xlxf0/planos-hidrosanitarios/>

Gloria Diez, 2005. Diseño estructural en Arquitectura.

Arquigrafico. (2018). El diseño arquitectónico, definición y etapas. Obtenido de arquigrafico.com: <https://arquigrafico.com/el-diseno-arquitectonico-definicion-y-etapas/>

Guzmán Castro, D., Victoria, F. J., & Castaño, J. S. (2015). Planos hidrosanitarios. Obtenido de prezi.com: <https://prezi.com/bp3dv8xlxf0/planos-hidrosanitarios/>

INEICA. (2014). ¿Qué es un estudio geotécnico?: Obtenido de <http://ineica.com/que-es-un-estudio-geotecnico/>

Cardona y Storino. (2019). Guía Metodológica Para La Elaboración De Un Estudio De Pre-factibilidad Para La Construcción De Apartamentos De Interés Social En El Valle Del Cauca

Héctor Joaquín, Gualteros Vargas, Jaqueline, Mogollón Guerra, Juan Pablo, Puentes Sánchez. (2012). ANALISIS DE INVERSION PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR LOS URAPANES EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C

Guillermo Buenaventura, (2015). Finanzas para las operaciones.

Anexo 1

En el anexo 1 se presenta el formato de encuesta empleado para realizar la validación de la propuesta mediante el juicio de expertos.

Encuesta de Validación de la Propuesta

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar la **VALIDACIÓN DE UNA GUIA METODOLOGICA PARA REALIZAR ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA**, Su evaluación es importante para el mejoramiento de los procesos que componen el modelo

Nombres y apellidos del juez:

Formación Académica

Área de experiencia profesional	Tiempo

Objetivo: Validar el contenido del modelo (procesos y formatos) resultantes del documento en términos de claridad, utilidad, relevancia y congruencia dentro de la formulación de proyectos de construcción de vivienda

Instrucciones: Califique las preguntas del cuestionario según su criterio con base a la escala que se presenta a continuación.

CALIFICAICÓN	INDICADOR
1. No cumple con el criterio	El proceso no aporta valor dentro del modelo
2. Bajo Nivel	El proceso aporta muy poco valor dentro del modelo por lo que requiere ajustes
3.Moderado Nivel	El proceso aporta valor al modelo, aunque tiene oportunidades de mejora

4.Alto Nivel	El proceso es preciso, logrando los objetivos para los cuales fue diseñado dentro del modelo
--------------	--

Descripción del concepto a evaluar	Puntuación			
Claridad: Indicar que tan claros resultan los procesos y formatos asociados a los siguientes ítems, considerar aspectos como la semántica y el grado de facilidad de comprensión que tienen dentro del modelo expuesto				
Ítem o Proceso	Calificación			
1. Estudio de Mercado del proyecto	1	2	3	4
2. Implantación urbana del proyecto	1	2	3	4
3. Especificaciones técnicas del proyecto	1	2	3	4
4. Calculo del presupuesto del proyecto	1	2	3	4
5. Pre-factibilidad financiera del proyecto	1	2	3	4
6. Flujo de Caja del proyecto	1	2	3	4
7. Factibilidad Financiera	1	2	3	4
Observaciones:				

Descripción del concepto a evaluar	Puntuación			
Utilidad: Indicar que tan beneficiosos pueden ser los siguientes dentro de la formulación de un proyecto de construcción de vivienda para los interesados en desarrollar este tipo de proyectos				
Ítem o Proceso	Calificación			
1. Estudio de Mercado del proyecto	1	2	3	4
2. Implantación urbana del proyecto	1	2	3	4
3. Especificaciones técnicas del proyecto	1	2	3	4
4. Calculo del presupuesto del proyecto	1	2	3	4
5. Pre-factibilidad financiera del proyecto	1	2	3	4
6. Flujo de Caja del proyecto	1	2	3	4
7. Factibilidad Financiera	1	2	3	4
Observaciones:				

Descripción del concepto a evaluar	Puntuación			
Relevancia: Indicar que tan relevante considera los siguientes procesos enmarcados en el modelo o guía de formulación de proyectos de vivienda, la relevancia se determina en función de si los procesos pudieran ser eliminados del marco sin que esto afectara el resultado final de la formulación				
Ítem o Proceso	Calificación			
1. Estudio de Mercado del proyecto	1	2	3	4
2. Implantación urbana del proyecto	1	2	3	4
3. Especificaciones técnicas del proyecto	1	2	3	4
4. Calculo del presupuesto del proyecto	1	2	3	4
5. Pre-factibilidad financiera del proyecto	1	2	3	4
6. Flujo de Caja del proyecto	1	2	3	4
7. Factibilidad Financiera	1	2	3	4
Observaciones:				

