



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Facultad de Tecnología de la Construcción

Monografía

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UN PROYECTO DE VIVIENDAS PARA EL
SEGMENTO DE INGRESO MEDIO ALTO DE LA POBLACION, EN EL
MUNICIPIO DE MANAGUA**

Para optar al título de ingeniero civil

Elaborado por

Br. Julio Cesar Ozuna

Tutor

Ing. Guillermo Acevedo Ampié

Managua, Agosto 2017

Managua, 02 de agosto de 2017

Doctor Ingeniero

Oscar Isaac Gutiérrez Somarriba.

Decano de la Facultad de Tecnología de la Construcción

Universidad Nacional de Ingeniería

Su Despacho.

Estimado Dr. Ing. Gutiérrez:

Por este medio informo que he concluido el proceso de revisión de la monografía titulada *“Estudio de factibilidad para el desarrollo de un proyecto de viviendas para el segmento de ingreso medio alto de la población, en el municipio de Managua”* desarrollada por el Br. Julio Cesar Ozuna como requisito para optar al título de *Ingeniero Civil*.

Este trabajo llena los requisitos académicos para su presentación, cumple con los objetivos planteados, ha sido desarrollado siguiendo la metodología propuesta y presenta conclusiones y recomendaciones de acuerdo a los resultados del mismo, por lo que considero que está listo para su presentación y defensa ante el tribunal examinador que ud. designe.

Agradeciendo su atención a la presente, me suscribo con mis más sinceras muestras de respeto y aprecio.

Atentamente

Ing. Guillermo Acevedo Ampié

Cc/ archivo

Índice General

Capitulo I.- Generalidades	1
1.1 Introducción	1
1.2 Antecedentes	2
1.3 Justificación	3
1.4 Objetivos	6
1.5. Marco teórico	7
1.6. Diseño metodológico	18
Capitulo II.- Estudio de demanda	24
2.1. Definición del producto	24
2.2. Estudio de la demanda	25
2.3. Oferta y absorción del mercado	31
2.4. Estudio de precios	36
2.5. Relación de oferta y demanda del proyecto	48
Capitulo III.- Estudio técnico del proyecto.	49
3.1. Localización del proyecto	49
3.2 Tamaño del proyecto	52
3.3. Ingeniería del proyecto	58
3.4 Estudio del proceso	65
Capitulo IV.- Estudio financiero del proyecto	98
4.1. Inversión en el proyecto	98
4.2. Costos del proyecto	102
4.3. Ingresos del proyecto	108
4.4. Estados de resultado	109
4.5. Tasa mínima atractiva de rendimiento	110
4.6. Financiamiento del proyecto.	111

4.7. Flujo de caja del proyecto.	113
4.8. Evaluación financiera del proyecto	114
Capitulo V.- Conclusiones y recomendaciones	116
5.1.- Conclusiones	116
5.2.- Recomendaciones	117
Bibliografía	118
Anexos	

Capítulo I.- Generalidades.

1.1. Introducción.

El desarrollo de las zonas urbanas en Managua se ha impulsado más en los últimos años.

Estos proyectos de viviendas han estado en su mayoría dirigidas al sector de menor ingreso o viviendas sociales, en los mediados de los años dos mil con el fin de atender la creciente demanda social.

Posteriormente como una forma de seguir atendiendo la demanda del sector y permitir un mayor dinamismo económico se impulsó el desarrollo de urbanizaciones para los sectores de ingreso medio que pudieran obtener viviendas con apoyo de sistema financiero y el gobierno. Este impulso es permanente y se mantiene hasta el día de hoy.

De forma que el buen desarrollo del sector de viviendas ha permitido que en los últimos años se dedique atención al sector de ingreso alto y las urbanizadoras han desarrollado propuestas para este sector que fue un poco desatendido en los inicios.

La fortaleza de la economía nacional, el buen desempeño del sistema financiero, el resultado de la buena percepción de seguridad en el país, y las acertadas políticas socioeconómicas del gobierno permiten que se de las condiciones para que cada vez se quiera invertir más en el país y se demande más propuestas de vivienda para este sector de inversionistas y funcionarios de alto ingreso.

Este proyecto ofrece una alternativa para este sector y se requiere su evaluación por los medios que proporciona la metodología de formulación de proyectos para establecer si existe rentabilidad en la propuesta de inversión.

1.2. Antecedentes.

En sus inicios como ciudad Managua tenía entre sus barrios en los años 50's a Residencial Bolonia como un área urbana dirigida hacia un sector económico de mayor ingreso.

Después del terremoto de 1972 se da un crecimiento urbano de Managua y se desarrollan una serie de urbanizaciones dirigidas a clase media y media alta como Linda Vista, Las Brisas, Valle Dorado y las últimas etapas de Bello Horizonte.

Se han desarrollado otros proyectos de viviendas a través del tiempo como Las Colinas, Reparto San Juan, Reparto Altamira, Reparto Centroamérica, y otros que se desarrollaron en dirección de las partes más altas de la ciudad, para sectores de ingreso medio alto..

En el país el proceso de construcción de proyectos urbanísticos ha sido intermitente y es en los últimos años que se ha mantenido una constante oferta de viviendas para ir atendiendo la demanda de los diferentes sectores.

Nicaragua es el país con el déficit más grande de vivienda adecuada en América Latina y el Caribe, según el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). El 78 por ciento de las familias nicaragüenses no posee un hogar digno al carecer de estructura básica para el acceso al agua potable, energía eléctrica, servicios sanitarios, un piso y materiales adecuados o suficiente espacio para la cantidad de personas que la habitan.

En los últimos años ha existido una estabilidad económica que ha permitido una dinámica económica que genera el mantenimiento de un sector de población con ingresos alto, a este sector de ingreso alto es al que se quiere dirigir este proyecto de viviendas y contribuir a la reducción total de la demanda.

1.3. Justificación.

En Nicaragua el déficit de viviendas acumulado al año 2007 era de 957,000 viviendas y cada año la demanda crece en 20,000 viviendas. Esta nueva demanda de viviendas es el resultado de la conformación de nuevos núcleos familiares cada año.

Las viviendas construidas en el periodo 2007 -2011 por los principales sectores relacionados a la construcción de viviendas se comportó a como se muestra en el siguiente cuadro.

Gobierno	19,526
Alcaldías	11,215
Sector privado	7,606
Total	38,347

En el periodo 2012 – 2016 la construcción de viviendas se comporta de la siguiente forma.

Gobierno	34,240
Alcaldías	5,264
Sector privado	38,350
Total	77,854

Se puede apreciar que entre el sector privado y el sector público solamente se construyen alrededor de 10,000 viviendas cada año.

Los precios de la vivienda que el sector privado ofrece al público varia, generalmente el precio de la vivienda está determinado por el precio del terreno, la infraestructura, la administración del proyecto, y la construcción de la misma, de forma que aproximadamente el 36% de las viviendas que produce el sector formal, cuesta entre US\$15,000 y US\$25,000; mientras que otro 39% se cotiza entre US\$25,000 y US\$50,000 y un último segmento del 25% produce viviendas de más de \$ 50,000.. Eso muestra que el 75% de las viviendas cuestan menos de US\$50,000,

El comercio de viviendas se ve influenciado por algunos factores económicos y sociales.

Ingreso y distribución de la riqueza: el 80 % de la población en Nicaragua tiene un ingreso menor de \$ 2.00 al día y para el 45 % el ingreso es menor de \$ 1.00 al día¹. Con respecto a la distribución de la riqueza, el 10 % de la población más pobre percibe el 0.8 % de los ingresos totales y el 10 % de la población más rica percibe el 44 % de los ingresos totales.

Otros datos de la situación de ingreso de las familias nicaragüense revela que

- El 75% de los asalariados devenga un salario promedio mensual de hasta \$ 95.00 lo que implica un salario máximo del núcleo familiar de \$ 190.00, mientras que el costo de la canasta básica es de \$ 170.00. De forma que este sector no puede comprar una vivienda.
- El 10 % de los asalariados tiene un ingreso familiar promedio de \$ 300.00 al mes, de forma que este sector puede adquirir una vivienda mediante programas especiales de crédito y la ayuda de subsidios.
- El 15 % de los asalariados que devengan los salarios más altos tienen un ingreso familiar mensual de \$ 850.00 o más. Este segmento accede a la vivienda por los medios tradicionales del mercado.

El Plan Nacional de Vivienda propuesto en el año 2005 por el Instituto de la Vivienda Urbana y Rural (INVUR) define que la demanda de vivienda se estratifica en tres niveles principales según el ingreso de los hogares: sector alto, medio y social y cinco niveles específicos estructurados de menor a mayor ingreso.

El nivel E (social) con ingresos de menos de \$ 58.00, considerado nivel de extrema pobreza representa el 11.7 % de las familias demandantes de vivienda. El nivel D (social) con ingreso entre \$ 58.00 y \$ 150.00 denominado nivel de pobreza, representa

¹ PNUD, Informe de desarrollo humano, 2009.

el 35.8 % de la demanda de vivienda. Nivel C (medio) caracterizado como un nivel social medio bajo, con ingresos entre \$ 150.00 y \$ 350.00, representa el 33.7 % de las familias demandantes de vivienda. El nivel B (medio) con ingresos entre \$ 350.00 y \$ 850.00, corresponde al nivel social medio y abarca el 13 % de las familias demandantes de vivienda. El nivel A (alto) con ingreso de más de \$ 850.00, considerado como el nivel social medio alto y alto, corresponde al 5.8 % de las familias demandantes de vivienda².

En la actualidad el segmento de viviendas de gama media alta se pueden considera entre un costo de \$ 100,000.00 hasta \$ 350,000.00, en el país se encuentran alrededor de 13 proyectos urbanísticos con estas características. Estos proyectos representan entre 750 a 1,000 viviendas.

El 80 % de la construcción de estas viviendas se desarrolla en los alrededores de la carretera a Masaya. Algunos de estos proyectos son Altos de Xochitlán, Terrazas San Isidro, Tramonto Condominios, Encanto de la Estancia, Condominio Azalea, Cerrado del Sol, Santa Catalina, Condominio Montesol, Condominio San Juan, Lomas de Miramar, Condominio Hacienda del Bosque y Condominio San Patricio.

Lo anteriormente expuesto justifica la propuesta de un estudio para el desarrollo de un proyecto de viviendas dirigido al sector de ingreso medio alto de la población en el departamento de Managua.

² Hábitat para la humanidad, Situación actual de la vivienda social en Nicaragua, 2008.

1.4. Objetivos.

Objetivo General.

Realizar un estudio de factibilidad para el desarrollo de un proyecto de viviendas para el segmento de ingreso medio alto de la población, en el municipio de Managua.

Objetivos específicos.

Realizar un estudio de mercado para el proyecto de vivienda dirigido al segmento de ingreso medio alto de la población, para determinar la demanda, la oferta y los precios relacionados con el proyecto en Managua.

Realizar un estudio técnico, para determinar la localización, el tamaño, la ingeniería, el proceso y la organización del proyecto.

Realizar un estudio financiero, con el fin de obtener datos de inversión, costos y beneficios, relacionados al proyecto.

Efectuar la evaluación socioeconómica del proyecto, con el fin de determinar el efecto que tiene el proyecto sobre el capital invertido y el bienestar de la sociedad.

1.5. Marco Teórico

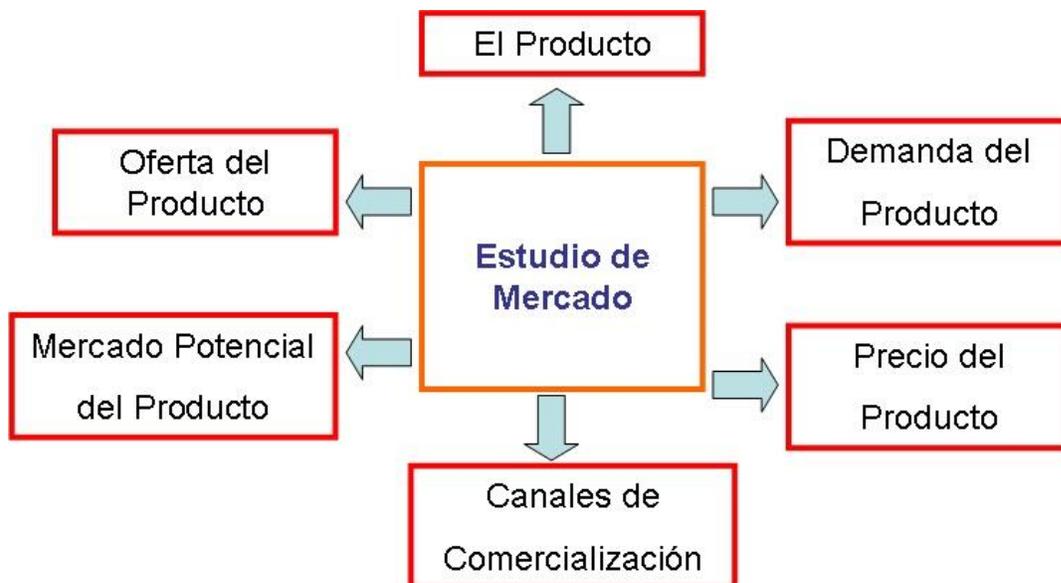
1.5.1. Estudio de Mercado

De acuerdo a la economía, bajo el término de mercado de un bien o servicio, se entiende a la interacción de la oferta y demanda de dicho bien. El instrumento utilizado para su análisis, es llamado Investigación de mercado o Estudio de Mercado.

En este caso consiste básicamente en la determinación y cuantificación de la oferta y la demanda de viviendas en el sector del municipio de Managua, el análisis de los precios de las viviendas y el análisis de la comercialización de las mismas. Como fin de esta investigación se debe verificar si las viviendas tienen mercado y a cuánto asciende el mismo.

El estudio de mercado también es útil para prever una política de precios y estudiar la mejor forma de comercializar las viviendas.

Figura 1. Esquema del estudio de mercado.



El producto.

En esta parte se tienen que describir las características de las viviendas que se quiere ofrecer al mercado. Se deben considerar subproductos, productos complementarios y sustitutos.

El consumidor.

En esta parte hay que estudiar a quien está dirigido el producto o sea la vivienda. Para esto se tiene que tomar muy en cuenta estos aspectos:

La población. En este momento hay que estimar la extensión de los posibles compradores y el segmento de la población que consumirá las viviendas en el mercado.

Los ingresos. Se tiene que estudiar la capacidad potencial de compra de los consumidores haciendo hincapié en el nivel de ingreso y tasa de crecimiento y con los estudios actuales de ingresos y los cambios en su distribución.

Factores limitativos de la comercialización. Hay una serie de factores que hay que tener en cuenta a la hora de realizar un producto y se clasifican en: alterables o no alterables.

Demanda del producto.

Aquí hay que determinar las cantidades del bien que los consumidores están dispuestos a adquirir a cambio de un determinado precio. Se debe cuantificar la necesidad de una población de consumidores, con disposición de poder adquisitivo suficiente y con unos gustos definidos para adquirir un producto que satisfaga sus necesidades.

Hay que tener en cuenta tres factores:

1) Situación actual de la demanda. Hay que realizar una estimación cuantitativa del volumen actual de consumo del bien producido. Para ello es necesario:

- Realizar una serie de estadísticas que permitan determinar la evolución del producto, de manera que se permita estimar la tendencia a largo plazo.
- Realizar una estimación de la demanda actual.
- Hay que caracterizar la demanda y presentar indicaciones de su concentración o dispersión en el espacio geográfico junto con la variedad de consumidores.

2) Indicadores de la demanda. Hay que determinar una tasa anual del crecimiento del consumo del bien que se considera, o sea la vivienda y obtener los índices básicos de las elasticidades precio-ingreso y cruzada.

3) Situación futura. Para realizar esto hay que seguir los siguientes pasos:

- Proyectar estadísticamente la tendencia histórica.
- Considerar los condicionantes de la demanda futura, como pueden ser: el aumento, disminución y cambios en la distribución de la población, cambios en el nivel del precio, cambios en la preferencia de los consumidores, la aparición de productos sustitutivos o los cambios en la evolución y crecimiento del sistema económico.

Por último, para obtener la demanda futura del bien hay que proyectar la demanda ajustada con los factores anteriores.

Oferta del producto.

Estudia las cantidades del producto que se van a ofrecer en el mercado y analiza a las empresas productoras más importantes teniendo en cuenta la situación actual y futura.

1) Situación actual. Hay que analizar los datos estadísticos para caracterizar la evolución de oferta. Para ello se siguen estos pasos:

- Una serie de estadísticas de producción.
- Cuantificar el volumen del producto ofrecido actualmente en el mercado.

- Hacer un inventario de los principales oferentes señalando los siguientes aspectos: volumen producido, participación en el mercado, capacidad instalada y utilizada, localización con respecto al área de consumo, precios y estructura de costes, calidad y presentación del producto, tipo de publicidad y regímenes especiales de protección.

2) Análisis del régimen del mercado. Presentar la información que permita conocer si la estructura del mercado del producto es de competencia perfecta, imperfecta y sus matices.

3) Situación futura. Hay que analizar la evolución previsible de la oferta formulando hipótesis sobre los factores que influirán en la oferta futura del producto. Para esto se debe destacar:

- Las posibilidades de incremento en el grado de utilización de la capacidad de los productores.
- Existencia de planes y proyectos de ampliación de la capacidad instalada por parte de los productores actuales. Hay que examinar la evolución del sistema económico, los cambios en el mercado proveedor, las medidas de política económica, el mercado cambiario, el régimen de precios y los factores económicos y aleatorios.

Por último hay que proyectar la oferta ajustada con los factores anteriores para obtener la oferta futura del bien.

Los precios del producto.

Se analizan los mecanismos de formación de precios en el mercado del producto.

Mecanismo de formación. Existen diferentes posibilidades de fijación de precios en el mercado, éstas son: precio dado por el mercado interno, precio dado por similares

importados, precios fijados por el gobierno, precio estimado en función al coste de producción, precio estimado en función de la demanda o precios del mercado internacional para productos de exportación.

Fijación del precio. Se debe señalar el precio máximo y mínimo entre los que oscilará el precio de venta unitario del producto y sus repercusiones sobre su demanda.

Mercado potencial.

Su objetivo es proyectar las cantidades del producto que la población estará en capacidad de consumir a los diferentes precios. Para determinarla hay que seguir los siguientes pasos:

- Cruzar los datos de demanda con los de oferta.
- Si la demanda es mayor que la oferta significa que existirá una demanda insatisfecha.
- Compararla con la oferta del producto que cubrirá el proyecto y cuantificarla.
- En caso de no existir diferencias se deberán mencionar los factores que pueden permitir captar un mercado ya cubierto o la incorporación a posibles expansiones futuras.
- Esta demanda es usada para las estimaciones financieras.

Comercialización.

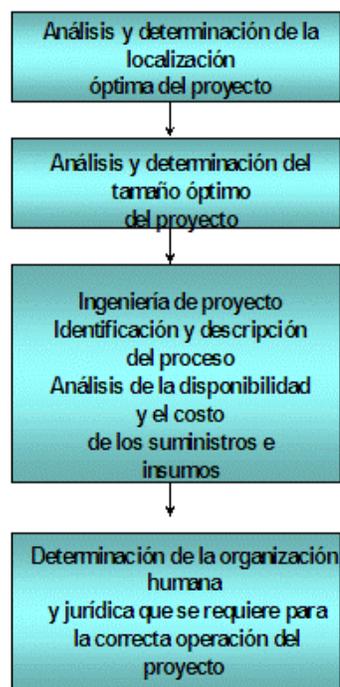
Es el conjunto de actividades relacionadas con la transferencia del producto de la empresa productora al consumidor final y que pueden generar costes para el proyecto.

Para ello es necesario detallar la cadena de comercialización desde que el producto es terminado hasta que llega al usuario y hay que determinar si se va a utilizar publicidad y los costes que esto ocasiona.

1.5.2. Estudio Técnico

Realizar una descripción de los elementos que conforman el estudio técnico para el desarrollo de una urbanización con la calidad en el proceso constructivo y los materiales y con en el número de viviendas que se requiera según la demanda determinada.

Figura 2 Esquema del estudio técnico.



Los estudios a determinar son los siguientes:

Estudio del Proceso Productivo

El proceso productivo o de producción para el proyecto estará definido por la forma en que una serie de insumos como, materiales de construcción y mano de obra son transformados en la vivienda propuesta mediante la participación de una tecnología constructiva determinada o sea, una combinación de la definición de los insumos y de

los productos, de los recursos humanos requeridos, de la maquinaria necesaria de los métodos y de los procedimientos de operación.

Estudio de la Localización del Proyecto.

Se refiere a seleccionar la ubicación más conveniente para el proyecto, es decir, aquella que frente a otras alternativas produzca el mayor nivel de beneficios para los dueños, los usuarios y para la comunidad con el menor costo social, dentro de un marco de factores determinantes o condicionantes. Se toma en cuenta el acceso al proyecto, el costo del terreno y el acceso a los insumos entre otros factores.

Ingeniería del Proyecto

Se refiere principalmente a la Infraestructura del proyecto

La infraestructura está referida a dos componentes: 1/ la urbanización del lote de terreno determinado y 2/ la construcción de las viviendas en cada lote determinado para este fin.

La urbanización del lote de terreno.

Debe considerar los estudios de topografía y estudios de suelo. Debe considerar las áreas o espacios donde se realizarán las viviendas y la infraestructura complementaria como: sistema de agua y alcantarillado, energía eléctrica, calles, andenes, etc. Esto se conoce como el “plan de áreas” que consiste en una lista de todos los ambientes necesarios para que la urbanización este a disposición de sus habitantes.

La construcción de la vivienda.

Considera los materiales su relación con el proceso constructivo seleccionado para el desarrollo de la vivienda. Así como las dimensiones y espacios o áreas de la misma.

La ingeniería del proyecto, considerada como parte del análisis o estudio técnico, contribuirá a proporcionar en mayor detalle la información sobre los costos, y a brindar junto a otros elementos estudiados como la demanda, las alternativas tecnológicas como el tamaño y el tipo de vivienda, las que a su vez plantean alternativas financieras y económicas.