Descripción del concepto a evaluar	Puntuación			
Congruencia: Indicar que tanta relación o coherencia existe entre un proceso y los demás procesos que componen la guía, enmarcado en la formulación de un proyecto de construcción de vivienda				
Ítem o Proceso	Calificación			
1. Estudio de Mercado del proyecto	1	2	3	4
2. Implantación urbana del proyecto	1	2	3	4
3. Especificaciones técnicas del proyecto	1	2	3	4
4. Calculo del presupuesto del proyecto	1	2	3	4
5. Pre-factibilidad financiera del proyecto	1	2	3	4
6. Flujo de Caja del proyecto	1	2	3	4
7. Factibilidad Financiera	1	2	3	4
Observaciones:				

Anexo 2

En el anexo 2, se presentan los formatos de encuesta diligenciados por cada uno de los expertos, que participaron en el proceso de validación de la propuesta.

Encuesta de Validación de la Propuesta

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar la **VALIDACIÓN DE UNA GUIA METODOLOGICA PARA REALIZAR ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA**, Su evaluación es importante para el mejoramiento de los procesos que componen el modelo

Nombres y apellidos del juez:

ANDRÉS MAURICIO ANGULO ROJAS

Formación Académica

ARQUITECTO

Ms EN INGENIERÍA
CIVIL

Área de experiencia profesional	Tiempo
CONSTRUCCIÓN - COORDINACIÓN PROYECTOS	13 AÑOS

Objetivo: Validar el contenido del modelo (procesos y formatos) resultantes del documento en términos de claridad, utilidad, relevancia y congruencia dentro de la formulación de proyectos de construcción de vivienda

Instrucciones: Califique las preguntas del cuestionario según su criterio con base a la escala que se presenta a continuación.

CALIFICAICÓN	INDICADOR
1. No cumple con el criterio	El proceso no aporta valor dentro del modelo
2. Bajo Nivel	El proceso aporta muy poco valor dentro del modelo por lo que requiere ajustes

3.Moderado Nivel	El proceso aporta valor al modelo, aunque tiene oportunidades de mejora
4.Alto Nivel	El proceso es preciso, logrando los objetivos para los cuales fue diseñado dentro del modelo

Descripción del concepto a evaluar	Puntuación			
Claridad: Indicar que tan claros resultan los procesos y formatos asociados a los siguientes ítems, considerar aspectos como la semántica y el grado facilidad de comprensión que tienen dentro del modelo expuesto				
Ítem o Proceso	Calificación			
1. Estudio de Mercado del proyecto	1	2	3	4
2. Implantación urbana del proyecto	1	2	3	4
3. Especificaciones técnicas del proyecto	1	2	3	4
4. Calculo del presupuesto del proyecto	1	2	3	4
5. Pre-factibilidad financiera del proyecto	1	2	3	4
6. Flujo de Caja del proyecto	1	2	3	4
7. Factibilidad Financiera	1	2	3	4
Observaciones: 1. La implantación del proyecto es ganadora, tiene buena orientación de apartamentos y cumple con requisitos de normas urbanísticas. Interesante sacar indicadores como índices de ocupación, construcción, además de las afectaciones que tiene tales como zanjón, vías y demás que no se ven en el archivo). 2. Le mejoraría la estructura del presupuesto, que sea acorde al proceso constructivo en sus capítulos y secuencias. 3. Flujo de caja del proyecto (no se ve con claridad las ventas/mes indicadas)				

Descripción del concepto a evaluar	Puntuación			
Utilidad: Indicar que tan beneficiosos pueden ser los siguientes dentro de la formulación de un proyecto de construcción de vivienda para los interesados en desarrollar este tipo de proyectos				
Ítem o Proceso	Calificación			
1. Estudio de Mercado del proyecto	1	2	3	4
2. Implantación urbana del proyecto	1	2	3	4
3. Especificaciones técnicas del proyecto	1	2	3	4
4. Calculo del presupuesto del proyecto	1	2	3	4
5. Pre-factibilidad financiera del proyecto	1	2	3	4
6. Flujo de Caja del proyecto	1	2	3	4
7. Factibilidad Financiera	1	2	3	4
Observaciones: 1. Para el estudio de mercado, estimo se debe hacer también complementar con información de fuentes secundarias (Camacol, Dane, Viviendo, etc.), con el fin de tener algunos índices del mercado calculados por dichas entidades que son útiles para el estudio. 2. Calculo de Presupuesto, es una buena base de aproximación, no obstante tiene muchas variables desde su localización hasta el tipo de suelo y demás. 3. Pre factibilidad: aplica comentario anterior.				

Descripción del concepto a evaluar	Puntuación			
Relevancia: Indicar que tan relevante considera los siguientes procesos enmarcados en el modelo o guía de formulación de proyectos de vivienda, la relevancia se determina en función de si los procesos pudieran ser eliminados del marco sin que esto afectara el resultado final de la formulación				
Ítem o Proceso	Calificación			
1. Estudio de Mercado del proyecto	1	2	3	4
2. Implantación urbana del proyecto	1	2	3	4

3. Especificaciones técnicas del proyecto	1	2	3	4
4. Calculo del presupuesto del proyecto	1	2	3	4
5. Pre-factibilidad financiera del proyecto	1	2	3	4
6. Flujo de Caja del proyecto	1	2	3	4
7. Factibilidad Financiera	1	2	3	4
Observaciones:				

Descripción del concepto a evaluar	Puntuación			
Congruencia: Indicar que tanta relación o coherencia existe entre un proceso y los demás procesos que componen la guía, enmarcado en la formulación de un proyecto de construcción de vivienda				
Ítem o Proceso	Calificación			
1. Estudio de Mercado del proyecto	1	2	3	4
2. Implantación urbana del proyecto	1	2	3	4
3. Especificaciones técnicas del proyecto	1	2	3	4
4. Calculo del presupuesto del proyecto	1	2	3	4
5. Pre-factibilidad financiera del proyecto	1	2	3	4
6. Flujo de Caja del proyecto	1	2	3	4
7. Factibilidad Financiera	1	2	3	4
Observaciones:				
1. Hay secuencia entre los componentes y estructura, sin embargo considero se debe replantear el tema de implantación urbana ya sea por (Esquema básico, Anteproyecto o cabida).				

Encuesta de Validación de la Propuesta

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar la **VALIDACIÓN DE UNA GUIA METODOLOGICA PARA REALIZAR ESTUDIOS DE PREFACTIVIDAD DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA**, Su evaluación es importante para el mejoramiento de los procesos que componen el modelo

Nombres y apellidos del juez:

Oscar Mauricio Cardona García
Gian Carlos Storino González

Formación Académica

Osca Cardona: Ingeniería Industrial, Maestría en Gerencia de Proyectos

Gian Carlos Storino: Ingeniero Civil, Maestría en Gerencia de Proyectos

Área de experiencia profesional

Tiempo

Compras y logísticas, Construcción de proyectos de vivienda	10 años
--	---------

Objetivo: Validar el contenido del modelo (procesos y formatos) resultantes del documento en términos de claridad, utilidad, relevancia y congruencia dentro de la formulación de proyectos de construcción de vivienda

Instrucciones: Califique las preguntas del cuestionario según su criterio en base a la escala que se presenta a continuación.

CALIFICAICÓN	INDICADOR
1. No cumple con el criterio	El proceso no aporta valor dentro del modelo
2. Bajo Nivel	El proceso aporta muy poco valor dentro del modelo por lo que requiere ajustes
3. Moderado Nivel	El proceso aporta valor al modelo, aunque tiene oportunidades de mejora
4. Alto Nivel	El proceso es preciso, logrando los objetivos para los cuales fue diseñado dentro del modelo

Descripción del concepto a evaluar	Puntuación			
Claridad: Indicar que tan claros resultan los procesos y formatos asociados a los siguientes ítems, considerar aspectos como la semántica y el grado de facilidad de comprensión que tienen dentro del modelo expuesto				
Ítem o Proceso	Calificación			
1. Estudio de Mercado del proyecto	1	2	3	4
2. Implantación urbana del proyecto	1	2	3	4
3. Especificaciones técnicas del proyecto	1	2	3	4
4. Calculo del presupuesto del proyecto	1	2	3	4
5. Pre-factibilidad financiera del proyecto	1	2	3	4
6. Flujo de Caja del proyecto	1	2	3	4
7. Factibilidad Financiera	1	2	3	4
Observaciones: 1. Falta relacionar en el cuadro de Pérdidas y Ganancias Los costos directos del proyecto.				