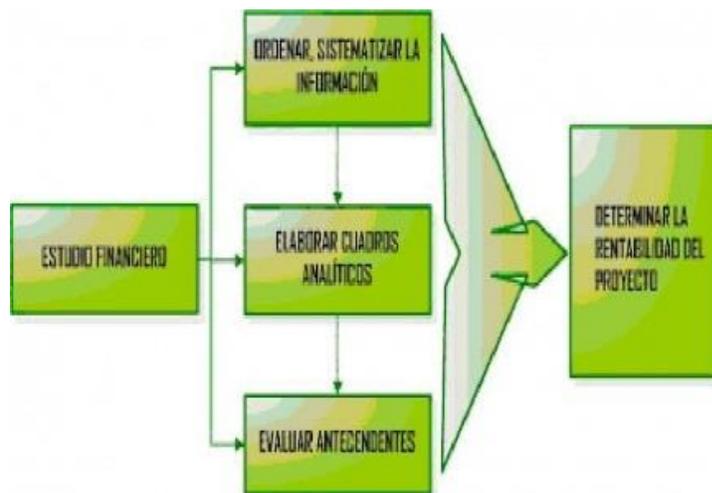
Tamaño del Proyecto.

Debe determinarse el tamaño que permite alcanzar los objetivos del proyecto al costo mínimo o que maximice las utilidades del inversionista. Para la definición del tamaño es necesario tener como referencia el estadio de mercado, mediante el cual se determinó las metas del proyecto. Con la cuantificación de la demanda se definirá la capacidad total del proyecto.

1.5.3. Análisis Financiero.

Su objetivo es ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionan las etapas anteriores y elaborar los cuadros analíticos que sirven de base para la evaluación financiera.

Figura 3. Esquema del estudio financiero.



Incluye un detalle de las inversiones del proyecto, clasificación en inversiones fijas y diferidas de capital de trabajo y estimaciones en cuanto a ventas, costos de producción, gastos de ventas, de administración, financieros y pagos de impuestos. Además de las proyecciones financieras incluye balance, estados de pérdidas y ganancias y flujos de efectivos proyectados.

Sus componentes principales son:

- i) Construcción del flujo de fondos
- ii) Financiamiento
- iii) Evaluación

Flujo de fondos.

Es la asignación en el tiempo de los ingresos, costos e inversiones del proyecto.

Criterios de construcción de Flujo de Fondo.

Base caja: criterio de lo percibido vs criterio de lo devengado. El concepto de ingresos y egresos es financiero y no contable.

Características de las corrientes de fondos.

Futuras- Se prescinde de los flujos pasados, dado que son irrelevantes en el sentido de que no pueden ser modificados por la decisión que se adopte. Costos evitables vs. Costos inevitables o hundidos.

Anuales- El año es la unidad de tiempo sobre la que se organiza la información proyectada.

Momento del desembolso. De forma implícita se supone que los flujos se materializan el último día de cada año. Caso del año 0.

Componentes del Flujo de Fondo.

1. · Vida útil u horizonte del proyecto
2. · Inversiones
3. · Beneficios
4. · Costos

1.- Vida útil u horizonte del proyecto

Concepto Horizonte de tiempo por el cual se extienden las proyecciones financieras asociadas a la inversión.

Período lo suficientemente extenso como para cubrir las consecuencias relevantes de la decisión.

2.- Inversiones.

- Inversiones previas a la puesta en marcha del proyecto
- Inversiones durante la operación

Inversiones previas a la puesta en marcha

- Se pueden agrupar en tres tipos:

–Activos fijos

–Activos intangibles

–Capital de trabajo

Se debe elaborar un calendario de desembolso de las inversiones previas a la puesta en marcha, a los efectos de expresarlas a valores en el momento cero del proyecto (mediante un costo financiero o de oportunidad). Cronograma físico.

3.- Beneficios.

Reúnen en términos cuantitativos las consecuencias favorables del proyecto que, desde el punto de vista financiero, puede esperar la empresa como consecuencia de la operación del mismo.

En sentido amplio se incluyen: los ingresos provenientes de ventas obtenidos del estudio de mercado y de la estrategia de comercialización, a partir de la proyección de cantidades y precios.

Composición:

- a) venta del producto principal: las viviendas
- b) Los ahorros de costos en proyectos de mejoras en la productividad de la empresa.

4.- Costos corrientes.

Los egresos que son consecuencia de los costos de operación. *Se obtienen de la información proporcionada por los otros estudios (mercado, técnico y organizacional).* En cada uno de ellos se definieron los recursos básicos necesarios para la operación óptima en cada área y se cuantificó los costos de su utilización.

Evaluación financiera del proyecto.

Factores a incluir en una evaluación financiera de proyecto.

Determinar el rendimiento del dinero: La cuantificación de los ingresos y los egresos se hace con base en las sumas de dinero que el inversionista recibe, entrega o deja de recibir, generalmente se utilizan los precios de mercado para valorar los requerimientos y productos del proyecto. En estos el grado de incertidumbre puede ser abordado mediante la especificación del rendimiento del dinero, o sea una rentabilidad mínima aceptable.

Tasa Mínima de Rendimiento Aceptable (TMAR): para iniciar un proyecto o empresa se debe realizar una inversión inicial, esta inversión puede venir de varias fuentes, de inversionistas, de otras empresas, de bancos, o una combinación estos, como sea que haya sido, cada uno de ellos tiene un costo asociado al capital que aporte, de tal forma que la empresa formada tendrá un costo de capital propio.

1.6. Diseño Metodológico

Para poder llevar a cabo, el desarrollo de la investigación y el cumplimiento de los objetivos planteados en el proyecto, se propone siguiente metodología:

1.6.1. Estudio de mercado.

Para el estudio de mercado se requiere una recopilación de datos y el análisis de los mismos. Para obtener datos se realizarán encuestas a potenciales compradores de las viviendas que se encuentren en la zona de estudio. Así como a personas que ya han desarrollado proyectos similares.

Se consideraran entrevistas a personas clave de las empresas urbanizadoras, CADUR, INVUR y otros entes relacionados. Asimismo, se revisaran estadísticas, informes y textos especializados en el tema. Se investigará por medio de Internet para contactar empresas nacionales e internacionales relacionadas al tema y obtener más información.

Metodología para la encuestas

Procedimiento de muestreo y determinación del tamaño de la muestra.

Existen dos tipos generales de muestreo, el probabilístico y el no probabilístico, en el primero cada uno de los elementos de la muestra tiene la probabilidad de ser muestreado y en el no probabilístico, la probabilidad de ser muestreado no es igual para todos los elementos del espacio muestral.

Determinación de la muestra

Una fórmula general para establecer el tamaño de la muestra es la siguiente:

$$n = \frac{Z^2 PQN}{(N-1)e^2 + Z^2 PQ} \quad [\text{Ec. 1}]$$

Dónde:

N = tamaño de la población.

n = tamaño de la muestra.

z = Variable estándar en la curva normal (nivel de confianza).

p = porcentaje de la probabilidad de que el producto sea aceptado.

q = porcentaje de probabilidad de que el producto sea rechazado.

e = porcentaje de error deseado en el tamaño de la muestra.

Medición e interpretación.

Luego que se ha recopilado la información lo siguiente es medir los resultados. Esto consiste en representar mediante símbolos las propiedades de personas, objetos, eventos o estados.

La encuesta

Las encuestas pueden ser clasificadas en muchas maneras. Una dimensión es por tamaño y tipo de muestra. Las encuestas pueden ser usadas para estudiar poblaciones humanas o no humanas (por ejemplo, objetos animados o inanimados, animales, terrenos, viviendas). Mientras que muchos de los principios son los mismos para todas las encuestas, el foco aquí será en métodos para hacer encuestas a individuos.

Muchas encuestas estudian todas las personas que residen en un área definida, pero otras pueden enfocar en grupos particulares de la población, niños, médicos, líderes de la comunidad, los desempleados, o usuarios de un producto o servicio particular. Las encuestas también pueden ser conducidas con muestras locales, estatales o nacionales.

Proyección de los datos

Mecánica de Proyección: Puede realizarse formulando hipótesis a base de experiencia anteriores o recurriendo a métodos matemáticos.

Método Matemático: El método más común es el método de los mínimos cuadrados.

Desarrollo del Método: El método se basa en la ecuación de la línea recta o tendencia ajustada.

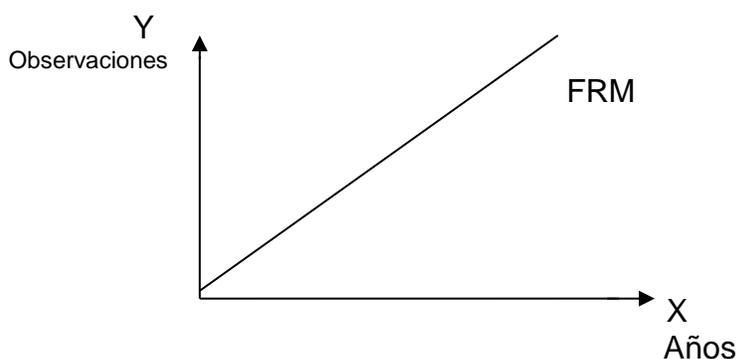
$$y_e = a + bx \quad [\text{Ec. 2}]$$

y_e = es la variable dependiente, es la información que obtenemos vía registros estadísticos o producto de la investigación de campo.

a y b : son coeficientes constantes cuyo valor se debe encontrar para obtener las proyecciones.

x : es la variable independiente cuyo valor correspondiente quiere buscarse en cada uno de los años, para los que se pretende encontrar el comportamiento futuro de la variable o variables estudiadas.

Representación gráfica de la línea de tendencia.



Para ajustar una "línea recta" por el método de los mínimos cuadrados, es preciso obtener y resolver dos ecuaciones normales (de primer grado), ya que hay que encontrar dos constantes o incógnitas "a" y "b"

1- $\sum y = Na + b \sum x$ [Ec. 3]

2- $\sum xy = a \sum x + b \sum x^2$

Para el estudio técnico se aplican una serie de técnicas para determinar las mejores alternativas a desarrollar.

1.6.2. Estudio técnico.

Metodología para escogencia de la localización.

Método cualitativo por puntos.

Consiste en asignar factores cuantitativos a una serie de factores que se consideran relevantes para la localización. Esto conduce a una comparación cuantitativa de diferentes sitios. El método permite ponderar factores de preferencia para el investigador al tomar la decisión.

Procedimiento

- 1/ Desarrollar una lista de factores relevantes
- 2/ asegurar el peso a cada factor para indicar su importancia relativa (los pesos deben sumar 1.00) y el peso depende del criterio del investigador
- 3/ Asignar una escala común a cada factor (por ejemplo 0 a 10)
- 4/ Calificar a cada sitio potencial de acuerdo con la escala designada y multiplicar las calificaciones por el peso
- 5/ Sumar las puntuaciones de cada sitio y elegir el de máxima puntuación

Método cuantitativo de Vogel

Este método se enfoca en el análisis de los costos de transporte, tanto de materias primas como de producto terminado. El método consiste en reducir al mínimo posible

los costos de transporte destinado a satisfacer los requerimientos totales de demanda y abastecimiento de insumos.

Se supone que:

- 1/ Los costos de transporte son una función lineal del número de unidades embarcadas
- 2/ Tanto la oferta como la demanda se expresan en unidades homogéneas
- 3/ Los costos unitarios de transporte no varían de acuerdo con la cantidad transportada
- 4/ La oferta y la demanda deben ser iguales
- 5/ Las cantidades de oferta y demanda no varían en el tiempo
- 6/ No considera más efectos para la localización que los costos de transporte

1.6.3. Estudio financiero.

Evaluación Financiera:

En esta etapa se hace uso de los indicadores necesarios para efectuar la evaluación financiera del proyecto, los cuales son:

Valor presente neto (VPN)

El valor presente neto está dado por:

$$VPN = \sum_{t=0}^n (B_t - C_t) / (1 + i)^t \quad [\text{Ec.4}]$$

Donde

B_t y C_t :son ingresos y costos incluyendo las inversiones en cada año t,

i: es la tasa de descuento y n es la vida del proyecto.

Para una empresa, la correcta tasa de descuento es el costo promedio en el cual cada fondo adicional puede ser obtenido de todas las fuentes, los costos de capital de la empresa.

En el caso cuando $VPN = 0$, la tasa de descuento tiene un nombre especial, la tasa interna de retorno (TIR). Si el valor presente neto, es positivo entonces el proyecto puede cubrir todo sus costos financieros con algún beneficio sobrante para la empresa. Si es negativo el proyecto no puede cubrir sus costos financieros y no debe ser emprendido.

Tasa interna de retorno (TIR).

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es aquella tasa de descuento que hace igual a cero el valor actual de un flujo de beneficios netos, es decir, los beneficios actualizados iguales a los costos actualizados, esta debe compararse con la tasa de descuento que mida el mejor rendimiento alternativo no aplicado o la tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR). Ahora si tomamos en cuenta el análisis que nos proporciona la TIR podría ser de mucha ayuda para una toma decisión correcta, para ello se presentan a continuación tres condiciones bajo las cuales se evaluarán en este proyecto.

$TIR > TMAR$ El proyecto se acepta

$TIR = TMAR$ Es Indiferente realizar el proyecto

$TIR < TMAR$ El proyecto se rechaza

Capitulo II.- Estudio de mercado.

El estudio de mercado es una herramienta de mercadeo que permite y facilita la obtención de datos, resultados que de una u otra forma serán analizados, procesados mediante herramientas estadísticas y así obtener como resultados la aceptación o no y sus complicaciones de un producto dentro del mercado.

El Estudio de Mercado es el más importante que se realiza, pues el es la base en la cual se encuentran las consideraciones lógicas para definir el producto, los resultados obtenidos en este análisis se toman cuenta para las decisiones en cuanto al tamaño, localización, tecnología y las inversiones en general requeridas para satisfacer la necesidad del proyecto.

2.1. Definición del producto.

Vivienda

Es todo local formado por uno o más cuartos estructuralmente separados e independientes, destinado al alojamiento de un o más personas, parientes o no. Es separado porque está limitado por paredes, muros, cercas y es independiente porque se puede entrar y salir sin pasar por otras viviendas teniendo acceso directo desde la calle o por medio del pasillo.

Infraestructura urbana³

A la estructura vial, a las redes y sistemas de tuberías, ductos, canales, cables y obras complementarias necesarias para la distribución y suministro de agua potable y sus tomas domiciliarias, energía eléctrica, alumbrado público, el desalojo del drenaje sanitario de las edificaciones y el desalojo del drenaje pluvial de un centro de población o parte de el.

³ Decreto N° 50 – 2009 Reglamento de la Ley 677, 2009.

Figura 4. Vivienda típica propuesta.



2.2. Estudio de la demanda.

Universo de Estudio.

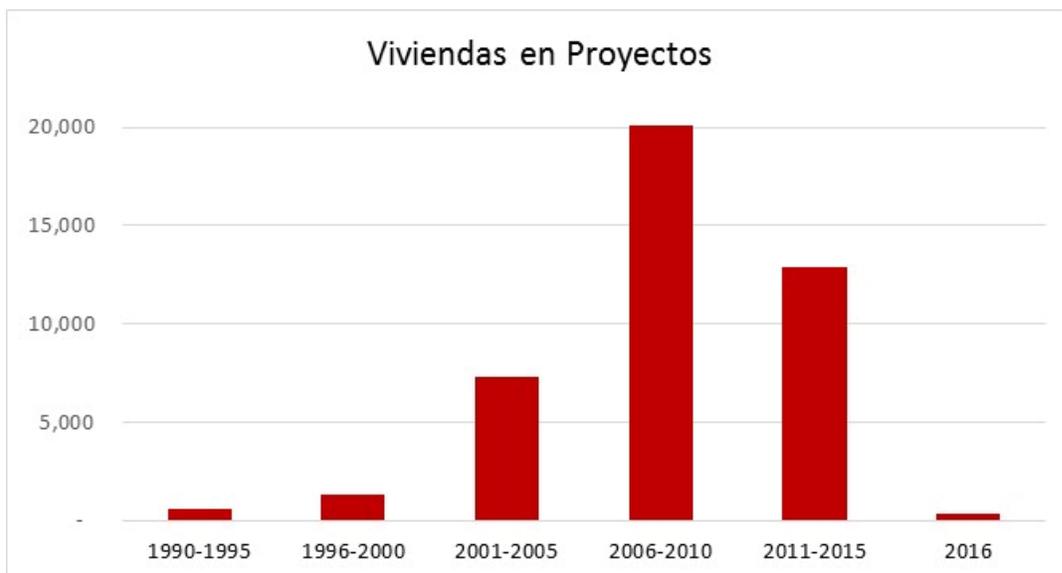
En Managua y los municipios adyacentes que están integrados a la capital hasta el momento se tienen inventariados 303 desarrollos residenciales que iniciaron la construcción a partir del año 1990 de la siguiente manera

Cuadro 1. Inventario total por periodo

Periodo	Proyectos	Vivienda
1990-1995	4	583
1996-2000	13	1,296
2001-2005	85	7,310
2006-2010	91	20,072
2011-2015	103	12,927
2016	7	365
	303	42,553

La cantidad de viviendas indica el total de unidades que estaban planificadas en los 303 proyectos, ya sean para construirse en lotificaciones o en desarrollos terminados por el Desarrollador.

Grafica N° 1. Viviendas en los proyectos por periodo.



En el cuadro 2 los datos anteriores pero vistos por año a partir del 2001 a 2015.

Cuadro 2. Inventario total por año

Año	Cantidad
2001	228
2002	1.547
2003	2.833
2004	1.222
2005	1.480
2006	5.579
2007	2.038
2008	1.798
2009	3.774
2010	6.883
2011	1.975
2012	3.286
2013	2.641
2014	3.644
2015	1.042

Grafica N° 2. Viviendas en los proyectos por año.



Las ventas totales entre el 2002 y el 2015 así como el total de inventario de la muestra que es parte de este estudio se muestra en el siguiente cuadro.

Se estima que habrán pequeñas variaciones por las ventas ocurridas durante el proceso de investigación, pero no serán significativos.

Cuadro 3. Desarrollo de Viviendas por ejes. (Enero 2002 - Junio 2015)

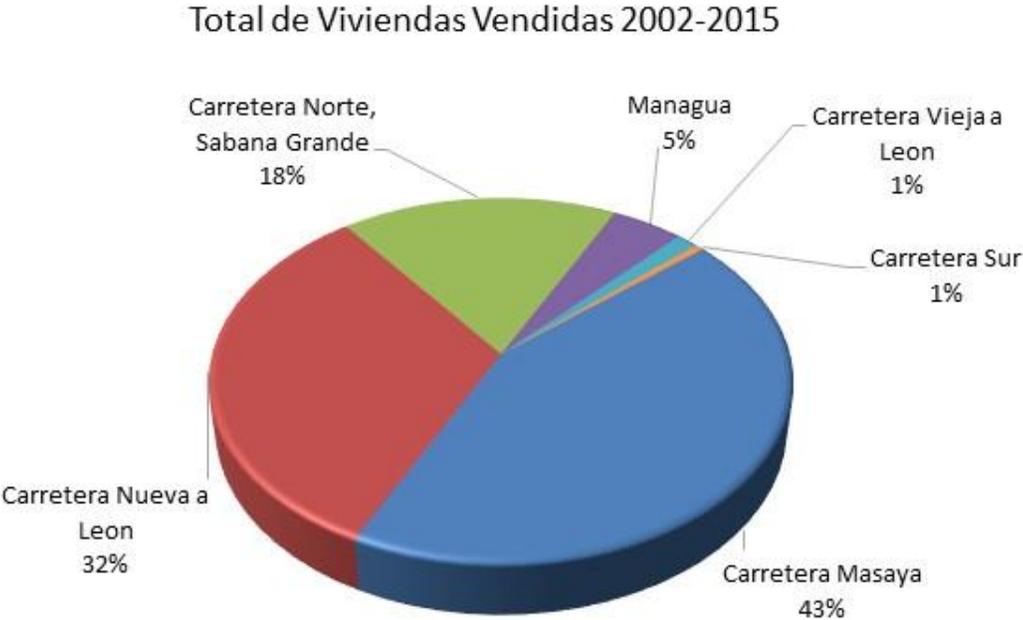
Ejes	Proyectos	Viviendas planificadas	Viviendas vendidas	Viviendas remanente
Carretera Masaya	219	15,97	10,586	5778
Carretera Nueva a León	19	14,582	8,038	7044
Carretera Norte, Sabana Grande	20	9,697	4,159	5039
Managua	19	1,342	1,071	255
Carretera Vieja a Leon	11	670	318	-27
Carretera Sur	15	292	126	166
Total de la muestra	303	42,553	24,298	18,255
			57.1%	42.9%

A partir del año 2002 que arranca un desarrollo más franco, se vio la siguiente composición.

Gráfico N° 3 Total de viviendas planificadas 2002 – 2015.



Gráfico N° 4 Total de viviendas vendidas 2002 – 2015.



La gran mayoría de los desarrollos, si no todos, construyen conforme el ingreso de los flujos de ventas o preventas, por lo tanto a diferencia de países como Costa Rica, Panamá y los países más desarrollados, no existe un inventario construido no vendido que sea significativo.

El inventario “por construir” de lo que está planificado se refleja en el cuadro anterior y refleja las unidades planificadas en los respectivos planes maestros de cada proyecto y/o el inventario de lotes vacíos (en su mayoría no vendidos).

En lo que respecta a vivienda en edificios de varios pisos se estima que el mercado de Managua está entrando en una etapa de franca evolución como en cualquier otra ciudad de la región donde la propiedad vertical se adquiere por razones de conveniencia y se rechaza o selecciona por ubicación, calidad y/o precio solamente y ya no por preconceptos culturales como hasta ahora se ha podido observar en el mercado de Nicaragua.

Precios de Venta.