Descripción del concepto a evaluar	Puntuación			
Utilidad: Indicar que tan beneficiosos pueden ser los siguientes dentro de la formulación de un proyecto de construcción de vivienda para los interesados en desarrollar este tipo de proyectos				
Ítem o Proceso	Calificación			
1. Estudio de Mercado del proyecto	1	2	3	4
2. Implantación urbana del proyecto	1	2	3	4
3. Especificaciones técnicas del proyecto	1	2	3	4
4. Calculo del presupuesto del proyecto	1	2	3	4
5. Pre-factibilidad financiera del proyecto	1	2	3	4
6. Flujo de Caja del proyecto	1	2	3	4

7. Factibilidad Financiera	1	2	3	4
Observaciones:				

Descripción del concepto a evaluar	Puntuación			
Relevancia: Indicar que tan relevante considera los siguientes procesos enmarcados en el modelo o guía de formulación de proyectos de vivienda, la relevancia se determina en función de si los procesos pudieran ser eliminados del marco sin que esto afectara el resultado final de la formulación				
Ítem o Proceso	Calificación			
1. Estudio de Mercado del proyecto	1	2	3	4
2. Implantación urbana del proyecto	1	2	3	4
3. Especificaciones técnicas del proyecto	1	2	3	4
4. Calculo del presupuesto del proyecto	1	2	3	4
5. Pre-factibilidad financiera del proyecto	1	2	3	4
6. Flujo de Caja del proyecto	1	2	3	4
7. Factibilidad Financiera	1	2	3	4
Observaciones:				

Descripción del concepto a evaluar	Puntuación			
Congruencia: Indicar que tanta relación o coherencia existe entre un proceso y los demás procesos que componen la guía, enmarcado en la formulación de un proyecto de construcción de vivienda				
Ítem o Proceso	Calificación			
1. Estudio de Mercado del proyecto	1	2	3	4
2. Implantación urbana del proyecto	1	2	3	4
3. Especificaciones técnicas del proyecto	1	2	3	4
4. Calculo del presupuesto del proyecto	1	2	3	4
5. Pre-factibilidad financiera del proyecto	1	2	3	4
6. Flujo de Caja del proyecto	1	2	3	4
7. Factibilidad Financiera	1	2	3	4
Observaciones:				

Encuesta de Validación de la Propuesta

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar la **VALIDACIÓN DE UNA GUIA METODOLOGICA PARA REALIZAR ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA**, Su evaluación es importante para el mejoramiento de los procesos que componen el modelo

Nombres y apellidos del juez:

David Benavides Enríquez

Formación Académica

Ingeniero Civil

Maestría en Administración
de Empresas

Área de experiencia profesional	Tiempo
Construcción	10 años

Objetivo: Validar el contenido del modelo (procesos y formatos) resultantes del documento en términos de claridad, utilidad, relevancia y congruencia dentro de la formulación de proyectos de construcción de vivienda

Instrucciones: Califique las preguntas del cuestionario según su criterio con base a la escala que se presenta a continuación.

CALIFICAICÓN	INDICADOR
1. No cumple con el criterio	El proceso no aporta valor dentro del modelo
2. Bajo Nivel	El proceso aporta muy poco valor dentro del modelo por lo que requiere ajustes
3. Moderado Nivel	El proceso aporta valor al modelo, aunque tiene oportunidades de mejora
4. Alto Nivel	El proceso es preciso, logrando los objetivos para los cuales fue diseñado dentro del modelo