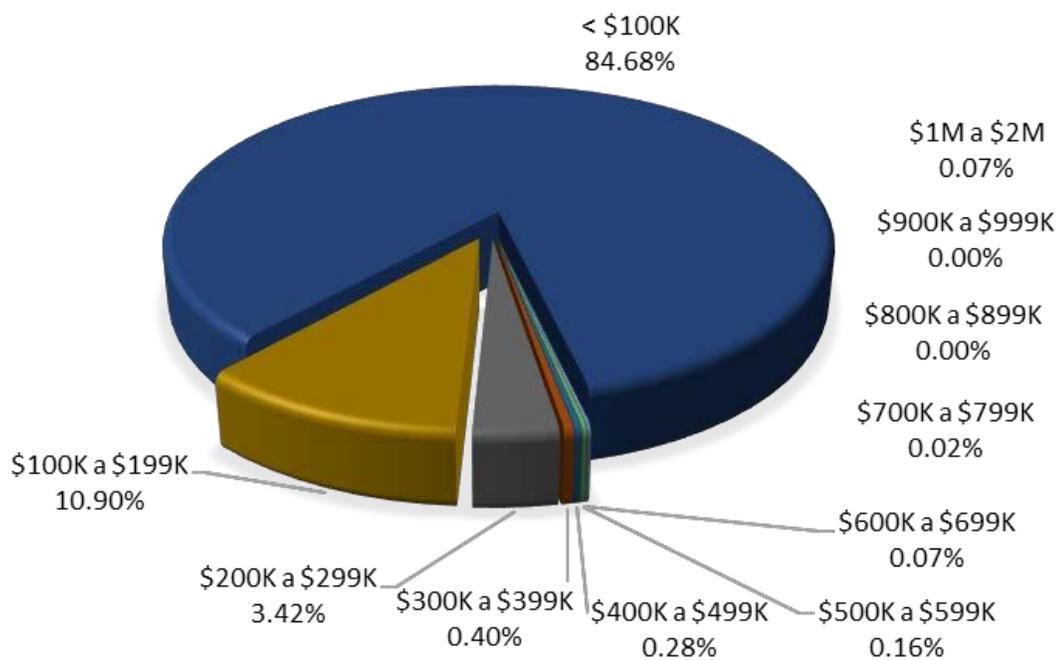
La columna de la izquierda muestra los datos a Junio 2015 y la gráfica, al 2012. Se ve una mejoría en la participación de todas las categorías de casas arriba de los \$100 mil dólares. Pero es contundente el volumen del mercado de viviendas por debajo de los \$100 mil, sobre todo debajo de los \$50,000 dólares.

Cuadro 4. Porcentaje de demanda por Precios

Precio	Porcentaje
\$1Millon +	0.02%
951-1 Millon	0.03%
901-950	0.04%
851-900	0.05%
801-850	0.05%
751-800	0.04%
701-750	0.03%
651-700	0.03%
601-650	0.04%
551-600	0.05%

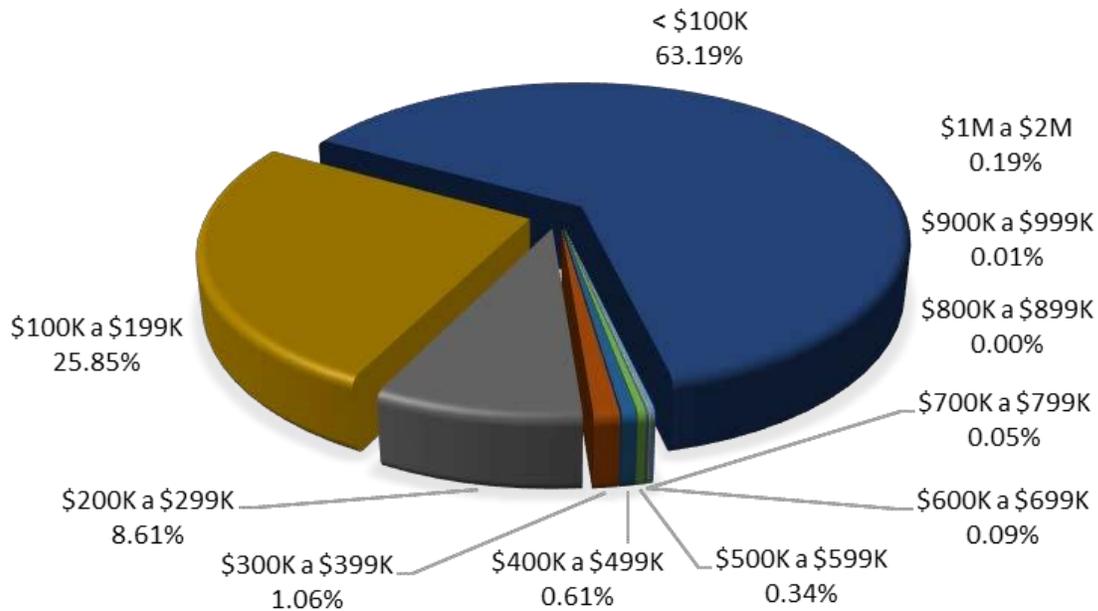
501-550	0.12%
451-500	0.10%
401-450	0.72%
351-400	0.06%
301-350	0.51%
251-300	0.81%
201-250	3.02%
151-200	3.47%
101-150	5.77%
51-100	14.16%
15-50	70.88%
<hr/>	
	100.00%

Gráfico N° 5. Precio de venta de las viviendas en Managua.



El comportamiento de toda Managua y los municipios adyacentes es diferente al comportamiento de la zona de Carretera Masaya por ejemplo.

Gráfico N° 6. Precio de venta de las viviendas en la zona de Carretera a Masaya.



La zona de Carretera Sur, tiene mayor participación de ventas de viviendas arriba de los \$300 mil.

2.3 Oferta y Absorción de mercado.

Este componente está relacionado con la Oferta, y que pertenece a esta área de las fuerzas de mercado. Este es el concepto total en el desarrollo inmobiliario y responde a la velocidad con la que se venden los productos.

Cuando más tiempo se tome en colocar las unidades, más se castigan los flujos y los indicadores de rendimiento de la inversión, a la vez que se pone en riesgo el programa de servicio de la deuda bancaria.

El estimado para un buen producto de éxito es de 1.5 a 3 unidades por mes en los niveles más altos y de 1.8 a 4 en los niveles más económicos. De este punto se puede penalizar o mejorar de acuerdo a las condiciones al momento de salir al mercado.

Un buen producto supone desarrollar ventajas competitivas de servicio, o infraestructura y estilo de vida. Hay ejemplos máximos como Terrazas de Santo Domingo que se vendió a 17 unidades por mes en el año 2012-2013, y Ciudad El Doral en la carretera nueva a León que vende 25 unidades por mes, Vistas de Momotombo arriba de las 25 por mes, Montecielo arriba de las 10 por mes, pero el resto vende a un promedio de 2 a 3 por mes. Existen muchos proyectos que se vendieron lentamente por debajo de una unidad por mes.

En cuanto a los loteamientos, estos se construyen por lo general a un ritmo menor cuando queda a cargo del propietario. Se ve con alta frecuencia la compra de lotes para especulación de valor en el tiempo.

2.3.1. Tendencias del mercado.

Existen tendencias y opiniones generales en los diferentes segmentos potenciales que se deben tomar como guías para el desarrollo de proyectos de más de 20 o 30 viviendas

Se pueden tomar como parámetros las múltiples excepciones y casos especiales que presenta el mercado, pero para el desarrollo de proyectos muy pequeños.

Los desarrollos con las viviendas más caras, por encima de los \$ 250,000 se agrupan todas en la zona desde Las Cumbres hasta Santo Domingo, incluyendo el camino paralelo del Intermezzo del Bosque. Solo hay 3 desarrollos que son excepciones (Parques del Club detrás de Claro Villa Fontana, Residencial Sacuanjoche en el Km 12.5 de la Carretera Masaya y Condominios El Pedregal al sur del portón del Hospital Metropolitano).

El segmento perteneciente a ese nivel tiene una marcada tendencia a quedarse en la misma zona cerca de amigos y familiares y es el que más reparos encuentra en la proximidad de las iglesias y el estadio.

Los desarrollos con viviendas entre \$150,000 y \$250,000 se encuentran agrupadas en la misma zona de Las Cumbres a Santo Domingo incluyendo el camino al intermezzo, pero se amplía a Las Colinas, Villa Fontana, la zona del Colegio Americano y lugares puntuales de la carretera Sur. Hay 5 excepciones en desarrollos de la Carretera Masaya (Condominios Metrópoli al sur del portón del Hospital Metropolitano, La Española contiguo a al Club Casa España, Villa Arahall en el Km 15.8 de la Carretera Masaya y Residencial Alcalá en el km 16).

El Mercado de Managua está creciendo y las perspectivas son positivas para los próximos años.

Las motivaciones más importantes en la compra de vivienda son Seguridad, Precio, Ubicación, Servicios y Acceso, pero en los niveles de \$150 mil para arriba juega un papel muy importante la imagen socioeconómica o el status

Las viviendas preferidas en general son de una sola planta, y si tienen dos pisos, el dormitorio principal debe estar en la primera planta.

Los segmentos potenciales priorizan los espacios de terraza por encima de los de la sala formal. Igualmente si la sala familiar no va a ser amplia priorizan los espacios de los dormitorios. También consideran los balcones como un valor añadido.

En cuanto a la naturaleza todos se sienten atraídos, entienden y comparten los valores de conservación pero no tomarían este componente como el que define la compra de la casa ni el diseño. Conforme baja el precio de la vivienda baja el interés por el medio ambiente.

En cuanto a los estilos, todos gustan del moderno y lo consideran más apto para ambientes naturales, pero culturalmente prefieren el estilo tradicional español, californiano. También aceptan la fusión de ambos estilos adaptando los ventanales y la luminosidad o claridad del estilo moderno a la estructura tradicional. En los últimos dos

o tres años han venido introduciéndose conceptos más modernistas en modalidad de condominios.

El mercado de manera marcada prefiere casas sobre apartamentos y si acaso compraran en edificios, no tienen problema con las alturas, pero si con los espacios para criar niños

Hallazgos importantes del estudio de mercado.

Teniendo en cuenta las condiciones de mercado existentes y el estado de la economía actual podemos concluir que:

1. Para aumentar el precio hay que disminuir la distancia con respecto a la zona central actual (Galerías).
2. A mayor distancia, menor precio.
3. La Absorción no está determinada por la Distancia
4. La Absorción está determinada en gran medida por el precio, pero inciden fuertemente otros factores (producto, comercialización, ubicación)
5. Las viviendas por encima de los \$380 mil dólares solo logran obtener Absorción Sub-Standard.
6. Precios de viviendas entre \$380 mil y \$280 mil dólares solo se logran a menor distancia de Galerías o la Jean Paul Genie, nuevo eje de referencia.
7. Los mejores resultados de Absorción están por debajo de los \$180,000 dólares y los extraordinarios por debajo de los \$50 mil dólares
8. Entre los 4 km y 5 km del centro de Galerías se pueden obtener resultados superiores de Absorción (4.4) hasta los \$ 200,000 y financieramente aceptables de 2.9 ventas por mes hasta los \$135, 000 dólares más allá de los 6km

Se puede elevar el nivel de precios y a mayor distancia, pero se requieren los siguientes requisitos:

1. Mejora integral del acceso y de su entorno socio- económico y de servicios, actividades y centros de compras

2. Mejora del nivel de ingresos del mercado meta
3. Crecimiento de la clase media
4. Crecimiento de la economía expresada (PIB) en más del 4.5% anual
5. Tener un equipo de comercialización muy eficiente y un buen presupuesto de comercialización

Se ha encontrado que los desarrolladores en Managua no venden más porque las condiciones económicas y financieras del mercado no lo permiten y que un aumento desmedido en la oferta daría como resultado la generación de inventario inmóvil.

El crecimiento de la Oferta debe ir acompañando el crecimiento de la Economía y de las mejoras en el sistema financiero con respecto a las facilidades de crédito, nuevas innovaciones como ROC (Renta con Opción a Compra) para segmentos de mercado que no son los de objeto de estudio del presente estudio.

Aunque se puede apreciar claramente la mejoría y crecimiento constante del sector de clase media, faltarían ajustes para que más gente pueda acceder al crédito, ya sea porque mejoren sus ingresos, se regularice su participación en el sistema económico, se flexibilicen los créditos para la vivienda o se creen productos más accesibles y acordes con la realidad de la demanda de cada segmento. La mayoría de los desarrolladores expresan que no tienen problemas de financiamiento, el problema está a nivel del consumidor final.

Se considera que el crecimiento anual representa la verdadera Demanda con mayores probabilidades de adquirir su vivienda y que los que están acumulados en el Déficit si ya no pudieron adquirir su vivienda en todo el tiempo que ha transcurrido, con dificultad lo podrán hacer a menos que siga mejorando sustancialmente la situación económica del país y mejorando el acceso al crédito hipotecario. Por lo tanto las perspectivas de ventas en Managua para el 2017 en adelante deben manejarse dentro de los parámetros mencionados.

Se puede afirmar que dado que las condiciones expuestas no cambiarán intempestivamente, es más lógico suponer que el mercado seguirá creciendo a como lo ha hecho, con una mejora progresiva cada año pero con diferencias por estrato, favoreciendo los de niveles medios y superiores.

Con respecto a la Absorción aunque la mayoría de los proyectos que se venden más rápido son los que tienen precios por debajo de los \$50,000 dólares, esto no es una regla, ya que se encuentran proyectos por encima de los \$200,000 dólares que se venden con mejor índice de Absorción que otros de menos de \$40,000 dólares.

La Distancia no ha sido un factor que afecte la Absorción, encontrándose excelentes resultados de ventas a diferentes distancias del centro. Los precios si han presentado cierta disminución con la distancia, pero esto no es una regla y se presentan muchas excepciones.

En cuanto a la velocidad de las ventas o Absorción más del 60 % de los proyectos han tenido un desempeño entre extraordinario y estándar. Con el 50.2 % entre Satisfactorio y Estándar, lo que muestra una industria inmobiliaria sana y con potencial de desarrollo.

La absorción de viviendas en rangos de precios medios no se ve afectada por la distancia. En los rangos de precios superiores si, el efecto de la distancia cobra una penalidad comprobando que el mercado de casas de más de \$200,000 dólares prefiere repartos más céntricos, esto fortalece el criterio de posicionamiento alto y de precios de rango alto

2.4. Estudio de Precios.

Se puede considerar que en cuanto a nivel de precios, cada zona ha venido consolidándose su propia identidad, en el siguiente orden del más económico al más caro.

- Zona de Sabana Grande, Cofradia, Carretera Norte y Tipitapa
- Zona de Carretera Nueva a León
- Zona de Carretera Vieja a León
- Zonas de Las Colinas a Esquipulas
- Zonas de Villa Fontana y Jean Paul Genie, banda norte
- Zonas de Las Colinas sector norte
- Zonas de Galerias

Zonas internas de Las Colinas

- Zonas del camino al Intemezzo
- Zonas de Las Cumbres
- Zonas de Santo Domingo y La Estancia

Grafico 7. Viviendas en zona centro de Managua

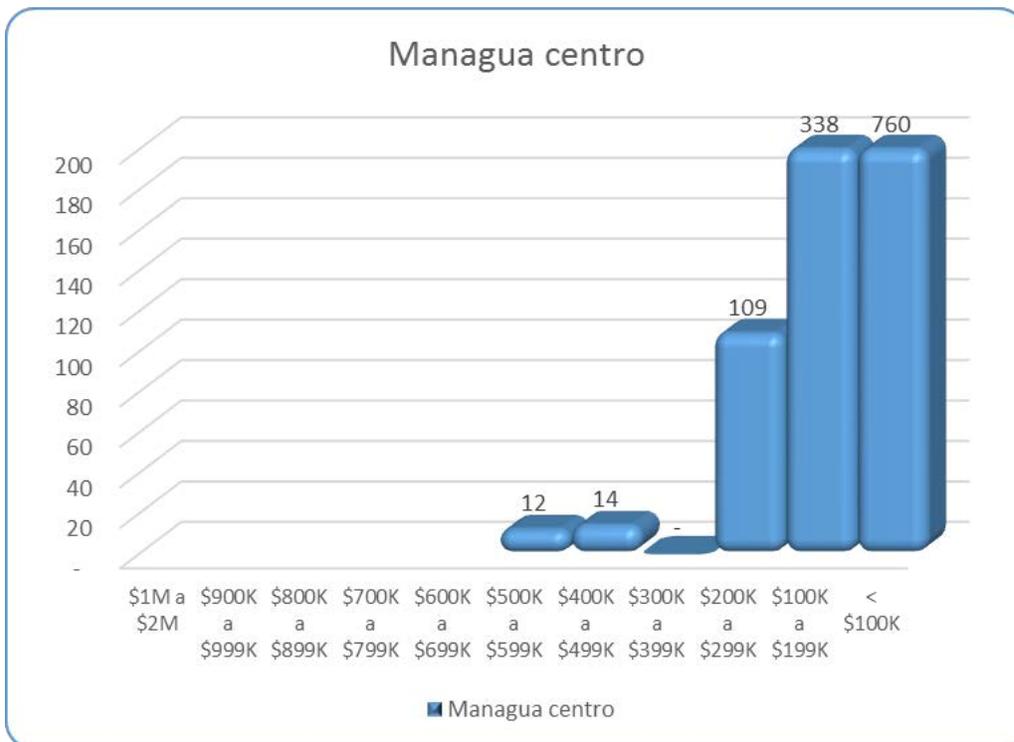


Grafico 8. Viviendas en zona carretera a Masaya

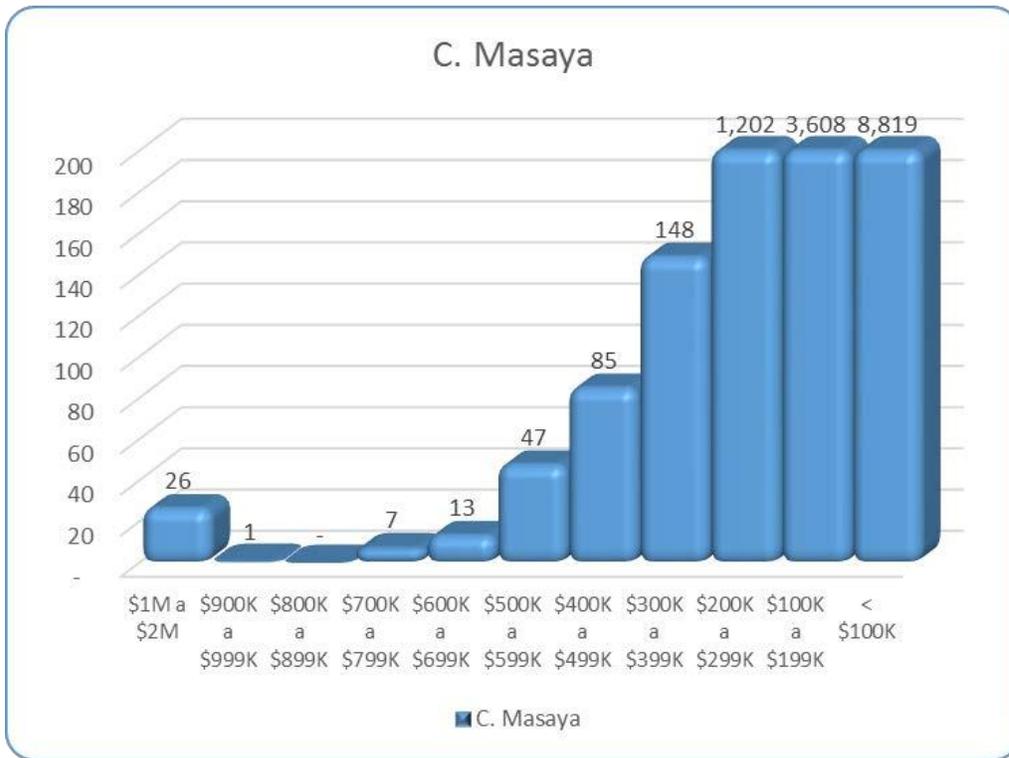
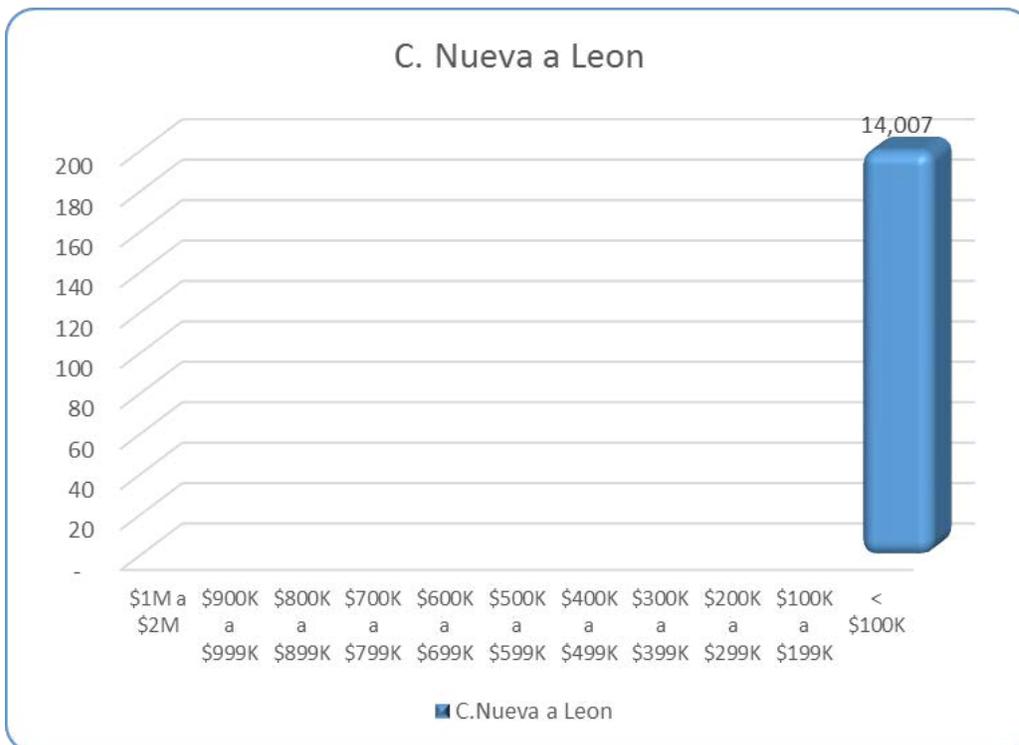


Grafico 9. Viviendas en zona carretera nueva a León.



Tamaño de la Vivienda

Preliminarmente se puede informar que cada zona tiene características diferentes en cuanto al tamaño de la vivienda a como se ve en el siguiente cuadro

Oferta de Vivienda en Managua en mt² ponderados por el numero. de viviendas

Cuadro 5. Variación de los tamaños.

Eje	mt ²
Carr. Masaya	143.91
Carr. Norte, Sabana	50.55
Carr Nueva a Leon	49.23
Managua Centro	124.06
Carr Vieja a Leon	102.26
Carr Sur	135.96

Las Zonas de Estudio en Managua.

Los siguientes cuadros muestran las zonas en que dividió la ciudad y los municipios adyacentes y la ubicación de los proyectos inventariados, así como la oferta comercial y de oficinas.

Figura 5. Ubicación de proyectos de viviendas y centros comerciales

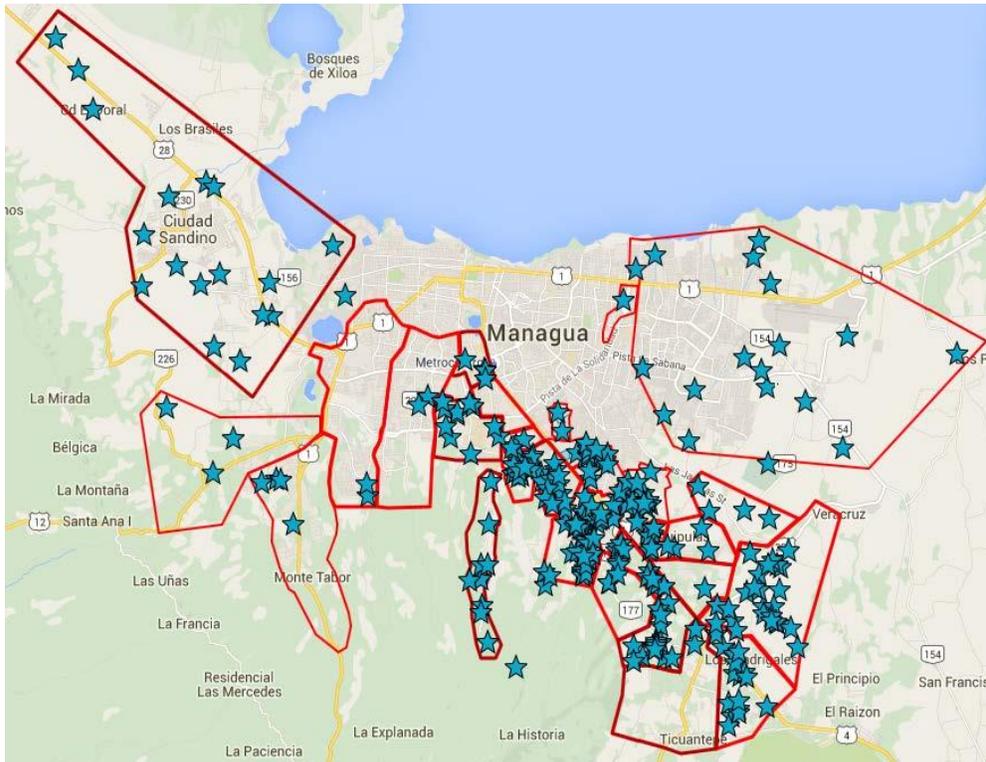
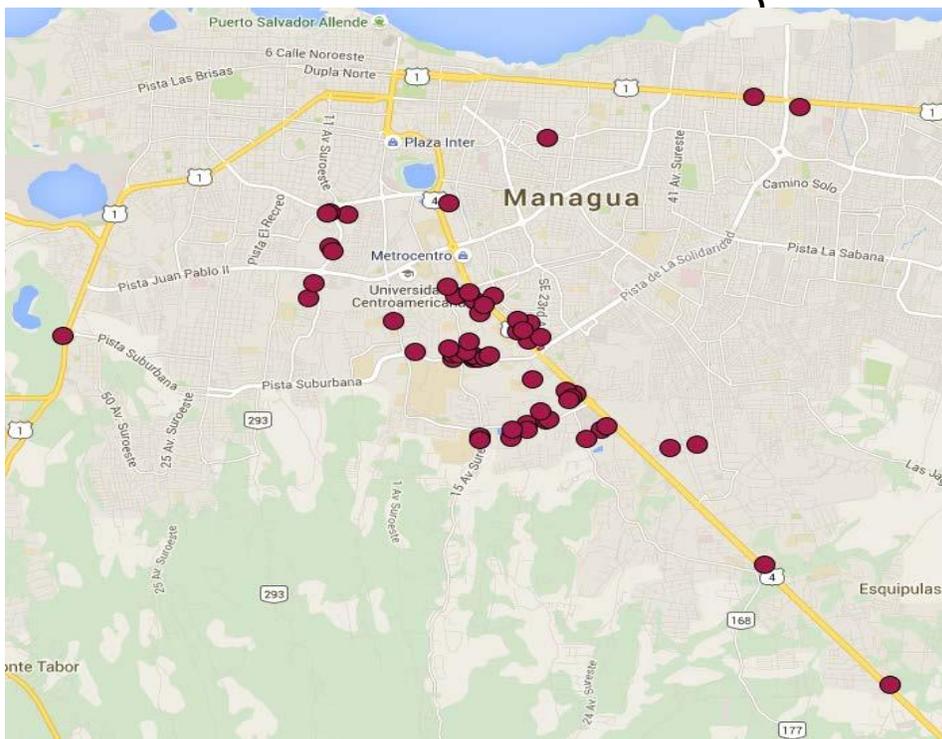


Figura 6. Edificios de Oficinas existentes y planificados (referencia Galerías)



Perfil de la Demanda Viviendas.

Para los mercados de bienes raíces de los segmentos medios y medio-superior los estratos de edades más susceptibles de estar interesados en adquirir propiedades oscilan entre los 25 a los 50 años, la mayoría de los compradores son parejas jóvenes o adultos jóvenes con dos hijos. Cuanto mejor el nivel económico más probabilidades de que aumente la edad límite y baje la edad de entrada. El 23% de los estratos de entrada o menores de 30 no tienen hijos, 21.5% tienen un solo hijo, 36.7% tienen dos y solo un 18.8% tienen tres hijos.

En cuanto a su ingreso económico, el 67 % enfrenta la compra de la vivienda con salarios conjuntos del hogar (2 salarios), el 22% es solo el esposo y un 10% toda la familia. En los niveles superiores arriba de los \$250,000 la gran mayoría son compras efectuadas por uno de los conyugues o con el patrimonio familiar.

El 76% vive en un hogar propio o no alquilado, pero la mayoría es en casa de sus padres o familiares. La cultura del hogar propio es muy fuerte.

De los que comprar vivienda, 42 % lo hace de repartos con modelos ya hechos, 17 % compra casas con un propietario anterior y un 41 % selecciona el terreno y construye o participa activamente en el proceso de diseño sobre todo en los niveles arriba de los \$180,000 dólares.

El 64.8 % paga algún tipo de tasa o salario para servicios de seguridad.

El 89 % del segmento meta general usa internet de algún tipo (ciber, wifi en la oficina o planes de datos vía celular). Comparado con la media nacional que es 14%. El 97.8% tienen celular. En los niveles superiores, el 100 % usa internet y telefonía celular.

El 91.5 % del segmento de clase media y media superior, declara que únicamente podrían comprar una vivienda con facilidades de crédito..

Cuando se les consulta cuanto piensan que debe ser una cuota de mantenimiento que incluya la seguridad, la respuesta es más cercana a \$20 dólares por mes que a ninguna otra cifra

Pero las experiencias en diferentes residenciales es que muchos no pagan la cuota mensual, inclusive en residenciales que cobran \$10 por mes, más todavía si hay diferentes niveles socioeconómicos conviviendo en el mismo lugar. Los repartos más caros tienen cuotas arriba de los \$50 a 100 dólares.

Las características y propiedades de los desarrollos de vivienda en cuanto a seguridad, precio y accesos son más importantes cuanto más bajo es el nivel de ingresos o el costo de la vivienda.

Cuanto más alto el nivel económico más importancia le da el comprador a temas de calidad, materiales y acabados.

Grafico 10. Factores relacionados al producto



Grafico 11. Factores relacionados a la seguridad.



El 38.1% se quiere mudar a una casa propia, porque buscan más seguridad, mejor ubicación y lugares y espacios más amplios para su familia.

El 51% de los que quieren comprar casas no quieren estar a más de 12 km de la ciudad, aunque por motivos de precio y seguridad aceptan hasta el km 20 en ambas direcciones hacia Leon y hacia Masaya. La mayoría, sobre todo en los niveles medios y bajos, preferiría vivir en Managua si no tuvieran problemas de seguridad.

En los niveles superiores a \$180,000 la cercanía a Managua es fundamental, así como la calidad de los materiales y acabados. Cuanto más elevado el nivel de precios, mayor es la importancia de estos motivadores de compra.

De los que quieren realizar actividades deportivas el 71% tienen interés en un gimnasio y el 29% no lo considera de interés. Cuando la pregunta es si están dispuestos a pagar por esta amenidad, la respuesta es negativa cuanto más bajo el estrato económico.

En cuanto al tamaño de los lotes, el comprador le da bastante importancia por las perspectivas de ampliaciones futuras sobre todo en los estratos medios. Esto sucede tanto en proyectos como Ciudad Doral y Lomas Valle, no así en Ermitas de Esquipulas. Existe un concepto negativo generalizado con respecto a las urbanizadoras. El incumplimiento de las promesas de ventas es una de las quejas principales.

El cable para la televisión es un elemento considerado básico por la familia desde los niveles más bajos hacia arriba.

Sobre la localización el 31% preferiría quedarse en Managua, pero el 69% entiende que solo hay opciones en las afueras.

Para los habitantes de los barrios tradicionales de Managua, el salir a las afueras es obtener seguridad, aunque la distancia sea mayor. Para los habitantes de barrios de nivel medio alto, el factor de seguridad cambia y se prioriza el precio y/o la calidad

En términos generales, se pueden agregar los siguientes motivadores para la compra de vivienda.

Perfiles del comprador.

Cuadro 6. Preferencias del comprador

Motivación	%
Precio	27.0%
Ubicación	21.0%
Tamaño	19.0%
Seguridad	11.0%
Acceso	10.0%
Servicios	7.0%
Áreas Verdes	4.0%
Colegios	2.0%

Todos los datos anteriores están basados en fuentes secundarias de información recopiladas por el sustentante

Más de 15,970 nuevas viviendas se han planificado en repartos y urbanizaciones en la zona de Carretera a Masaya y adyacentes a esta zona, de los cuales se ha colocado en el mercado 10,086 todas vendidas sin mantener inventario inactivo. El 31% remanente casi en su totalidad permanece aún en planos para etapas posteriores.

Estas cifras no incluyen otra cantidad similar de viviendas independientes construidas de manera individual en diferentes loteamientos abiertos de clase media y superior como Las Colinas, Santo Domingo, El Mirador, la Estancia además de otras urbanizaciones abiertas de clase media e inferior como las Carolinas, Esquipulas, Garcia Laviana, los Vanegas y las Conchas de Ticuantepe.

Otros datos de interés encontrados y que serán complementados con los hallazgos de Carretera Sur, Carretera Nueva a León y Carretera Vieja a León y de manera más global las de otras zonas de la ciudad

Aspectos de los edificios de apartamentos.

Tanto el desarrollo de oficinas, como el de la oferta de retail están directamente relacionada al desarrollo de las viviendas. A como se pudo apreciar en los mapas anteriores, la concentración de toda la oferta comercial y de oficinas viene siguiendo el desarrollo de vivienda de la ciudad.

Adicionalmente, la congestión vehicular sobre las calles y avenidas que se han convertido en los ejes de expansión de la ciudad, están presionando al mercado a buscar opciones de reconversión y la consiguiente aparición de nuevos productos que les permitan tener todo a su alcance.

La proximidad entre la vivienda y el hogar se vuelve más crítica día a día por el problema insalvable del tráfico vehicular, a como lo ha sido en el resto de las capitales de la región y del mundo. Por dicho motivo consideramos que cualquier estudio sobre

el desarrollo de oficinas debe tener incorporada una sección sobre la situación de la vivienda en la zona, así como la del desarrollo del retail u oferta comercial.

No existen antecedentes suficientes para evaluar el comportamiento del mercado con respecto a apartamentos en torres

Existen varios proyectos que no se han animado a construir, pero es solo cuestión de tiempo. Una torre de apartamentos integrada a una oferta interesante de servicios tendría un gran potencial con la cercanía del shopping center y la zona viva.

Casi el 50% del mercado no tiene problemas de vivir fuera de Managua, aunque el rechazo aumento a 22.5% comparado con menos del 11% de años anteriores. Va creciendo el sentimiento de incomodidad por la distancia al trabajo y los centros de compras y entretenimiento y por el tráfico de entrada y salida a Managua. Pero el rechazo aun no es tan fuerte como para generar demanda de viviendas multifamiliares en edificios en el centro de Managua. Esto se ve reflejado en las siguientes respuestas:

Grafico N 12 Preferencia por casas o apartamentos.



Pero a pesar de lo anterior, es importante destacar que en los años 2013 y 2014, el total de personas que decían que no tendrían problema de vivir en un apartamento era del 85%, pero que si tenían la oportunidad de elegir entre una casa o un apartamento de igual precio, siempre preferirían la casa en un margen superior al 92%. Se nota por lo tanto que va madurando el mercado de la vivienda y poco a poco el mercado se va haciendo a la idea de vivir en apartamentos como en otras ciudades.

El inventario total de viviendas nuevas que tiene identificadas en el estudio desde el 2002 totaliza de manera preliminar 42,553 viviendas.

2.5. Relación de oferta y demanda de proyecto

El proyecto tiene una oferta de viviendas propuestas y existe una demanda de parte de los consumidores que se establece como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 7. Cronograma de ventas

Descripción	Años			
	2018	2019	2020	2021
Viviendas (169 m ²)	6	8	9	10

Se propone un periodo de cuatro años para cubrir totalmente la capacidad de viviendas del proyecto.

Capítulo III. Estudio Técnico del Proyecto.

3.1 Localización del proyecto.

3.1.1 Macro localización del proyecto

La localización del proyecto es un factor determinante para aspectos como:

Los costos de construcción, acceso de la población al bien y efectos en el medio ambiente. La topografía del terreno es plana y es un aspecto que determina como han de distribuirse los terrenos en la urbanización, así como el acceso a los sistemas de agua potable, electricidad, vías de comunicación, entre otros.

Figura 9 Mapa del Departamento de Managua

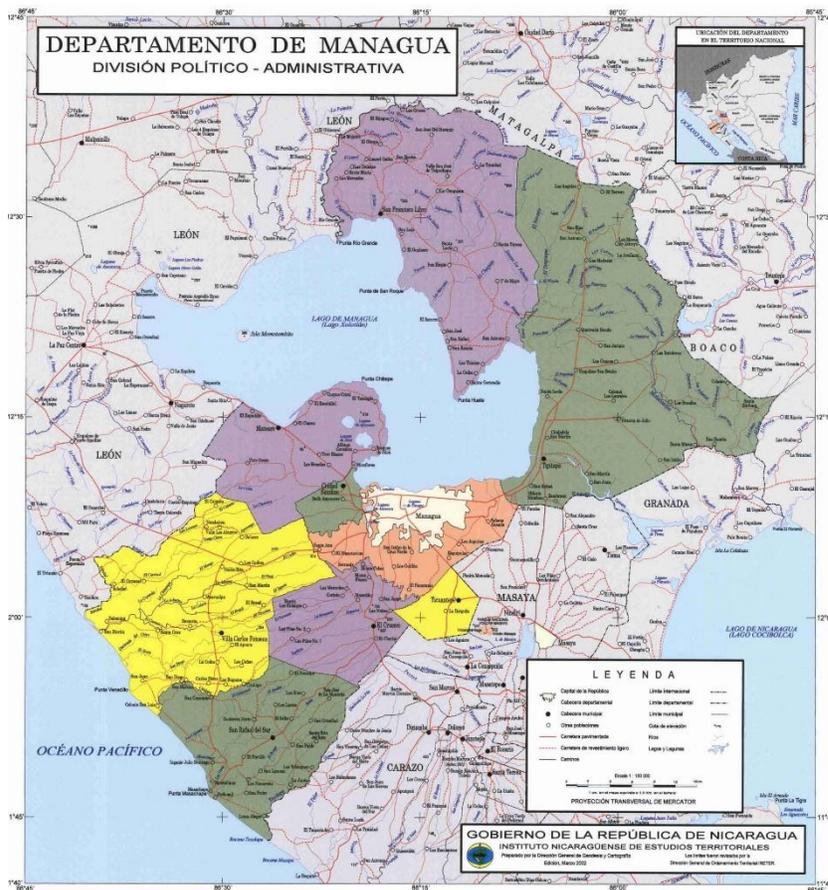


Figura 10. Localización del distrito I en Managua



3.1.2 Micro localización del proyecto

Para la decisión de micro localización tienen especial importancia algunos de los factores siguientes que se describen:

1) Acceso a Servicios de Agua Potable y Energía Eléctrica.

La ubicación del proyecto cuenta con las condiciones de potabilización y alimentación de energía eléctrica y comunicaciones, las que se encuentran existentes y de fácil acceso.

2) Vías de Comunicación

El acceso vehicular está disponible en cualquier época del año y cuenta con una ubicación cercana a las vías principales de circulación vial.

3) Prevención de Riesgos de Contaminación Ambiental

Considerando todos los elementos de la urbanización que se relacionan con el medio ambiente. Se puede decir que la ubicación del proyecto no se ubica dentro de áreas protegidas, zonas ambientalmente frágiles o zonas boscosas.

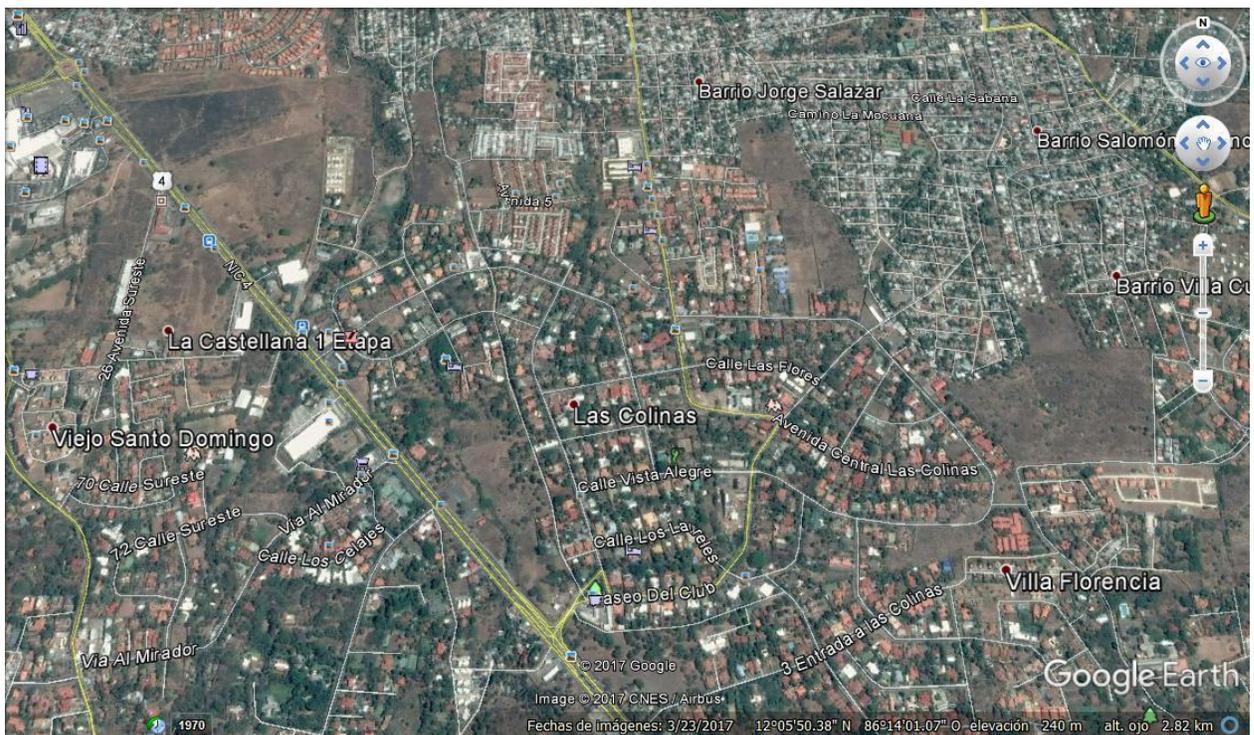
4) Topografía del terreno

Un aspecto relevante en la ubicación de la urbanización está vinculado con la disponibilidad y ubicación del terreno, la cual deberá cumplir con los siguientes aspectos:

El terreno con pendientes mínimas, que permita el mínimo de movimiento de tierra (excavación y relleno).

Suficiente altura relativa para facilitar drenajes pluviales y no presentar peligros de inundación por escorrentía pluvial.

Figura 11. Localización del proyecto.



3.2 Tamaño del Proyecto.

Ésta contempla lo relacionado con la distribución y tamaño de los lotes que tendrá el proyecto de viviendas. Para ello, es necesario analizar y considerar los diferentes requerimientos legales establecidos para tal efecto.

3.2.1. Dimensionamiento de lotes

Para establecer el tamaño o área que tendrá cada uno de los lotes sobre los cuales se tiene contemplado la construcción de viviendas, es necesario conocer los requerimientos legales existentes. Algunas de las características de las urbanizaciones se pueden obtener de las Normas Mínimas de Dimensionamiento para Desarrollos Habitacionales (NTON 11 013 – 04) del año 2005.

Los Componentes del Desarrollo Habitacional son:

Área de Lotificación

Área Comunal

Área de Circulación

Redes de Infraestructura

Conformación de Bloques:

El área de notificación del proyecto habitacional estará conformado por 5 bloques con dimensión variable.