Descripción del concepto a evaluar	Puntuación			
Claridad: Indicar que tan claros resultan los procesos y formatos asociados a los siguientes ítems, considerar aspectos como la semántica y el grado facilidad de comprensión que tienen dentro del modelo expuesto				
Ítem o Proceso	Calificación			
1. Estudio de Mercado del proyecto	1	2	3	4
2. Implantación urbana del proyecto	1	2	3	4
3. Especificaciones técnicas del proyecto	1	2	3	4
4. Calculo del presupuesto del proyecto	1	2	3	4
5. Pre-factibilidad financiera del proyecto	1	2	3	4
6. Flujo de Caja del proyecto	1	2	3	4
7. Factibilidad Financiera	1	2	3	4
<p>Observaciones:</p> <p>1. Sería importante para mayor claridad de la información plasmar tablas resumen que evidencien resultados por tipologías de procesos asociados a cada fase de estudio , por ejemplo porcentajes de costos de la mano de obra, todo costo, equipos entre otros, hablando en este caso para fase de análisis presupuestal.</p> <p>2. Es conveniente para el ámbito de la investigación y estudios de guías metodologías posteriores asociadas a la construcción desarrollarlas por tipologías de vivienda, desarrollos por ubicaciones geográficas de los proyectos, tipos de acabados, etc., trabajos que podrían brindar información más específica según la necesidad del interesado, es claro que los profesionales de la construcción enfrentan diferentes requerimientos técnicos y administrativos dependiendo de todas estas características y realizando guías específicas se podrían brindar un apoyo más integral para el desarrollo de proyectos de vivienda.</p>				

Descripción del concepto a evaluar	Puntuación			
Utilidad: Indicar que tan beneficiosos pueden ser los siguientes dentro de la formulación de un proyecto de construcción de vivienda para los interesados en desarrollar este tipo de proyectos				
Ítem o Proceso	Calificación			
1. Estudio de Mercado del proyecto	1	2	3	4
2. Implantación urbana del proyecto	1	2	3	4
3. Especificaciones técnicas del proyecto	1	2	3	4
4. Calculo del presupuesto del proyecto	1	2	3	4
5. Pre-factibilidad financiera del proyecto	1	2	3	4
6. Flujo de Caja del proyecto	1	2	3	4
7. Factibilidad Financiera	1	2	3	4
Observaciones:				

Descripción del concepto a evaluar	Puntuación			
Relevancia: Indicar que tan relevante considera los siguientes procesos enmarcados en el modelo o guía de formulación de proyectos de vivienda, la relevancia se determina en función de si los procesos pudieran ser eliminados del marco sin que esto afectara el resultado final de la formulación				
Ítem o Proceso	Calificación			
1. Estudio de Mercado del proyecto	1	2	3	4
2. Implantación urbana del proyecto	1	2	3	4
3. Especificaciones técnicas del proyecto	1	2	3	4
4. Calculo del presupuesto del proyecto	1	2	3	4
5. Pre-factibilidad financiera del proyecto	1	2	3	4
6. Flujo de Caja del proyecto	1	2	3	4
7. Factibilidad Financiera	1	2	3	4

Observaciones:

1. La estructura como fue desarrollada en la guía brinda un conocimiento tácito del negocio de la construcción en las fases que conlleva realizar un proyecto de vivienda, para mi concepción personal me brindo información que me ayuda a comprender conocimientos no claros en mi proceso y experiencia como ingeniero civil.

Descripción del concepto a evaluar	Puntuación			
Congruencia: Indicar que tanta relación o coherencia existe entre un proceso y los demás procesos que componen la guía, enmarcado en la formulación de un proyecto de construcción de vivienda				
Ítem o Proceso	Calificación			
1. Estudio de Mercado del proyecto	1	2	3	4
2. Implantación urbana del proyecto	1	2	3	4
3. Especificaciones técnicas del proyecto	1	2	3	4
4. Calculo del presupuesto del proyecto	1	2	3	4
5. Pre-factibilidad financiera del proyecto	1	2	3	4
6. Flujo de Caja del proyecto	1	2	3	4
7. Factibilidad Financiera	1	2	3	4
Observaciones: 1. Todos los procesos se encuentran muy bien enlazados y se muestra una secuencia lógica a lo largo de la guía				

Encuesta de Validación de la Propuesta

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar la **VALIDACIÓN DE UNA GUIA METODOLOGICA PARA REALIZAR ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA**, Su evaluación es importante para el mejoramiento de los procesos que componen el modelo

Nombres y apellidos del juez:

GERMAN ALONSO CASTRILLON RAMIREZ

Formación Académica

Ingeniero Civil

Especialista en
Finanzas

Magister en
Administración (MBA)

Área de experiencia profesional	Tiempo
Estructuración y construcción de proyectos inmobiliarios,	20 años

Objetivo: Validar el contenido del modelo (procesos y formatos) resultantes del documento en términos de claridad, utilidad, relevancia y congruencia dentro de la formulación de proyectos de construcción de vivienda

Instrucciones: Califique las preguntas del cuestionario según su criterio con base a la escala que se presenta a continuación.