Cuadro 8. Viviendas por bloque

Descripción	Cantidad
Bloque 1	4
Bloque 2	8
Bloque 3	8
Bloque 4	13
Total	33

Dimensionamiento de Lotes de Terreno:

Las dimensiones del lote de terreno determinan el uso exclusivo de una vivienda mínima cuya ubicación debe respetar los retiros y derechos de vías establecidos

Cuadro 9. Área de los lotes

Área de construcción	169	m ²
Área del terreno	340	vr ²

3.2.2. Plano de lotificación.

Para este proyecto se proponen el plano de parcelamiento urbano, el cual permitirá hacer una distribución de lotes, vías públicas y áreas de uso común y de servicios públicos.

Para obtener el plano del terreno en el cual se desarrollará la construcción de viviendas, se realiza un estudio topográfico que permita obtener el polígono que dará la forma real del terreno, utilizando para ello equipo especial como: teodolito, niveles de precisión, cinta métrica, plomadas y pedestal.

De un cálculo preliminar se estableció que el terreno tiene un área total de 18,800 vr², obteniendo así la distribución de lotes que se muestra el plano de lotificación.

Distribución de lotes, áreas públicas y otras áreas

Considerando los lotes en el área disponible, las áreas públicas que la ley exige y otras áreas, la lotificación quedará como se muestra en la figura que sigue.

Figura 12. Distribución de lotes, áreas públicas y otras áreas.



3.2.3. Dimensionamiento de la vivienda.

Desarrollo arquitectónico.

El desarrollo arquitectónico va desde una primera delineación del esquema de funcionalidad y relación entre los ambientes en las viviendas, hasta la realización de plantas generales y elevaciones de las mismas, bien definidas y debidamente acotadas, que dan una idea clara de lo que será el proyecto.

Una vez definidos éstos, puede iniciarse la distribución completa de todos los ambientes y áreas libres, que vienen a constituir la planta general del anteproyecto, que deberá tomar en cuenta las reglas de una buena técnica de distribución para que la misma sea funcional y responda a las exigencias de los compradores, cumpliendo a la vez con los requisitos del reglamento de construcción.

Figura 13. Planta arquitectónica de la vivienda. (Planta alta)



Figura 14. Planta arquitectónica de la vivienda. (Planta baja)



Algunas de las reglas para la buena distribución en ambientes son:

- El orden y distribución lógica de todos los ambientes (funcionalidad).
- La correcta orientación solar de los diferentes ambientes.
- El tipo y tamaño de muebles y equipo que debe incluirse para cada ambiente, en función de las necesidades manifiestas y que permitan una fácil circulación.
- El acceso y la circulación fácil o inmediata de todos los ambientes.
- El carácter de privacidad que deben reunir algunos ambientes.
- La ventilación e iluminación natural y artificial propia para cada ambiente.
- Los jardines, que mejoran el aspecto de la vivienda.

Con todas estas consideraciones, a continuación se presentan los planos de plantas y elevaciones para el tipo de vivienda que se considera idónea para construir, desarrollado por profesionales en la materia.

Figura 15. Vista principal en diseño de la vivienda.



3.3 Ingeniería del Proyecto.

3.3.1 Infraestructura.

En esta parte del estudio se describirá la parte de la inversión referente a las que suelen llamarse “obras civiles” que comprenden las viviendas, calles, electrificación, tuberías, etc.

Sistema constructivo de la vivienda.

El sistema constructivo a utilizar será de mucha importancia en la aceptación por parte del comprador de vivienda; es por ello que debe analizarse cada una de las opciones existentes, a efecto de decidir la más conveniente para el proyecto.

Considerando el mercado meta al cual va orientado el proyecto de construcción de viviendas, el sistema constructivo a utilizar debe ser aislado en serie. El sistema tradicional debe utilizarse para el armado de la estructura y levantado de mampostería.

Figura 16. Urbanización típica en los bloques.



Materiales

Para seleccionar los materiales a utilizar en una construcción de viviendas, deben tomarse en consideración tres factores primordiales que son: a) Accesibilidad, b) Costo y c) Aceptación por parte de la entidad financiera del mismo. Adicional a éstos, debe considerarse el comportamiento estructural de los materiales, su calidad y oferta en la localidad, así como su aceptación por parte de los posibles compradores.

Considerando lo establecido en las normas técnicas, los materiales a utilizar son los siguientes:

Muros

Para el muro puede utilizarse bloques de concreto, ya que constituye un material de alta resistencia estructural, de buena calidad, de costo accesible y de bastante aceptación por parte de los compradores.

Puertas y ventanas

Tanto las puertas como ventanas pueden ser de hierro, P.V.C. o madera. La puerta de ingreso (o de acceso hacia la calle) podrá ser de tablero de madera, considerando que puede ser una zona residencial con vigilancia propia, ya que ésta le dará mayor elegancia a las viviendas. Las puertas interiores normalmente son de madera y, en este caso, prefabricadas de melanina.

Las ventanas serán de aluminio y vidrio, con verjas metálicas de tubo cuadrado de 1", como se muestran en las elevaciones de la vivienda.

Pisos

La construcción de los pisos deberá garantizar una superficie segura, uniforme, nivelada, capaz de soportar las cargas de diseño en condiciones normales de uso y mantenimiento. Lo más conveniente es utilizar piso cerámico texturizado, ya que el tipo de vivienda a construir así lo requiere. Para colocar un ladrillo cerámico, que descansará sobre la base y será unido por porcelana. La proporción utilizada será de 1:2:5 cemento, cal, arena.

Techos

La función básica del techo es impermeabilizar la vivienda, utilizando materiales como lámina de zinc.

La estructura de techo de la vivienda es de perlines metálicos de 2" x 4" de un espesor de 1/16" y van colocados en sentido perpendicular a la longitud útil de la lámina. La distancia de separación de los clavadores es igual a la mitad de la longitud útil de la lámina a usar. La lámina de zinc ondulado cal.26, será fijado a la estructura por medio de pernos punta de broca de 2 1/2" con tuerca y arandela. La fascia será construida de lámina lisa de plycem de 11 mm de espesor.

Instalaciones de agua

Es bueno utilizar el P.V.C., ya que es un material fácil de utilizar, simple de transportar y de bajo costo; es por ello que su utilización se ha generalizado.

En agua potable: se utilizarán tuberías de pvc 1/2 pulgada SDR – 17 y hacia la conexión de la red se utilizará tubería de un diámetro de 3/4 pulgada, se incluirán demás accesorios como: válvulas de pase, llave de chorro, llave de lavamanos, etc.

Instalaciones de drenaje

En construcciones de este tipo es recomendable utilizar, por su costo e instalación, tubería de P.V.C. Por otra parte, los desechos sólidos se deslizan con mayor facilidad hacia el sistema de drenaje, y no se adhieren sedimentos a dicha tubería.

Aguas Negras: las tuberías que se conectan con la caja de registro deberán tener un diámetro de 4 a 6 pulgadas, con una pendiente del 1 – 2 %, la sección de la caja de registro será de 60 x 60 cm, se contemplara la instalación de accesorios como: niples, coladera, adaptador hembra, trampa de grasa, codos, entre otros.

Instalaciones eléctricas

Los ductos para los conductores eléctricos pueden ser: poliducto, P.V.C., ducton o conduit. El poliducto puede utilizarse para la conducción del cableado, ya que es fácil de instalar y tiene bajo costo. El ducton podrá utilizarse para la acometida eléctrica; por ser metálico, protege contra el fuego. El conduit ha de utilizarse para el cableado que va del contador al tablero central de flipón; es de pared gruesa, resistente al calor e impermeable, así como de buena calidad.

Las instalaciones eléctricas deben cumplir con las especificaciones descritas en el Código de Instalaciones Eléctricas de Nicaragua (CIEN). Ningún conductor tendrá un calibre menor al n°12 AWG. Todos los derivados eléctricos, deberán llevar un conductor de tierra calibre n°14 AWG, color verde.

La colocación de los accesorios como toma corrientes, apagadores y panel de control, se tomara a partir del Nivel de Piso Terminado (N.p.T), con distancias a 0.40, 1.10 y 1.50 respectivamente. El tubo será conduit, toda la canalización aérea deberá quedar alineada y fijada con bridas metálicas a la estructura del techo. Los metros lineales de alambre n°12, se calcularan en base a la distancia del panel de control, luminarias, toma corrientes, apagadores y demás accesorios a instalar. Cuando se va a pintar

sobre concreto, la superficie debe estar seca y libre de polvo, grasa o suciedades. Después de aplicar la primera mano, se espera que haya secado totalmente la mano anterior, para aplicar la segunda mano de pintura.

Elementos Constitutivos de la Urbanización:

Alcantarillado pluvial:

Es un conjunto de tuberías y canales necesarios para evacuar la escorrentía superficial producida por las lluvias. Inicialmente el agua es captada a través de los tragantes en las calles y las conexiones domiciliarias, y llevadas a una red de tuberías que van ampliando su diámetro a medida que aumenta el área de drenaje.

Los componentes del sistema de drenaje pluvial son:

Primario: tuberías que se instalan bajo la tierra y por los cuales fluye agua por gravedad de un punto a otro. Los cuales son tuberías de concreto simple, con diámetros menores o iguales a 24 pulgadas.

Figura 17. Pozo de visita

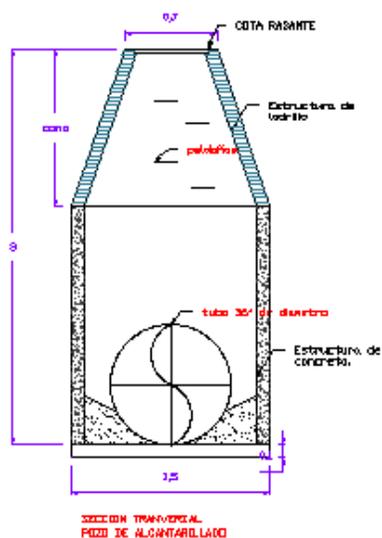
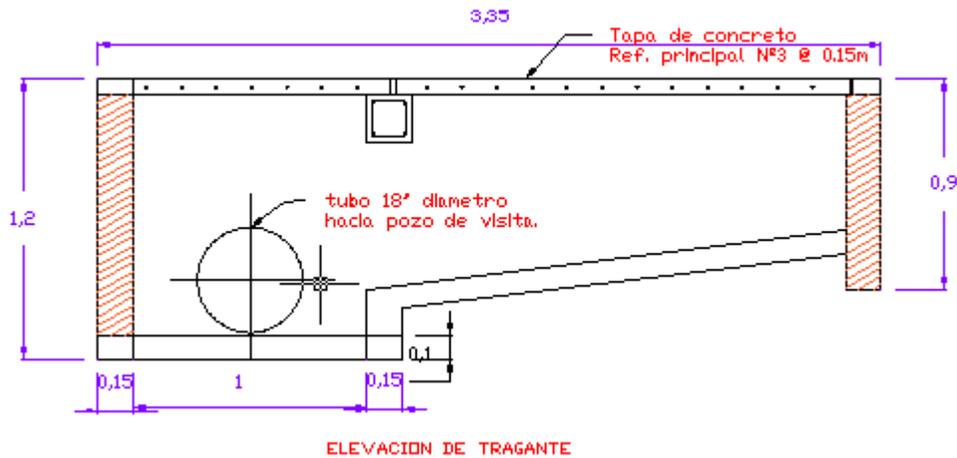


Figura 18. Detalles de la tapa



Secundarios: son todas aquellas obras que permiten conducir a cielo abierto el escurrimiento pluvial de la urbanización como son: cunetas, pozos de visita, tragantes, obras de infiltración, a continuación se muestran algunos detalles típicos de este sistema a emplear en la urbanización.

Figura 19. Detalle típico de un tragante.



Acceso Vial.

La urbanización contará con 3 vías de acceso, las calles de servicio local están divididas en principales y secundarias.

Las vías principales consta de 5 m de calzada, 2 m de área verde, 0.25 m para la instalación de postes de electricidad, cable, etc. y área verde (en ambas direcciones), 1.25 m de andén (en ambas direcciones).

Las vías de secundarias consta de 5 m de calzada, 0.25 m para la instalación de postes de electricidad, cable, etc. y área verde (en ambas direcciones), 1.25 m de andén (en ambas direcciones).

La carpeta de rodamiento será de adoquín de 3000 psi, cubriendo un área de 2,973.05 m².

El proyecto será diseñado con vías peatonales de andén único de 1.25 mts de ancho resultando un total de 1,424.77 m² de andén y 1,161.33 ml de cuneta, el concreto a utilizar será de 2500 psi.

3.3.2 Equipos.

En el mercado de la construcción se ofrece una variedad de maquinaria y equipos de diferentes marcas, modelos, capacidades, especificaciones de calidad, etc. En este tipo de proyectos de urbanización, el empleo de equipos en la etapa de movimiento tierra, es fundamental para su desarrollo.

Por parte del contratista encargado del movimiento de tierra deberá realizar los estudios necesarios a fin de determinar cuál es el equipo más conveniente para la óptima ejecución de la obra u obras en que se comprometa su organización como empresa sub contratista que se dedica al movimiento de tierra con equipos.

A continuación se mencionan algunos equipos y la cantidad empleada, según consultas a maestros de obra con experiencia en proyectos de urbanizaciones.

Cuadro 10. Equipos a utilizar.

Descripción	Cantidad
Camiones de 12 m ³	4
Cargador frontal 3 m ³	1
Moto niveladora	1
Retro excavadora 1m ³	1
Pipa (camión 1000 glns)	1
Rodo vibrador	1
Tractor	1

3.4 Estudio del Proceso.

Un proceso de producción de un bien o servicio está relacionado a la transformación secuencial de insumos utilizando una determinada tecnología. El presente análisis tiene como objetivo determinar el proceso de producción a implementar. En ese sentido se vincula estrechamente a los aspectos de tamaño definido con anterioridad.

3.4.1 Proceso productivo de la urbanización.

La secuencia de las operaciones debe seguir un orden lógico según se detalla en el siguiente cuadro. Donde se detallan las principales actividades que debe realizar el urbanizador para iniciar un proyecto habitacional.

Cuadro 11. Cronograma de actividades de urbanización

Actividades	Periodo mensual											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Estudios básicos	-	-										
Levantamiento Topográfico												
Estudio Geotécnico												
Estudio Ambiental												
Aspectos legales y organizativos												
Permisos de construcción												
Urbanización												
Movimiento de tierra												
Lotificación												
Calles Cunetas Andenes												
Abastecimiento de agua Potable												
Distribución de Agua Servidas												
Distribución de Energía Eléctrica.												

3.4.1.1 Estudios Básicos

Adquirido ya el lote se realizan estudios de éste que pueden ser preliminares o definitivos y éstos son:

Levantamiento Topográfico:

Consiste en tomar directamente en el terreno una serie de datos por medio de aparatos diseñados para este tipo de actividades como son: el teodolito, el nivel, la mira, la cinta métrica, la estación total, entre otros.

Para los planos topográficos se deben tener en cuenta la localización exacta de todas las calles, elevación, y todas aquellas estructuras naturales o artificiales. Se deberá investigar y detallar la mayor información posible de las redes de servicios existentes en el sector (alcantarillado, teléfono, gas, etc.). Para los sistemas de alcantarillado existente, es necesario especificar el dimensionamiento de las redes (longitud, diámetro y pendiente), las cotas de los pozos (rasante, llegada y salida), y el estado actual de los mismos.

Los pozos de inspección deben quedar perfectamente referenciados a los vértices de la poligonal principal. Los mojones de referencia de tránsito y nivel se colocaran antes de iniciar el levantamiento, y serán construidos en concreto y materializados con puntillas de acero o placa metálica, con su respectiva nomenclatura de identificación.

El intervalo máximo entre curvas de nivel se hará de acuerdo con las siguientes condiciones:

- Pendiente media del terreno $< 10\%$, el intervalo (m) será de 2.0, 2.5, 5.0 o mas

El máximo error admisible en las poligonales será de 1:2500, con equipos convencionales y 1:7500 con equipo electrónico.

Se entregaran las carteras topográficas originales o copias de todos los trabajos de tránsito, nivel y el cuadro de coordenadas. Escritas con claridad, las cuales deberán contener los datos, esquemas e información pertinente.

Las carteras deberán contener por lo menos la siguiente información:

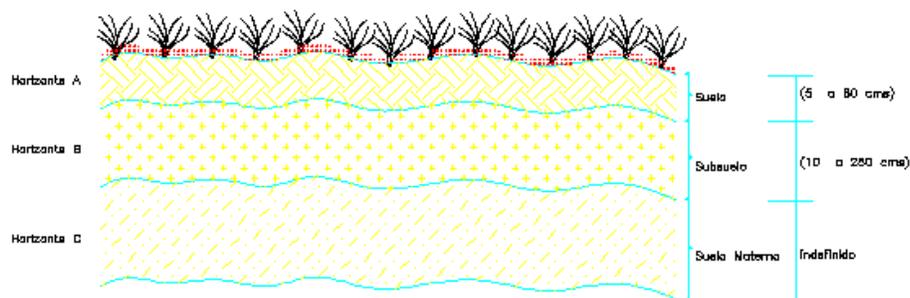
- Nombre de la identidad contratante e identificación del levantamiento objetivo y numeración de hojas.
- Nombre y firma del responsable del levantamiento topográfico.
- Fecha del levantamiento topográfico.
- Equipos y elementos utilizados
- Esquemas planimétricos y altimétricos claros.
- Detalles especiales, etc.

Estudios de Geotecnia:

Una vez determinado el levantamiento, es preciso realizar consultas con entidades oficiales como Laboratorios de Suelos y la Alcaldía Municipal; con el objeto de determinar si existen afectaciones por la realización del proyecto.

El suelo está formado por materiales de diferente composición, producidos por la desintegración de las rocas, la cual es causada por efectos mecánicos tales como altas presiones o la acción del agua y del viento; por efectos térmicos como el calor y la baja temperatura; por efectos químicos como la acción de ácidos y otros productos; y por el trabajo de microorganismos.

Figura 20. Perfil del Suelo.



El suelo está formado por partículas sólidas, agua, y aire. Entre las partículas sólidas las gravas, arenas, limos y arcillas que dependen del grado de desintegración de la roca y de la presencia de diferentes tipos de sustancias de origen orgánico.

La parte más superficial del suelo está formada, por materia orgánica, la cual resulta de la descomposición de residuos vegetales y animales. Esta capa como es de suponer es inapropiada para recibir las grandes cargas que las obras transmiten al terreno mediante la cimentación.

Después de esta capa encontramos el sub-suelo el cual puede contener o no materia orgánica. El subsuelo está formado por estratos de diferente composiciones el estudio de suelos se investigan las características de estos estratos con el fin de diseñar y calcular una estructura que transmita en forma adecuada el peso de la edificación al terreno.

Consiste entonces el estudio del suelo en determinar con anticipación a las excavaciones, las características generales del subsuelo y con estos datos determinar si el terreno, es apropiado o no para el proyecto y sus implicaciones económicas cuando el proyecto está a un nivel de esquemas o anteproyectos.

El conocimiento del suelo se logra mediante procedimientos dentro de los cuales se pueden citar: inspección del terreno, análisis de los estudios y obras realizados en terrenos vecinos y con los resultados de sondeos de muestreo y ensayos de penetración. Los sondeos consiguen muestras del terreno a las profundidades que se deseen, las cuales se extraen cuidadosamente con el fin de no alterarlas y que luego son analizadas en el laboratorio de suelos para determinar sus características.

Con el informe del estudio de suelos, el especialista indica las recomendaciones que se deben tener en cuenta en el diseño de la cimentación y el proceso constructivo más adecuado para ejecutar las excavaciones.

3.4.2 Aspectos ambientales

3.4.2.1 Determinación del Área de Influencia Directa e Indirecta

Desde el punto de vista ambiental, el área de influencia directa (AID) del proyecto se identifica como la zona que será afectada por impactos directos, es decir, el área que será afectada por el proyecto habitacional de Ingreso Medio Alto. Tales como limpieza del sitio de obra, movimiento de tierras y otras actividades que tienen impacto directo sobre el ambiente cerca del proyecto.

El AID incluye además todas las áreas adyacentes al proyecto habitacional, tales como áreas de canteras o bancos de materiales, áreas de disposición de materiales sobrantes, fuentes de materiales diversos, áreas de campamento y patios de máquinas (lo que constituyen los talleres, estacionamiento de maquinaria, bodegas, etc.).

El Área de Influencia Indirecta (AII) se define como el área sujeta a los impactos indirectos del proyecto, y abarcan una región geográfica más extensa, sus actividades económicas y servicios sociales y de infraestructura serán impactados por el proyecto.

El Permiso Ambiental que otorga MARENA, indica los aspectos específicos sobre los cuales se tienen que tomar medidas ambientales preventivas, el supervisor ambiental tiene que cerciorarse de que los planos constructivos incluyen todas las obras especificadas en dicho permiso.

La gestión del contratante en la etapa de preinversión y también en las siguientes etapas, se apoya en el conjunto de leyes, reglamentos, decretos, normas, resoluciones, disposiciones y acuerdos de los Poderes Legislativo y Ejecutivo de la República y de los Entes Autónomos y otros, así como las ordenanzas y normas de las municipalidades, que rigen la construcción de obras y aspectos ambientales en el país.

Cuadro 12 Marco legal

No.	Título	Decreto
1	Constitución Política de Nicaragua y sus Reformas.	19/11/1986 - 04/07/1995
2	Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales y su Reglamento.	Ley 217 2/mayo/1996 - 9-96 25/julio/1996
3	Reglamento de Permiso y Evaluación de Impacto Ambiental.	45-94 28/octubre/1994
4	Ley de Municipios y su Reglamento.	Ley 40 22/agosto/1997 - 52-97 05/septiembre/1197

La evaluación de prefactibilidad ambiental debe ser realizada por un evaluador ambiental, a través de los componentes de la geología, ecosistema y el componente institucional social del lugar. Si el valor obtenido de la evaluación del proyecto indica que el sitio examinado para el emplazamiento del proyecto es poco vulnerable y que es compatible ambientalmente, se valorara elegible para el desarrollo de la inversión.

3.4.3 Aspectos legales

Entre los aspectos legales a considerar, está la tenencia legal del terreno, permisos, normas de construcción y constitución de asociaciones, según sea el caso. Es necesario asegurar la solvencia del terreno y los derechos de uso del suelo para evitar conflictos que impidan la ejecución del proyecto. Así mismo, se debe considerar cualquier permiso y solvencias que el proyecto requiera para la fase de ejecución, por ejemplo, permisos urbanísticos, ambientales, etc.

La escritura de la propiedad debe contener entre otros términos, el área total del terreno expresada en metros cuadrados (m²), los linderos con sus rumbos y distancias indicadas en metros (m), nombre de las propiedades vecinas, calles o pases de servidumbre colindantes, de tal manera que cuando se realice la verificación exista coincidencia.

El urbanizador deber cumplir los siguientes requisitos que solicita la Alcaldía Municipal:

- Para persona natural o jurídica, título de propiedad del terreno y fotocopia autenticada.
- Constancia extendida por las entidades sectoriales gubernamentales sobre la factibilidad de conexión inmediata a las redes de infraestructura que correspondan.
- Memoria descriptiva del ante-proyecto, conteniendo lo siguiente:

a) Ubicación y localización del anteproyecto de urbanización con respecto a la ciudad y al sector, accesibilidad a la misma.

b) Criterios de diseño en las soluciones de: sistema vial, localización del área comunal y lotificación.

3.4.3.1 Otorgamiento de garantía legal

El urbanizador, cuando se trate de persona natural o jurídica, del sector público o privado, una vez obtenida la aprobación del proyecto, queda obligado ante la Alcaldía a constituir fianza suficiente de conformidad con el monto de la obra que asegure las mismas, las que serán realizadas dentro del plazo de tres años que serán computables desde la fecha de suscripción del documento de la fianza.

La garantía a que se refiere el artículo anterior, debe ser emitida por un banco o una aseguradora del Sistema Financiero Nacional aprobada por la Superintendencia de Bancos.

La garantía responde hasta la conclusión de las obras de infraestructura, pero si el valor de esta en el transcurso de su realización sufre incremento extraordinario por variaciones de precios en los materiales, mano de obra, deslizamiento de la moneda, o cualquier otra circunstancia, tal garantía no será cancelada aunque se hubiera invertido el monto estimado y permanece en vigencia hasta la realización total de las mismas.

Cuando se finalicen las obras de infraestructura antes del plazo señalado, el urbanizador puede solicitar a la Alcaldía Municipal la recepción de las mismas, con el fin de liberar la garantía.

3.4.3.2 Permiso de construcción

La duración o vigencia del Permiso de Construcción será de ciento ochenta días a partir de su aprobación. Si por alguna causa no fuera ejecutada la obra en ese periodo se deberá tramitar su renovación para lo cual se deberá pagar la tasa correspondiente.

Cuando la obra no sea aprobada, se emitirá una comunicación al interesado indicando las correcciones, ajustes, completamiento de las informaciones o en el caso de negación de desarrollo o construcción por efectos de la aplicación de la presente Ordenanza.

En el primer caso la Alcaldía mantendrá en caja el monto del pago respectivo, mientras se hacen las correcciones o enmiendas; en el segundo caso la Alcaldía hará la devolución respectiva sin perjuicio de ambas partes.

Para la obtención del Permiso de Construcción, el interesado debe presentar la siguiente información a como se detalla en los formatos emitidos por la alcaldía de Rivas:

3.5 Etapas de la Construcción:

Una vez definidos los linderos de los terrenos y las calles, se iniciara el montaje de las viviendas, conforme los planos constructivos que se detallan en los anexos. En paralelo se realizan las actividades correspondientes a los componentes de la urbanización como son: electrificación, distribución de agua potable y alcantarillado sanitario, calles adoquinadas, andenes, etc.

El primer mes se realizarán las actividades de movilización y transporte, movimiento de tierra. Una vez finalizadas estas actividades se iniciará a lotificar, trabajo que le corresponde a la cuadrilla de topografía.

La etapa preliminar de la urbanización, abarca desde el momento de iniciación oficial del proyecto, se dejará constancia del mismo en la bitácora, hasta el momento de asumir que el proyecto inicia sus operaciones normales dentro de la etapa de movimiento de tierra. Se contemplan aquí, los trabajos y costos de movilización del equipo y personal al sitio de la obra.

Las acciones y costos de limpieza inicial del área de trabajo, incluyendo un corte de 10 centímetros de profundidad en toda el área de las calles a mejorar. Todo el material proveniente de la limpieza será depositado en el basurero municipal.

Las obras necesarias para el desarrollo del proyecto: Instalaciones de oficinas de campo, almacenes, dormitorios, servicios sanitarios.

La etapa de Movimiento de Tierra comprende las siguientes actividades:

Nivelación y conformación compactada: Una vez definidos los niveles finales de la terracería se procederá a nivelar, conformar y compactar el área de trabajo, hasta lograr mejorar sustancialmente la compactación natural del terreno, con un mínimo del 85% proctor estándar.

Explotación de Banco de Préstamo: Se incluyen aquí todas las actividades relacionadas con la preparación y explotación del banco de materiales a utilizar (Descapotar el banco, Explotación del material, Acopio del material).

Préstamo: Comprende las actividades de transporte de material selecto, desde el banco de préstamo hasta el proyecto, además del proceso de colocación y compactación, hasta lograr un 95% de Proctor Estándar. No se iniciará esta sub etapa,

mientras no se tenga alcanzada la sub etapa de Nivelación y conformación compactada, referente a la terracería del proyecto.

Acarreo de desperdicios: Previo a la colocación y proceso de la sub base, se tendrá que eliminar todo desperdicio de material proveniente de la excavación no clasificada, de la limpieza inicial o de desechos vertidos por la población, a fin de evitar contaminar el material a colocar. Se tendrá especial esmero en que al momento de colocación y proceso de la base, el sitio de trabajo esté completamente limpio. Todo el material proveniente de esta actividad será depositado en el basurero municipal del Municipio.

Etapas y Sub etapas

Etapas: Preliminares

El contratista deberá ubicar el sitio del proyecto, los planos señalan los límites de la obra y especifican arbustos, plantas y edificaciones a conservar.

Todos los objetos de la superficie que obstruyan la construcción, deberán ser quitados de los últimos 20cm. superficiales. No se permitirá la presencia de raíces o troncos y cualquier otra impureza en los taludes de la terraza.

Cuando se proceda a quemar los árboles, raíces, troncos y cualquier otro material que prevenga de la limpieza del sitio, deberá quemarse bajo la vigilancia del contratista de tal manera que la propiedad o vegetación adyacente no sean expuestas al peligro, siendo responsabilidad suya cualquier daño ocasionado a terceros. El costo correspondiente deberá ser incluido en el precio de la limpieza inicial.

Todos los escombros no inflamables como bloques, tejas, cubiertas de techo, etc. serán ubicados en el botadero municipal o donde el supervisor indique.

Trazado y nivelación.

Las líneas bases, puntos topográficos de referencia y los elementos de control necesarios para determinar la indicación y elevación del trabajo en el terreno, están mostrados en los planos o serán suministrados por el ingeniero.

El contratista trazara su trabajo partiendo de las líneas bases y bancos de nivel o puntos topográficos establecidos en el terreno y de las elevaciones indicadas en los planos, siendo responsable por todas las medidas que así tome. El contratista será responsable por la ejecución del trabajo en conformidad con las líneas y cotas indicadas en los planos o establecidas por el ingeniero.

El contratista tendrá la responsabilidad de mantener y preservar todas las estacas y puntos de referencia hasta cuando el ingeniero supervisor lo autorice para removerlas. En caso de negligencia del contratista o de sus empleados que resultare en la destrucción de dichas estacas, antes de su remoción autorizada, el contratista las reemplazara si así lo exigiera el ingeniero supervisor.

Las niveletas deberán ser conservadas por el contratista hasta la aceptación final del trabajo y si son destruidas o aterradas, su relocalización o construcción será hecha por cuenta del contratista.

Para evitar errores en el trazado de las obras el contratista colocara suficientes niveletas sencillas así como dobles en lugares donde se formen vértices en la construcción, indicando los niveles tomando como referencia los puntos indicados en el plano o indicados por el ingeniero supervisor.

En caso que el contratista encontrase errores en el nivel del punto de referencia, lo indicara por escrito en el libro de bitácora, antes de comenzar cualquier obra; el supervisor contestará de la misma manera indicando el nivel correcto; en caso que el

contratista haya incurrido en avances de obras con niveles incorrectos de las terrazas correrá por cuenta de el.

Para el trazado de las obras el contratista usara niveletas de madera de cuartones de 2"x2" y 0.50 metros de alto con reglas de 1"x3" debidamente cepilladas en el canto superior donde se referenciará el nivel. Las niveletas sencillas llevaran dos cuartones de apoyo de la regla de nivel espaciados a 1.10 metros, para niveletas dobles serán tres cuartones espaciados a 1.10 metros pero formando ángulo recto, la madera podrá ser de pino.

La terraza donde se hará el trazado de la obra deberá quedar debidamente nivelada y compactada a más de 85% Proctor donde se empezará la excavación para las fundaciones.

El contratista será responsable de proteger de daños todas las líneas, niveles y puntos de referencia y si se destruyen deberán ser reparados y repuestos por su cuenta, notificando al supervisor. Cuando el trazo este sustancialmente se solicitará si pueden ser eliminados.

El contratista para hacer el trazo y nivelación, antes tiene que ver las condiciones del terreno, en este caso tiene que cumplir con las condiciones siguientes:

El terreno será recibido por el contratista en sus condiciones actuales y tomara en cuenta las recomendaciones suministradas por el dueño, sobre estudios geológicos y de suelos.

Igualmente es obligación del contratista notificar al dueño por medio del supervisor sobre las condiciones inesperadas o sospechosas que detecten en el terreno durante el proceso de construcción.

Movimiento de Tierra

Cortes y Rellenos

El contratista tiene la obligación de examinar los planos, estudios geológicos y de suelos, si los hubiesen, efectuados en el sitio de la obra y asumir responsabilidad en el uso y disponibilidad del suelo desde el punto de vista constructivo.

El contratista comprobará las medidas indicadas en los planos, localizando los niveles de referencia, para indicar los cortes y rellenos que se tengan que hacer en la obra. Se le recomendará el banco de materiales selectos antes de pasar su oferta. Una vez adjudicado el proyecto, corre por cuenta de él todo gasto que incurra dejar las terrazas debidamente concluidas y listas par el trazado de la obra.

Una vez efectuado el corte indicado en los planos, o en estas especificaciones, se procederá a rellenar con material selecto, el que se compactara de forma mecánica.

La compactación tiene que obtener el 90% Proctor, efectuándose de la manera siguiente: Se harán capas de 25 centímetros, dando no menos de 5 pasadas o las que recomiende el fabricante del equipo de compactación, después de darle la humedad óptima. El equipo utilizado por el contratista, no tiene ninguna restricción siempre y cuando los rellenos cumplan con la compactación requerida del 90% Proctor.

Una vez concluidos los rellenos, deben quedar las terrazas debidamente compactadas con los niveles indicados en los planos, en caso que no estuvieran indicados estos niveles en los planos, las terrazas deben quedar a 50 centímetros por encima del nivel del terreno natural en caso que el terreno sea plano.

Para empezar la construcción el contratista debe tener la aprobación del supervisor. Cuando no exista nivel de referencia, el contratista debe ponerlo hasta que la obra concluya y con la aprobación del supervisor.

Previamente a la iniciación de los trabajos, el contratista deberá someter a la aprobación del supervisor un plan de programa de trabajo, que señale la forma en que se ejecutaran.

Cortes o Excavación

El contratista deberá evitar la inundación de las excavaciones, procurar mantener los niveles del suelo con las pendientes adecuadas. Las excavaciones se harán hasta los niveles y dimensiones indicadas en los planos: deberán mantenerse libres de agua en todo momento. El fondo de la excavación deberá quedar a nivel y libre de material suelto.

Terraplén o Relleno

Consiste el relleno necesario para obtener los niveles finales indicados en los planos. El relleno deberá compactarse en capas uniformes de 25 centímetros de espesor hasta alcanzar una densidad del 90% de su densidad máxima como mínimo.

Relleno con materiales de préstamo

El material a utilizar como relleno en la terraza deberá estar libre de toda materia vegetal orgánica, de desperdicios, pedazos de madera, etc.

El material para relleno de los bancos de materiales debe ser exento de arcilla, si el banco ha sido explotado no requiere estudio de suelo, pero si el banco no ha sido explotado se requiere hacer un estudio de suelo del banco.

Acarreo de materiales

Se referencia al acarreo de material selecto, y al acarreo del material sobrante de las excavaciones o cortes de suelos que hay que eliminar del área de la construcción.

El contratista transportara fuera del sitio del proyecto, todo material de suelo sobrante de excavación o relleno. Estos los trasladara o botara en lugares donde no hagan daño a terceros o donde lo indique el supervisor.

Excavación Estructural

Una vez efectuada la nivelación y el trazo de la obra, se inicia la excavación estructural que comprende los trabajos de excavación donde se colocara la zapata, la excavación para la zapata tendrá un desplante de 1.0 metro, y un ancho de zapata de 0.80 metro.

La profundidad de las excavaciones debe ser de la profundidad indicada en los planos, y el contratista deberá evitar la inundación de las excavaciones, procurando mantener los niveles del suelo con las pendientes adecuadas, debe tomar todas las precauciones para evitar derrumbes y hundimientos. Después de haberse terminado la excavación y antes de comenzar cualquier trabajo de fundación u otro, la excavación debe ser inspeccionada por el supervisor.

Relleno y Compactación

Se debe conformar el terreno, la que se obtiene emparejando el fondo de la excavación; el material de relleno debe ser depositado en capas no mas de 15cm. de espesor y será compactado hasta un mínimo de 90% Proctor. Se deberá controlar el contenido de humedad en cada capa.

Etapas: Fundaciones.

Acero de refuerzo para fundaciones:

El acero de refuerzo deberá cumplir con las especificaciones de la ASTM-A-615 Grado 40, con un límite de fluencia $f_y = 4000\text{ psi}$ estandarizado y con las respectivas garantías de laboratorio.

El acero de refuerzo se limpiara de toda suciedad u oxido no adherente en estado avanzado. Las barras se doblaran en frío, ajustándose a los planos y especificaciones del proyecto.

Como se indica en los planos, las barras quedaran separadas de la superficie del hormigón, por lo menos 3 pulgadas en zapatas y pedestales.

Revisará la colocación del acero de refuerzo antes de proceder al chorreado del concreto y se anotara en la bitácora el registro de la obra.

No se dispondrá, sin necesidad de los empalmes de las barras no indicadas en los planos sin la autorización de la supervisión.

Formaletas para fundaciones:

Las formaletas con sus soportes tendrán la resistencia y rigidez necesarias para soportar el concreto, sin movimientos locales superiores a una milésima de luz.

El descimbrado o desencofrado deberá hacerse de tal forma que no perjudique la completa seguridad y la durabilidad de la estructura.

El tiempo de descimbrado o desencofrado será de 48 horas para vigas sísmicas, pedestales y fundaciones en general.

Para mejor trabajabilidad de las formaletas se usará en estas una película de aceite quemado en todos los elementos que forman las fundaciones.

Ninguna carga de construcción deberá apoyarse sobre la estructura en construcción.

Concreto para fundaciones:

La estructura se ha diseñado para un hormigón que tenga una fatiga de ruptura de 3000 psi de compresión a los 28 días de colado de la obra.

La mezcla deberá hacerse en una mezcladora mecánica con no menos de 1.5 minutos de revolución continua, una vez que todos los ingredientes hayan sido introducidos en la mezcladora.

El supervisor podrá autorizar la mezcla del hormigón en batea, siempre y cuando la cantidad a procesar sea pequeña, logrando una mezcla de aspecto uniforme y agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo.

Si lo dispone el supervisor, de cada fundida se harán 4 cilindros de hormigón tomados de la mezcla que el supervisor aprobará y determinará su resistencia a los 28 días por medio de ensayos en el laboratorio de materiales certificado.

El concreto que se haya endurecido parcialmente, o que se haya contaminado con materiales extraños, no debe colocarse en la estructura. El concreto debe transportarse de la mezcladora al sitio final de colocación, empleando métodos que prevengan la segregación o pérdida de materiales.

Etapas: Estructura de concreto.

Acero de Refuerzo para estructuras de concreto:

El acero de refuerzo deberá cumplir con las especificaciones de la ASTM-A-615 Grado 40, con un límite de fluencia $f_y = 4,000$ psi..

El acero de refuerzo se limpiara de toda suciedad u oxido no adherente en estado avanzado. Las barras se doblaran en frío, ajustándose a los planos y especificaciones del proyecto.

Como se indica en los planos, las barras quedaran separadas de la superficie del hormigón, por lo menos 1 ½ pulgadas en zapatas y pedestales.

Revisará la colocación del acero de refuerzo antes de proceder al chorreado del concreto y se anotara en la bitácora el registro de la obra.

No se dispondrá, sin necesidad de los empalmes de las barras no indicadas en los planos sin la autorización de la supervisión.

Formaleta para columnas y vigas:

Las formaletas con sus soportes tendrán la resistencia y rigidez necesarias para soportar el concreto, sin movimientos locales superiores a una milésima de luz.

El descimbrado o desencofrado deberá hacerse de tal forma que no perjudique la completa seguridad y la durabilidad de la estructura.

El tiempo de descimbrado o desencofrado será de 48 horas para vigas sísmicas, pedestales y fundaciones en general.

Para mejor trabajabilidad de las formaletas se usará en estas una película de aceite quemado en todos los elementos que forman las fundaciones.

Ninguna carga de construcción deberá apoyarse sobre la estructura en construcción.

Concreto Estructural:

El agua que se emplea en la mezcla ha de ser potable y sin contener elemento alguno que perjudique la mezcla. Deberá ser previamente aprobado por un laboratorio designado por el ingeniero supervisor.

La arena ha de estar libre de todo material vegetal, la calidad y granulometría deberán ser previamente aprobadas por un laboratorio que designe el ingeniero supervisor. La arena será limpia y libre de sustancias dañinas como sales, sustancias alcalinas orgánicas, y deberá cumplir con las especificaciones del ASTM C-33.

La piedra triturada debe venir graduada en distintos tamaños y debe pasar por todo un tamiz de 1 ½" la de la columna y de 1" la de las vigas; excepto donde específicamente se indique lo contrario.

El Cemento deberá ser almacenado en bodega techada y cerrada que permita poca humedad. Se apilará sobre polines a 15cm. del suelo. El cemento debe ser de una marca conocida de Cemento General Use (GE) que cumpla con las especificaciones C-150 Tipo 1 de la "American Society of Testing Materials".

El cemento deberá llegar al sitio de la construcción en su empaque original. Todo cemento dañado o endurecido será rechazado por el ingeniero supervisor.

El acero para hormigón armado será de barras con un límite de fluencia no menor de 40,000psi sin rasgos de oxidación. La estructura ha sido diseñada para un hormigón que tenga una fatiga de ruptura mínima de 3,000 psi de compresión a los 28 días de colocado en la obra.

El supervisor podrá autorizar la mezcla del hormigón en batea, siempre y cuando la cantidad a procesar sea pequeña, logrando una mezcla de aspecto uniforme y

agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo.

Si lo dispone el supervisor, de cada fundida se harán 4 cilindros de hormigón tomados de la mezcla que el supervisor aprobará y determinará su resistencia a los 28 días por medio de ensayos en el laboratorio de materiales certificado.

El concreto que se haya endurecido parcialmente, o que se haya contaminado con materiales extraños, no debe colocarse en la estructura. El concreto debe transportarse de la mezcladora al sitio final de colocación, empleando métodos que prevengan la segregación o pérdida de materiales

Etapas: Mampostería.

Bloque de Cemento:

Sus dimensiones serán de 7" de altura, 6" de ancho y 31" de largo. Los bloques serán clase A bien formados y sanos. No se permitirán bloques quebrados. Su resistencia mínima a la compresión será de 40 kg/cm² (568.93 psi). Libres de quebraduras, reventaduras y sin mezcla de cualquier material extraño que pueda afectar su calidad.

Se colocarán en línea; el espesor de todas las juntas, tanto verticales como horizontales, será de 1.5 cm, o de acuerdo con las indicaciones en los planos. El constructor trabajará las juntas de una forma nítida y uniforme, para obtener una superficie fina y lisa. La junta se acabará a ras de la superficie del bloque.

Etapas: Techos.

Estructura de Acero:

El acero deberá cumplir con las especificaciones de la ASTM designación A-36, es decir de 36,000 psi de límite de fluencia. Se utilizarán pernos de 2 ½" con sus tuercas y arandelas de calidad aprobada.

Toda la estructura será pintada con pintura anticorrosivo a prueba de oxido. Se removerá la pintura de las superficies que deberán ser soldadas. Después de la erección se debe de repintar con el mismo tipo de pintura y las conexiones hechas en el sitio. Las superficies deberán estar secas cuando se aplique la pintura anticorrosiva según especificaciones del fabricante.

El electrodo a utilizar será de clase E6013 (A.W.S.) para obras de acero estructural. Todos los métodos y electrodos de soldar a usarse deberán ser aprobados por el supervisor. Las soldaduras defectuosas serán cortadas de acuerdo lo indique el supervisor.

Toda soldadura debe ser correctamente ejecutada. No se aceptará soldadura excesiva ni insuficiente. El inspector deberá constatar:

La corriente del arco.

La longitud del arco.

El tipo de junta.

El diámetro del electrodo.

Espesor del Perfil	Electrodo
Hasta 3/16"	1/8"
1/4"	5/32"
5/16"	3/16"
3/8"	1/4"
1/2"	1/4"

El diámetro del electrodo con relación al calibre del perfil a soldar es según la tabla:

Las vigas metálicas de caja tubular rectangular y cuadrada, las cabezas se deben cubrir con láminas del mismo espesor de las vigas, dejando un orificio de 1/8" para drenaje.

Cubierta de lámina de zinc

Todos los techos deberán ser instalados por personal especializado, según el material y técnica a utilizar.

Materiales:

Se utilizarán láminas de acero galvanizadas con zinc corrugado calibre 26 cubiertas. Si el apoyo de la estructura es metálico se usarán tornillos golosos para metal de 2 ½" de largo estándar para apoyos de cubiertas de zinc. Para el caso de la estructura metálica, se utilizaran arandelas de tipo neopreno que garantice la impermeabilidad.