CALIFICAICÓN	INDICADOR
1. No cumple con el criterio	El proceso no aporta valor dentro del modelo
2. Bajo Nivel	El proceso aporta muy poco valor dentro del modelo por lo que requiere ajustes
3. Moderado Nivel	El proceso aporta valor al modelo, aunque tiene oportunidades de mejora
4. Alto Nivel	El proceso es preciso, logrando los objetivos para los cuales fue diseñado dentro del modelo

Descripción del concepto a evaluar	Puntuación			
Claridad: Indicar que tan claros resultan los procesos y formatos asociados a los siguientes ítems, considerar aspectos como la semántica y el grado facilidad de comprensión que tienen dentro del modelo expuesto				
Ítem o Proceso	Calificación			
1. Estudio de Mercado del proyecto	1	2	3	4
2. Implantación urbana del proyecto	1	2	3	4
3. Especificaciones técnicas del proyecto	1	2	3	4
4. Calculo del presupuesto del proyecto	1	2	3	4
5. Pre-factibilidad financiera del proyecto	1	2	3	4
6. Flujo de Caja del proyecto	1	2	3	4
7. Factibilidad Financiera	1	2	3	4
Observaciones: Los formatos dan los lineamientos básicos para que una constructora pequeña o un inversionista tengan los elementos necesarios para la toma de decisión si invertir o no en un proyecto.				

Descripción del concepto a evaluar	Puntuación			
Utilidad: Indicar que tan beneficiosos pueden ser los siguientes dentro de la formulación de un proyecto de construcción de vivienda para los interesados en desarrollar este tipo de proyectos				
Ítem o Proceso	Calificación			
1. Estudio de Mercado del proyecto	1	2	3	4
2. Implantación urbana del proyecto	1	2	3	4
3. Especificaciones técnicas del proyecto	1	2	3	4
4. Calculo del presupuesto del proyecto	1	2	3	4
5. Pre-factibilidad financiera del proyecto	1	2	3	4
6. Flujo de Caja del proyecto	1	2	3	4
7. Factibilidad Financiera	1	2	3	4

Observaciones: se cuenta con los cuadros y formulación matemática y financiera acorde a un estudio de factibilidad de un proyecto

Descripción del concepto a evaluar	Puntuación			
<p>Relevancia: Indicar que tan relevante considera los siguientes procesos enmarcados en el modelo o guía de formulación de proyectos de vivienda, la relevancia se determina en función de si los procesos pudieran ser eliminados del marco sin que esto afectara el resultado final de la formulación</p>				
Ítem o Proceso	Calificación			
1. Estudio de Mercado del proyecto	1	2	3	4
2. Implantación urbana del proyecto	1	2	3	4
3. Especificaciones técnicas del proyecto	1	2	3	4
4. Calculo del presupuesto del proyecto	1	2	3	4
5. Pre-factibilidad financiera del proyecto	1	2	3	4
6. Flujo de Caja del proyecto	1	2	3	4
7. Factibilidad Financiera	1	2	3	4
<p>Observaciones: Es importante cada vez ir involucrando metodologías de gerencia de proyectos, acompañadas del conocimiento del sector y un buen análisis financiero para la toma de decisiones, por lo tanto es importante realizar metodologías como la ofrecida en este trabajo para alcanzarlo.</p>				

Descripción del concepto a evaluar	Puntuación			
Congruencia: Indicar que tanta relación o coherencia existe entre un proceso y los demás procesos que componen la guía, enmarcado en la formulación de un proyecto de construcción de vivienda				
Ítem o Proceso	Calificación			
1. Estudio de Mercado del proyecto	1	2	3	4
2. Implantación urbana del proyecto	1	2	3	4
3. Especificaciones técnicas del proyecto	1	2	3	4
4. Calculo del presupuesto del proyecto	1	2	3	4
5. Pre-factibilidad financiera del proyecto	1	2	3	4
6. Flujo de Caja del proyecto	1	2	3	4
7. Factibilidad Financiera	1	2	3	4
Observaciones: Se nota que las cifras y porcentajes de incidencia de cada uno de los costos son congruentes con proyectos con características similares y sirven como línea base para el control de la ejecución del proyecto.				