Traslapes:

Los traslapes transversales serán de 2½" ondas cuando las pendientes del techo sean mayores al 15%, en caso de que estas sean menores el traslape será de 0.30 metros.

La lámina de cubierta será pintada con pintura anticorrosiva, color verde con dos manos de pintura, pero solo si se indica en los alcances de la obra.

Hojalatería (Flashing):

Los flashing se fabricarán del material que se indique en los planos, serán láminas de zinc lisa calibre 26. No se permitirán elementos de hojalatería que no sean de calibre 26.

Etapa: Acabados.

Piqueteo

El piqueteo se aplicará al concreto cuando haya fraguado totalmente, es decir cuando haya adquirido el 75% de la resistencia de diseño, no antes de siete días de edad del concreto.

El piqueteo se hará con piqueta afilada y de manera que quede tupido, con el fin de que se pueda adherir bien el repello que se tenga que aplicar posteriormente.

Repello Corriente

Los materiales a utilizar cemento, arena y agua. Su aplicación será a mano y la proporción a utilizar será una parte de cemento Pórtland tipo 1 y tres partes de arena, bien graduada y el espesor mínimo del repello será de un centímetro. Se recomienda que para aplicar el repello, tener instalada la cubierta de techo.

Los cajones usados para mezclar el mortero se mantendrán limpios de materiales endurecidos. La cantidad mezclada estará regulada. No se permitirá ablandar una mezcla ya parcialmente endurecida.

Las intercepciones de áreas donde hay esquinas como ventanas, puertas, columnas y vigas, deben hacerse forjas con el mortero con la ayuda de guías de maestras de madera. La mezcla de mortero a usarse para el repello será la siguiente: en proporción 1:3 un volumen de cemento y tres volúmenes de arena.

La arena será natural, limpia y libre de cantidades dañinas de sustancias salinas, alcalinas y orgánicas. El agua será la calidad potable, libre de toda sustancia aceitosa, salina, alcalina o materiales orgánicos.

Fino Corriente:

Los materiales a utilizar cemento, arena y agua. Su aplicación será a mano y la proporción a utilizar será una parte de cemento Pórtland tipo 1 y tres partes de arenilla fina, bien graduada. Se podrá utilizar arenilla de lago. El espesor mínimo del repello será de 0.5 centímetro.

Para aplicar el fino corriente se requiere que las áreas donde se aplique estén debidamente repelladas, se aplicará a golpe o untado en las áreas y después distribuido y regado con una llana metálica.

Los cajones usados para mezclar el mortero se mantendrán limpios de materiales endurecidos. La cantidad mezclada estará regulada. No se permitirá ablandar una mezcla ya parcialmente endurecida.

Las intercepciones de áreas donde hay esquinas como ventanas, puertas, columnas y vigas, deben hacerse forjas con el mortero con la ayuda de guías de maestras de madera.

La mezcla de mortero a usarse para el repello será la siguiente: en proporción 1:3 un volumen de cemento y tres volúmenes de arena.

La arena será natural, limpia y libre de cantidades dañinas de sustancias salinas, alcalinas y orgánicas. El agua será la calidad potable, libre de toda sustancia aceitosa, salina, alcalina o materiales orgánicos.

El fino deberá protegerse bien contra secamientos y contra los efectos del sol y viento hasta que haya fraguado lo suficiente para permitir rociarlo con agua durante siete días.

Etapa: Pisos.

Conformación y Compactación

Comprende la preparación del terreno para que quede listo para la construcción del piso. La conformación se hará dejando el terreno llano, cortando toda protuberancia, y compactando hasta dejar el suelo listo para construir el piso, humedeciendo el piso a compactar. Utilizar equipo mecánico y dejar el suelo a 80% Proctor.

Cascote

El cascote tendrá un espesor de 2 pulgadas y una resistencia de 2000psi, se construirán maestras enguiados para darle el tamaño adecuado para la colada del concreto, de la manera más técnica.

El contratista proveerá e instalara barreras u otras formas de protección y coberturas que sean necesarias para evitar daños cuando se estén realizando otras actividades.

Figura 21. Vista de piso de cerámica.



Etapas: Puertas.

Puertas

Las dimensiones de las puertas a utilizar en la obra serán indicadas en los planos, con sus recomendaciones para su instalación.

Herrajes

Calidad de los Herrajes: todos los herrajes a colocar serán marca "YALE" de la mas alta calidad o similar con la aprobación del Supervisor.

Cantidad y Tipo de Herrajes: toda las puertas de madera sólida estándar (2.10 metros de alto), deben llevar tres bisagras de 3½"x3½" marca Stanley o similar aprobado por el supervisor, los tornillos deber ser de 1½"x12mm.

En las puertas externas se instalaran cerraduras de doble acción marca YALE italiana o similar, con haladera metálica de 4". En las puertas internas se instalaran cerraduras pelota, botón y llave, marca YALE o similar aprobadas. El contratista debe suplir 3 copias de cada llave. Todas las llaves deberán ser entregadas al dueño de la obra, una vez aprobadas las cerraduras y aprobadas. Cada llave deberá mostrar el número de la puerta a que pertenece, y dicho número aparecerá en la cerradura.

Etapas: Electricidad.

Canalización

Los conductores eléctricos serán instalados en canalizaciones de conduit de PVC de ½" y rígido galvanizado. Según las normas U.L., todos los accesorios de unión y conexión serán de tipo roscado, se tomara especial cuidado con el cortado del conduit para que tales sean a escuadra y para que las longitudes sean de tal medida para que penetren en las cajas y gabinetes.

El tubo conduit denominado PVC cedula No. 40 normas NEMA TC2 o su equivalente, todos sus accesorios de unión y conexión serán del mismo material PVC debiendo de unirse con el uso de pegamento solvente para lograr las uniones herméticas. Para la continuidad a tierra se instalará adicionalmente a los conductores de circuito, un conductor de protección de cobre desnudo o con forro de calibre $5/8''$ 5'.

Toda instalación de conduit deberá ser corrida de tal manera que no interfiera con los tubos de plomería, demás ductos y que no debilite o interfiera con la estructura del edificio. No se permitirán corridas diagonales del conduit expuestas, ni más de 3 curvas de 90 grados. Tampoco se permitirá más de 30 metros de distancia entre salidas. Cuando sea necesario instalar cajas de registro, estas deberán colocarse en lugares accesibles pero no visibles, sin dañar el acabado de la vivienda.

Para la fijación de la canalización sobre el cielo falso, no se deberá depender del sistema de fijación de este mismo. Tal se fijará independiente de la estructura en forma rígida y no se permitirá el uso de alambre para su soporte. Todos los tubos conduit deberán ser espaciados uno del otro con una distancia no menos de 0.20 metros centro a centro y lo más posible a llegar al panel.

Figura 22. Electrificación de la vivienda



Alambrados

Los conductores deberán ser de cobre sólido y con aislamiento PROTODU?? a temperatura de 75 grados centígrados. Se utilizarán diferentes tipos de colores de aislamiento para la identificación de fases.

La colorización de los conductores será:

Sistema de tres conductores.

Fase 1: Negro

Fase 2: Rojo

Neutro: Verde/Blanco

Todos los conductores de un solo color deberán ser conectados a la misma fase en todo el sistema. El conductor de color verde se indicara el neutro a la tierra eléctrico, se debe aplicar a todos los circuitos de fuerza, iluminación, tomas, etc.

En todas las salidas se deberán dejar unos 20cm de largo de conductor para la conexión de los aparatos correspondientes.

El contratista debe colocar cada circuito a como se indica en los planos, no se aceptaran elementos usados en el sistema.

Lámparas y Accesorios

El contratista instalará todas las cajas de registro y salida con sus accesorios. Las cajas para alumbrado a instalarse serán de dimensiones de 4"x4" octogonales y cuadradas, en los casos que se especifiquen luminarias empotradas en concreto o mampostería terminada a nivel de acabado, tales se instalaran durante la actividad de canalización.

Todas las cajas de salida tendrán una profundidad mínima de 1 ½". Como norma general las salidas serán instaladas a las siguientes alturas:

Apagadores a 1.10m del NPT.

Luminarias de pared en interior a 1.80m del NPT.

Luminarias de pared en exterior a 2.20m del NPT.

Toma corrientes de pared a 0.40m del NPT.

Toma corrientes de muebles a 0.10 sobre la superficie del mueble.

Dentro de estas medidas se comprenden entre el nivel de piso terminado al centro de la caja de salida. Las cajas de apagadores se instalaran de tal forma que la orilla de la placa de los mismos no se encuentre a menos de 2" de esquinas, marcos de puertas y otros acabados.

El contratista deberá verificar en los planos arquitectónicos la forma correcta del giro de las puertas. Todas las cajas de salida deberán ser ancladas firmemente en su lugar requerido.

Los apagadores se conectarán de forma tal que cuando la palanca se encuentre en posición superior, el circuito este apagado.

Los toma corrientes deben cumplir con las siguientes especificaciones:

Para 115V; 1 Fase: NEMA 5-20R.

Para 208/230V; 1 Fase: 60a NEMA 6-20R.

Las luminarias y sus accesorios deberán quedar firmemente fijados a la estructura de la vivienda por medio de pernos o anclas de plomo o bien con el sistema de suspensión adecuado para cada tipo de cielo raso de la vivienda.

Todas las luminarias fluorescentes colocadas en cielo falso, deberán soportarse adicionalmente desde la estructura utilizando alambre galvanizado calibre 16 AWG desde no menos cinco puntos. Cuando sea posible también se utilizarán grapas

especiales para movimientos sísmicos. Las lámparas fluorescentes serán de una capacidad de 2400 lumen promedio y 10,000 horas de vida aproximadamente.

Todo material, equipo y mano de obra deberá estar de acuerdo con las normas establecidas por los Reglamentos de Instalaciones Eléctricas vigentes: con lo estipulado en los planos Especificaciones Técnicas, así como el Código Eléctrico Nacional (NEC) de USA y DIN de Alemania federal.

Paneles:

Los paneles deberán ser metálicos del tipo gabinete con interruptores y con puerta y cerradura de llave, se incluirá un directorio de identificación de circuitos, una barra de neutros y sus conectores. El directorio del panel deberá ser escrito a computadora, colocado en la puerta y cubierta con un plástico protector. Los interruptores disyuntores serán conectados a las barras debiendo quedar toda la carga en balance. El sistema de aterramiento incluirá una varilla de descarga a tierra tipo copperweld 5/8"x8'.

Etapas: Pintura.

Pintura Corriente.

Toda la pintura a usarse en el proyecto será de la más alta calidad. Se recomienda que los fabricantes sean industrias nacionales establecidas de marca reconocida y calidad comprobada. Antes de iniciar la etapa de pintura se debe definir los colores a utilizar por parte del dueño de la obra. Solo el supervisor podrá hacer modificaciones cuando considere conveniente en beneficio del proyecto.

Todo el material de pintura será entregado en la obra en sus envases originales, con la etiqueta intacta y sin abrir. El contratista deberá entregar certificado de calidad del producto a aplicarse en la obra. El lugar de almacenaje estará protegido contra daños. Las pinturas se mantendrán tapadas y se tomaran precauciones para evitar incendios.

Figura 23. Pintura de interiores



Las superficies nuevas se deberán eliminar de polvos o sustancias extrañas. A las paredes de superficies afinadas se les aplicará una primera mano de sellador, como base para recibir el acabado final.

El trabajo de pintura no se hará durante el tiempo nebuloso, de extrema humedad o lluvia, se recomienda la aplicación de toda la pintura sea con rodillo, el tiempo promedio entre cada mano de pintura será de 24 horas.

Etapa: limpieza final.

Limpieza Final.

Todos los desechos y escombros ya sean de materiales de excavación, los envases de materiales, como cajas, bolsas y toda la hierba que crece en el predio de la construcción a consecuencia de las lluvias, deberá ser cortada y trasladada a los botaderos municipales. El contratista deberá quemar todo material flamable, siempre y cuando no afecte el medio ambiente.

3.5 Aspectos de organización.

Los aspectos organizacionales de que dependerá la ejecución del proyecto cuando se implemente, tiene mucha importancia para el éxito del cumplimiento de los objetivos planteados para el mismo.

Se deberá examinar la capacidad del organismo o empresa, que se responsabilizará por el proyecto y de las subcontrataciones que este realice dentro del proyecto.

La cantidad de personal empleado por la empresa subcontratista está en dependencia de su capacidad de operación, la empresa responsable del proyecto podrá asignar un supervisor, para llevar un control de calidad de la obra ejecutada.

Existe un personal que es administrado por la empresa urbanizadora, la cual se encarga de pagar la planilla del personal de campo y de oficina. En la siguiente tabla se describen los cargos y funciones del personal contratado por el urbanizador.

Personal de campo:

Ingeniero residente: se encarga de monitorear, orientar las tareas a ejecutarse de acuerdo a las especificaciones técnicas de los planos.

Maestro de obra: se encarga de dar órdenes de trabajo a sus subordinados que se encuentran en el área de trabajo, verificar los estándares de calidad de los materiales y calificar a la mano de obra contratada.,

Fiscal: este se encarga de recibir y cuantificar las cantidades de obras realizada por los trabajadores, para realizar la planilla correspondiente al cierre de la catorcena.

Bodeguero: se encarga de llevar un inventario de los materiales y herramientas que han de emplearse en la obra.

Ayudante de bodega: su principal función es ayudar a descargar los materiales existentes en bodega.

Albañiles: se encarga de la construcción de obras como tragantes, cunetas, pozo de visita, etc.

Ayudantes: realiza las actividades de excavación, traslado de materiales, elaboración de mezcla para el albañil.

Celadores: se encargan de la seguridad del plantel de trabajo y de la bodega.

Personal de administración y ventas:

Gerente de ventas: desarrolla un plan de ventas, dirige, y contrata al personal encargado de las ventas.

Contador: crea un balance general de la situación de la empresa de acuerdo a las ventas del mes.

Abogado: atiende los aspectos legales relacionados a la urbanización.

La toma de decisiones, coordinación, puestos de trabajo, interrelaciones laborales, son, entre otras, esenciales en materia organizacional. A como se detalla a continuación las tareas, que debe realizar el supervisor asignado por parte del dueño del proyecto en las etapas de pre construcción, construcción y post construcción.

Capítulo IV. Estudio financiero del proyecto.

4.1. Inversión del proyecto.

4.1.1.- Inversiones en Activos Fijos

Son todas aquellas que se realizan en los bienes tangibles que se utilizarán en el proceso de transformación de los insumos o que sirven de apoyo a la operación normal del proyecto. Constituyen activos fijos entre otros, los terrenos, las obras físicas (edificios industriales, sala de ventas, oficinas administrativas, vías de acceso, estacionamientos, bodegas, etcétera); el equipamiento de la planta, oficinas y salas de ventas (en maquinaria, muebles, herramientas, vehículos, etcétera) y la infraestructura de servicio de apoyo (agua potable, desagües, red eléctrica, comunicaciones, energía, etcétera)

Para efectos contables, los activos fijos están sujetos a depreciación, la cual afecta el resultado de la evaluación por su efecto sobre el cálculo de impuestos.

4.1.1.1 Terreno.

Se escogió un terreno de 13,254.79 m² en una zona que presta todas las condiciones necesarias para la urbanización.

Cuadro 13. Costo del terreno

Descripción	U/M	Cantidad	Costo unitario (\$)	Total
Terreno	m ²	13,254.79		
Terreno	vr ³	18,800.79	15.75	296,112.49

4.1.1.2 Infraestructura.

Se considera como infraestructura en esta etapa de inversión, la urbanización del terreno. Y las obras complementarias

Cuadro 14. Costo de Urbanización (\$)

No.	Concepto	Costo
800	Movimiento de tierra	30,233.50
810	Sistema de agua potable	8,506.60
830	Drenaje Pluvial	12,500.00
840	Calles, Cunetas, Andenes	69,810.81
840	Calle de acceso (desde el adoquinado)	23,694.58
890	Muro perimetral	41,794.20
850	Electricidad	46,657.63
Costo total directos		233,197.32
Costos indirectos		10,493.88
Administración		11,659.87
Total antes de impuesto		255,351.07
Impuesto municipal		2,553.51
IVA		38,302.66
Costo total		296,207.24

Cuadro 15. Costo de obras complementarias (\$)

Concepto	Costo
Casa Club	30,400.00
Piscina	20,000.00
Portal con caseta de vigilancia	35,000.00
Costo total directos	85,400.00
Costos indirectos	3,843.00
Administración	4,270.00
Total antes de impuesto	93,513.00
Impuesto municipal	935.13
IVA	14,026.95
Costo total	108,475.08

Cuadro 16. Costo de inversión en infraestructura (\$)

Concepto	Costo
Urbanización	296,207.24
Obras complementarias	108,475.08
Total	404,682.32

4.1.1.3 Mobiliario y equipo de oficina.

Se refiere a todo el mobiliario de oficina y los equipos necesarios para la administración del proyecto en su fase de ejecución y desarrollo.

Cuadro 17. Mobiliario

Descripción	Cantidad	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
Escritorios	2	150.00	300.00
Sillas	4	100.00	400.00
Archivos	1	200.00	200.00
Total			900.00

Cuadro 18. Equipo de oficina

Descripción	Cantidad	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
Impresoras	1	200.00	200.00
Computadora portátil	1	500.00	500.00
Teléfono	1	40.00	40.00
Computadoras de escritorio	1	400.00	400.00
Total			1,140.00

4.1.1.4 Inversión total en activos fijos.

La inversión total en activos fijos es la siguiente.

Cuadro 19. Inversión activos fijos (\$)

Descripción	Monto
Terreno	296,112.49
Urbanización	404,682.32
Mobiliarios de oficina	900.00
Equipos de oficina	1,140.00
Total inversión en activos fijos	702,834.81

4.1.2.- Activos Intangibles del Proyecto.

Las inversiones en activos intangibles son aquellas que se realizan sobre activos constituidos por servicios o derechos adquiridos necesarios para la puesta en marcha del proyecto. Los principales elementos que configuran esta inversión son los gastos de organización, las licencias y los gastos de puesta en marcha.

Los gastos de organización incluyen todos los desembolsos originados por la dirección y coordinación de las obras de instalación y por el diseño de los sistemas y procedimientos administrativos de gestión y apoyo, como el sistema de información, así como los gastos legales que implique la constitución jurídica de la empresa que se creará para operar el proyecto. Los gastos en licencias corresponden al pago permisos municipales, autorizaciones notariales y licencias generales que certifiquen el funcionamiento del proyecto.

Cuadro 20. Inversión en estudios previos (\$)

Descripción	Costo
Estudio topográfico	2,000.00
Estudio de suelos	2,200.00
Estudio hidrológico	1,200.00
Estudio de impacto ambiental	1,700.00
Investigación de mercado	2,000.00
Total	9,100.00

El total de los gastos diferidos se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 21. Inversión en activos diferidos (\$)

Descripción	Costo
Gastos legales	2,000.00
Permisos	2,000.00
Estudios previos	9,100.00
Gastos de preapertura	2,000.00
Total	15,100.00

4.1.3.- Inversión en Capital de Trabajo.

La inversión en capital de trabajo constituye el conjunto de recursos necesarios en la forma de activos corrientes, para la operación normal del proyecto durante su ciclo productivo, para una capacidad y tamaño determinados.

En el proyecto se estima como capital de trabajo el 50 % del monto necesario para el funcionamiento de la empresa en la etapa de operación. Esto equivale a la cantidad de \$ 15,684.62 y lo necesario para la construcción de la casa modelo.

Cuadro 22. Inversión en capital de trabajo (\$)

Casa modelo	86,401.16
Gastos administrativos (6 meses)	13,684.56
Total	100,085.73

4.1.4.- Inversión Total del Proyecto.

La inversión total del proyecto es el valor que resulta de sumar los montos de la inversión fija, inversión diferida y el capital de trabajo.

Cuadro 23. Inversión total (\$)

Descripción	Monto
Activos fijos	702,834.81
Activos Diferidos	15,100.00
Capital de Trabajo	100,085.73
Total	818,020.54

4.2.- Costos del Proyecto.

4.2.1.- Costos de Producción.

Son los que se generan en el proceso de transformar la materia prima en productos terminados.

El costo de la vivienda se toma como costo de producción considerando el presupuesto detallado en el anexo financiero en base al estudio técnico.

Cuadro 24. Costos de vivienda

Descripción	Monto (\$)
Preliminares	258.70
Fundaciones	3,006.14
Estructura de concreto	14,494.94
Panelería Emedue	3,903.30
Techos y fascias	1,574.40
Impermeabilización	1,854.91
Acabados	5,930.28
Cielo raso	1,587.84
Pisos	7,040.78
Particiones	1,669.18
Carpintería fina	7,134.00
Puertas	2,871.56
Herrajes	322.42
Ventanas	1,779.06
Obras metálicas	1,122.00
Obras sanitarias	2,665.55
Aparatos sanitarios	1,229.57
Grifería	512.30
Electricidad	3,000.00
Pintura y limpieza final	3,113.82
Obras exteriores	844.08
Total Costos directos	65,914.83
Costos indirectos	4,614.04
Administración	3,954.89
Sub total	74,483.76
Impuesto municipal	744.84
Impuesto al valor IGV	11,172.56
Total	86,401.16

En el proyecto la construcción de las viviendas que es el costo directo de fabricación se realiza a través de un contrato con una empresa constructora. Por lo que el costo directo se refleja como el costo de la vivienda.

Cuadro 25. Cronograma de producción

Descripción	Años			
	2018	2019	2020	2021
Producción	6	8	9	9

El costo de fabricación de viviendas al año está relacionada con la programación de producción.

Cuadro 26. Costo de producción de viviendas

Descripción	Años			
	2018	2019	2020	2021
Viviendas construidas	6	8	9	9
Costo de construcción por vivienda	86,401.16	86,401.16	86,401.16	86,401.16
Costo de producción	518,406.98	691,209.31	777,610.48	777,610.48

4.2.2.- Costos de Administración y Ventas.

Los gastos de ventas y los administrativos generalmente son fijos e independientes del nivel de producción, dentro de la capacidad máxima instalada.

Costos de distribución o venta: Son los que se incurren en el área que se encarga de llevar el producto desde la empresa hasta el último consumidor; por ejemplo, publicidad, comisiones, etcétera. Costos de administración: Son los que se originan en el área administrativa, como sueldos, teléfono, oficinas generales, etcétera.

Gasto en personal administrativo.

Los gastos en personal contemplan los gastos sociales del personal.

Cuadro 27. Beneficios sociales

Descripción	Porcentaje
Treceavo mes	8.33%
Vacaciones	8.33%
INSS Patronal	16.00%
INATEC	2.00%
Otros Beneficios	0.00%
Total	34.67%

Los gastos en personal administrativo se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro 28. Personal Administrativo

Descripción	Cantidad	Costo mensual (C\$)	Costo anual (C\$)	Costo anual (\$)
Gerente	1	19,000	228,000	7,651
Contador	1	8,000	96,000	3,221
Abogado	1	9,000	108,000	3,624
Agente de ventas	1	5,000	60,000	2,013
Personal de limpieza	1	3,000	36,000	1,208
Personal de Seguridad	1	3,500	42,000	1,409
Total			570,000	19,128
Prestaciones	34.67%		197,600	6,631
Total			767,600	25,758

En el proyecto se considera que el personal desempeña labores de administración y de ventas, indistintamente. El personal como contador y abogado trabajan a tiempo parcial. El desglose de las prestaciones de puede ver en el anexo financiero.

Gasto en materiales y servicios.

Los gasto en materiales y servicios para la administración anual del proyecto son los siguientes.

Cuadro 29. Gastos Administrativos

Descripción	Costo mensual (C\$)	Costo anual (C\$)	Costo anual (\$)
Papelería y útiles de oficina	500.00	6,000.00	201.34
Transporte	1,000.00	12,000.00	402.68
Servicios públicos (agua, luz, telf.)	500.00	6,000.00	201.34
Publicidad	2,000.00	24,000.00	805.37
Total		48,000.00	1,610.74

Se determina un valor total de gastos de administración y ventas para el proyecto.

Cuadro 30. Costo de administración y ventas

Descripción	Años			
	2018	2019	2020	2021
Gastos administrativos	1,610.74	1,610.74	1,610.74	1,610.74
Personal administrativo	25,758.39	25,758.39	25,758.39	25,758.39
Total	27,369.13	27,369.13	27,369.13	27,369.13

4.2.3.- Depreciación de activos fijos y amortización de activos diferidos.

La depreciación está basada en el reconocimiento de que los fondos fijos se desgastan con el uso y el tiempo, sufriendo una pérdida de su valor debido a la transferencia del mismo al nuevo producto.

En el proyecto se deprecian los valores de mobiliario y equipo, tomando en cuenta que todos lo equipo para la construcción pertenecen al contratista de las viviendas.

Cuadro 31. Depreciación de mobiliario

Descripción	Periodo de depreciación	Valor presente (\$)	Porcentaje de valor de rescate	Valor de rescate (\$)	Depreciación anual (\$)
Escritorios	4	300.00	0.00%	0.00	75.00
Sillas	4	400.00	0.00%	0.00	100.00
Archivos	4	200.00	0.00%	0.00	50.00
Total					225.00

Cuadro 32. Depreciación de equipo de oficina

Descripción	Periodo de depreciación	Valor presente (\$)	Porcentaje de valor de rescate	Valor de rescate (\$)	Depreciación anual (\$)
Impresoras	4	200.00	0.00%	0.00	50.00
Computadora portátil	4	500.00	0.00%	0.00	125.00
Teléfono	4	40.00	0.00%	0.00	10.00
Computadora de escritorio	4	400.00	0.00%	0.00	100.00
Total anual					285.00

Cuadro 33. Depreciación anual (\$)

Descripción	Años			
	2018	2019	2020	2021
Mobiliario	225.00	225.00	225.00	225.00
Equipo de oficina	285.00	285.00	285.00	285.00
Total	510.00	510.00	510.00	510.00

Al igual que los activos fijos, los activos intangibles pierden valor con el tiempo. Mientras la pérdida de valor contable de los activos fijos se denominaba depreciación, la pérdida de valor contable de los activos intangibles se denomina amortización.

La amortización de activos diferidos se propone para cuatro años que es la duración para la cual está proyectado como periodo de análisis para el proyecto. Constituyen inversiones intangibles susceptibles de amortizar y, al igual que la depreciación afectaran el flujo de caja directamente por la vía de una disminución de la renta imponible y, por lo tanto de los impuestos pagaderos.

Cuadro 34. Amortización de gastos diferidos

Descripción	Periodo de amortización	Costo unitario (\$)	Amortización anual (\$)
Gastos diferidos	4	15,100.00	3,775.00

4.2.4. Reinversión.

En el proyecto no se contempla reinversión en los mobiliarios y equipos una vez que estos han concluido con su vida útil.

4.2.5.- Impuesto Sobre la Renta (IR)

Tarifas, liquidación y pago del IR.

El IR será tasado, exigido y pagado aplicándolo sobre la renta gravable (renta bruta menos deducciones permitidas por la ley) del periodo fiscal respectivo.

Liquidación anual del IR.

Para el caso de las personas jurídicas en general, el monto a pagar en concepto de IR consiste en aplicar el 30 % a la renta imponible o gravable.

4.3.- Ingresos del Proyecto.

4.3.1.- Ingresos por venta.

Los ingresos directo son los generados por la venta del producto que genera el proyecto. Una vez determinado el comportamiento de la demanda se está capacitado para lograr un presupuesto propio de producción.

El presupuesto de ventas para el proyecto se muestra en el estudio de mercado. Con este presupuesto se calcula el presupuesto de ingreso para el proyecto considerando un valor de venta de la vivienda de 150,000 dólares..

Cuadro 35. Presupuesto de ingreso (\$)

Descripción	Años			
	2018	2019	2020	2021
Precio	180,000.00	180,000.00	180,000.00	180,000.00
Cantidad	6	8	9	10
Ingreso por ventas	1080,000.00	1440,000.00	1620,000.00	1800,000.00

4.3.2.- Valores de Desecho.

Para la estimación de los valores de desecho se usará el Modelo Contable, que calcula el valor como la suma de los valores contables (o valores libro) de los activos. No ay en el proyecto valor de rescate de los activos del proyecto.

4.4.-Estado de Resultados.

Proporciona un resumen financiero de los resultados operativos de la empresa durante un periodo específico, indicando cuanto se vendió y el costo de estas ventas, lo que se gastó o que se perdió en el periodo, la clase o concepto de estos gastos y los productos obtenidos en las transacciones. El estado de resultados común comprende un periodo de un año que termina en una fecha determinada. También se le conoce como estado de pérdidas y ganancias, estado de operación, de excedentes y pérdidas, de rendimientos o de desarrollo.

Cuadro 36. Estado de resultados

Descripción	Años			
	2018	2019	2020	2021
Ingresos	1080,000.00	1440,000.00	1620,000.00	1800,000.00
Costo de producción	518,406.98	691,209.31	777,610.48	777,610.48
Utilidad bruta	561,593.02	748,790.69	842,389.52	1022,389.52
Costo de adm y ventas	27,369.13	27,369.13	27,369.13	27,369.13
Depreciación	510.00	510.00	510.00	510.00
Amortización	3,775.00	3,775.00	3,775.00	3,775.00
Utilidad antes de impuesto	529,938.89	717,136.56	810,735.40	990,735.40
Impuesto (30 %)	158,981.67	215,140.97	243,220.62	297,220.62
Utilidad Neta	370,957.22	501,995.59	567,514.78	693,514.78

4.5.- Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento (TMAR).

La TMAR se puede definir como

TMAR = tasa de inflación + premio al riesgo

El premio al riesgo significa el verdadero crecimiento del dinero y se le llama así por que el inversionista siempre arriesga su dinero (siempre que no invierta en el banco) y por arriesgarlo merece una ganancia adicional sobre la inflación. Como el premio es por arriesgar, significa que a mayor riesgo, se merece mayor ganancia.

Para calcular el premio al riesgo se puede tomar como referencia lo siguiente

- *Si se desea invertir en empresas productoras de bienes o servicios, deberá hacerse un estudio de mercado de esos productos. Si la demanda es estable, es decir, si tiene pocas fluctuaciones a lo largo del tiempo, y crece con el paso de los años, aunque sea en pequeña proporción y no hay una competencia muy fuerte de otros productores, se puede afirmar que el riesgo de la inversión es relativamente bajo y el valor del premio al riesgo puede fluctuar del 3 % al 5 %. Posterior a esta situación de bajo riesgo vienen una serie de situaciones de riesgo intermedio, hasta llegar a la situación de mercado de alto riesgo, con condiciones opuestas a la de bajo riesgo, pero caracterizadas principalmente por fuertes fluctuaciones en la demanda del producto y una alta competencia en la oferta. En caso de alto riesgo en inversiones productivas el valor del premio al riesgo siempre está arriba de un 12 % sin un límite superior definido.⁴*

En el proyecto se considera una tasa para cubrir la inflación de 3 %, está un poco por debajo de la que pagan los bancos a los ahorrantes que es entre 4 % y 5 %. La tasa como premio al riesgo se define como 17 %, porque aunque hay poca competencia, el ambiente económico es un poco desfavorable para el sector inmobiliario. La tasa mínima atractiva de rendimiento es la suma de ambas; 3% + 17 %, o sea, 20 %.

⁴ Baca Urbina, Gabriel [1989, 80]

TMAR ponderada para financiamiento.

La TMAR para el análisis de flujo con financiamiento toma en cuenta la TMAR in financiamiento y la tasa bancaria obteniéndose una tasa ponderada para el análisis.

Cuadro 37. Tasa ponderada

Descripción	Tasa	Porcentaje	Tasa
Tasa rendimiento capital propio	20%	50%	10.0%
Tasa bancaria	18%	50%	9.0%
Tasa con financiamiento			19.0%

4.6.- Financiamiento del Proyecto.

4.6.1. Tasa bancaria para el préstamo al inversionista.

La tasa bancaria de préstamo que actualmente se utiliza en el país depende del sector en que está ubicado el proyecto y del plan de negocios del proyecto. Actualmente, el sector inmobiliario atraviesa un periodo de desaceleración, lo que puede influir en la oferta de dinero para financiar a las urbanizadoras o empresas inmobiliarias.

Asimismo, hay que analizar otros factores económicos como: el desempeño de la economía en general, la seguridad jurídica que afecta a los terrenos o lotes para urbanizar o desarrollar proyectos de urbanización, la disminución de las inversiones extranjeras, etc., todas estos parámetros influyen en el sector.

Se considera un financiamiento del 50 % del monto de la inversión, una tasa de interés de 10 % anual y un plazo de cuatro años, para pagar el préstamo. El monto a pagar se determina mediante cuotas niveladas.

4.6.2.- Amortización del préstamo por medio de cuota nivelada.

El pago mediante cuota nivelada es el siguiente

Cuadro 38. Préstamo

Préstamo	409,010.27	
Periodo del préstamo	4	años
Tasa de interés	10.00%	anual
Anualidad	129,030.80	

El flujo de pago del préstamo es el siguiente.

Cuadro 39. Amortización del préstamo

Descripción	Años			
	2018	2019	2020	2021
Deuda al inicio del periodo	409,010.27	320,880.50	223,937.75	117,300.73
Intereses	40,901.03	32,088.05	22,393.77	11,730.07
Principal	88,129.77	96,942.75	106,637.02	117,300.73
Cuotas	129,030.80	129,030.80	129,030.80	129,030.80
Deuda al final del periodo	320,880.50	223,937.75	117,300.73	0.00

4.6.3. Financiamiento para la compra de viviendas.

Los bancos financian la compra de vivienda a núcleos familiares o individuos que cumplan con los requisitos para ser sujetos de crédito. Se requiere un ingreso familiar de \$ 2,800 dólares mensuales para ser sujeto de financiamiento El banco financia hasta el 85 % del costo de la vivienda y el cliente aporta el 15 % como prima.

Con respecto a las tasas de interés para este tipo de financiamiento es de alrededor de 9.5 % anual para un periodo de 20 años

4.7.- Flujo de Caja del Proyecto.

Está constituido en su forma básica por dos relaciones compensatorias: 1) las sumas de efectivo recibidas (ingresos), que indiquen las fuentes en forma detallada, y 2) las sumas egresadas y detalladas también en la forma que se desee. La diferencia entre las relaciones 1) y 2) equivale al aumento o disminución neta de efectivo ocurrido durante el periodo que cubre el estado.

Cuadro 40. Flujo de caja sin financiamiento

Descripción	Años				
	2017	2018	2019	2020	2021
Ingresos		1080,000.00	1440,000.00	1620,000.00	1800,000.00
Costo de producción		518,406.98	691,209.31	777,610.48	777,610.48
Utilidad bruta		561,593.02	748,790.69	842,389.52	1022,389.52
Costo de adm y ventas		27,369.13	27,369.13	27,369.13	27,369.13
Depreciación		510.00	510.00	510.00	510.00
Amortización		3,775.00	3,775.00	3,775.00	3,775.00
Utilidad antes de impuesto		529,938.89	717,136.56	810,735.40	990,735.40
Impuesto (30 %)		158,981.67	215,140.97	243,220.62	297,220.62
Utilidad Neta		370,957.22	501,995.59	567,514.78	693,514.78
Depreciación		510.00	510.00	510.00	510.00
Amortización		3,775.00	3,775.00	3,775.00	3,775.00
Inversión	818,020.54				
Re inversión		0.00	0.00	0.00	0.00
Valor de rescate		0.00	0.00	0.00	0.00
Capital de trabajo					100,085.73
Flujo de caja	-818,020.54	375,242.22	506,280.59	571,799.78	797,885.50

Cuadro 41. Flujo de caja con financiamiento

Descripción	Años				
	2017	2018	2019	2020	2021
Ingresos		1080,000.00	1440,000.00	1620,000.00	1800,000.00
Costo de producción		518,406.98	691,209.31	777,610.48	777,610.48
Utilidad bruta		561,593.02	748,790.69	842,389.52	1022,389.52
Costo de adm y ventas		27,369.13	27,369.13	27,369.13	27,369.13
Depreciación		510.00	510.00	510.00	510.00
Amortización		3,775.00	3,775.00	3,775.00	3,775.00
Interes del prestamo		40,901.03	32,088.05	22,393.77	11,730.07
Utilidad antes de impuesto		489,037.86	685,048.51	788,341.62	979,005.32
Impuesto (30 %)		146,711.36	205,514.55	236,502.49	293,701.60
Utilidad Neta		342,326.50	479,533.96	551,839.13	685,303.73
Depreciación		510.00	510.00	510.00	510.00
Amortización		3,775.00	3,775.00	3,775.00	3,775.00
Inversión	818,020.54				
Reinversión		0.00	0.00	0.00	0.00
Prestamo	409,010.27				
Pago a principal		88,129.77	96,942.75	106,637.02	117,300.73
Valor de rescate		0.00	0.00	0.00	0.00
Capital de trabajo					100,085.73
Flujo de caja	-409,010.27	258,481.73	386,876.21	449,487.11	672,373.73

4.8.- Evaluación Financiera del Proyecto.

4.8.1.- Valor Actual Neto (VAN).

Un proyecto de inversión podría resultar en una serie de flujos netos de caja sobre el tiempo. Los flujos en los primeros años salen como las inversiones realizadas, posteriormente se convierten en positivos, quizás gradualmente, cuando las nuevas facilidades comienzan a generar ingresos en excesos sobre los costos periódicos.

En el análisis de los flujos de caja del proyecto sin financiamiento este presenta un VAN de

VAN (TMAR) =	561,950.45
--------------	------------

y en el flujo de caja con financiamiento el VAN es de

VAN (TMAR) =	683,424.16
--------------	------------

ambos valores son positivos. Si el valor presente neto es positivo, entonces el proyecto puede cubrir todo sus costos financieros proporcionando beneficio para la empresa. Si es negativo el proyecto no puede cubrir sus costos financieros y no debe ser emprendido.

4.8.2.- Tasa Interna de Retorno (TIR).

Es la tasa de descuento por la cual el VAN es igual a cero es la tasa que igual a la suma de los flujos descontados a la inversión inicial. En este caso el proyecto se acepta si la TIR es mayor que la Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento (TMAR).

En el análisis de los flujos de caja del proyecto sin financiamiento se encuentra una TIR de 48.73 % esta tasa es mayor que la TMAR sin financiamiento que es de 20 %.y en el flujo de caja con financiamiento la TIR es 79.00 % mayor que 15% que es la TMAR con financiamiento,

Capítulo V. Conclusiones y recomendaciones.

5.1. Conclusiones.

Conclusiones del estudio de mercado.

En base a los resultados obtenidos del estudio se concluye lo siguiente:

El diseño moderno de la vivienda y su buena ubicación son elementos importantes que toman en cuenta los futuros compradores. Estos elementos agregan un gran valor a la inversión de los futuros propietarios.

La valoración de mercado para este tipo de proyectos permite establecer una venta de entre seis a nueve viviendas anuales en un periodo de cuatro años.

Según el estudio se demuestra que los precios de la oferta existente en el mercado actual para este tipo de viviendas, tienen un precio por arriba de los 180,000 dólares y está destinado al segmento de la población de altos ingresos.

El precio de venta por vivienda del proyecto de 180,000 dólares es un precio competitivo para este tipo de vivienda

Conclusiones del estudio técnico

En el estudio de localización del proyecto, se comprobó que existen los requerimientos básicos como agua, luz, vías de acceso, así como la disponibilidad del terreno para ubicar el proyecto, sin aumentar los costos de construcción.

El tamaño del proyecto, se definió en base al área del terreno propuesto para realizar la construcción de las 33 viviendas.

El estudio de ingeniería del proyecto, permite describir los componentes de la urbanización, impactos generados al medio ambiente, estudios básicos en el área del proyecto, que permita al estudio financiero determinar los costos de construcción para evaluar la rentabilidad del proyecto.

El proceso de producción de la urbanización es por lotes los cuales se desarrollan a partir de la demanda real del proyecto, la tecnología para la construcción es conocida y desarrollada en el país

Conclusiones del estudio financiero.

Se logró determinar los costos de inversión, costos de operación e ingresos del proyecto. Los costos de operación incluyen el costo de construcción de viviendas y el costo de administración del proyecto.

El análisis financiero del proyecto demostró la viabilidad financiera del mismo mostrando un VAN sin financiamiento de 561,840.45 y un VAN con financiamiento de 683,424.16.

5.2. Recomendaciones.

Se recomienda realizar una profundización en los estudios técnicos del proyecto para fines constructivos.

El desarrollo de proyectos de urbanización para sectores de todos los niveles de ingresos permite considerar otros proyectos similares o ampliaciones del mismo.

Bibliografía.

Baca Urbina Gabriel (1999) *Fundamentos de Ingeniería Económica*, Mc Graw Hill, México, 2da Ed.

Calvet (2015) *Identificación, análisis y conclusiones sobre el desarrollo inmobiliario en Nicaragua*.

Covarrubias Marquina Isaías (2010) *Apuntes teóricos sobre formulación y evaluación financiera de proyectos de inversión privada* en Observatorio de la Economía Latinoamericana N° 137, texto completo en <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/ve/>

Gallardo Cervantes (1996) Juan, *Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión*, Mc Graw Hill, México.

Hábitat para la humanidad (2008) *Información clave sobre la situación actual de la vivienda social en Nicaragua*.

INIDE, (2008) Managua en cifras.

Márquez Ernesto *Evaluación de proyectos Metodología para formular un proyecto*.

Sapag Chain Nassir y Sapag Chain Reinaldo, (2000) *Preparación y Evaluación de Proyectos*, Mc Graw Hill Interamericana, Chile, 4ta Ed.

ANEXO.

Cuadro A1 Costos de Urbanización

No.	CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTOS UNITARIOS	COSTOS TOTALES	COSTOS DIRECTOS	
						UNITARIOS	TOTALES
800	MOVIMIENTO DE TIERRA				30,233.50		917,146.75
1.00	Descapote t=0,15 m	m ³	1,988.22	1.03	2,047.87	25.14	49,975.65
2.00	Corte	m ³	4,093.00	1.38	5,648.34	33.51	137,174.94
3.00	Relleno y Compactación Compensado	m ³	2,019.48	2.82	5,694.93	68.61	138,557.96
4.00	Desalojo de Material de Descapote y Sobrante del Corte a	m ³	6,642.65	1.64	10,893.94	67.28	446,938.24
5.00	Acarreo de Material Para Relleno Dentro de la Obra	m ³	2,625.32	1.64	4,305.53	39.83	104,579.28
6.00	Movilización y Desmovilización de Equipo	Global	1.00	1,642.89	1,642.89	39,920.69	39,920.69
810	SISTEMA DE AGUA POTABLE				8,506.60		206,709.47
1.00	Excavacion para Tuberias	m ³	321.12	3.68	1,181.72	89.32	28,681.57
2.00	Relleno y compactacion	m ³	289.01	3.56	1,028.87	86.51	25,002.16
3.00	Desalojo	m ³	41.75	2.77	115.64	67.28	2,808.78
5.00	Tuberia de PVC sdr-26 de 2"	ml	621.10	4.21	2,614.83	102.30	63,540.17
7.00	Esperas Domiciliares Cortas 2" a 3/4"	c.u.	16.00	33.30	532.80	809.12	12,945.87
9.00	Esperas Domiciliares Largas 2" a 3/4"	c.u.	17.00	34.91	593.47	848.30	14,421.13
10.00	Valvulas de Compuerta HoFo 2"	c.u.	3.00	284.85	854.55	6,921.54	20,764.63
12.00	Cajas de Valvulas	c.u.	3.00	141.09	423.27	3,428.38	10,285.13
13.00	Pruebas Hidrostaticas (300 mts)	ml	621.10	1.87	1,161.46	45.50	28,260.05
830	DRENAJE PLUVIAL				12,500.00		
1.00	Drenaje Pluvial (Tanque de Infiltracion)	c.u.	5.00	2,500.00	12,500.00		
840	CALLES, CUNETAS, ANDENES				69,810.81		1696,567.35
1.00	Conformación de Sub-Razante	M ²	3,340.00	0.87	2,905.80	21.24	70,946.87
2.00	Base : 15 cm de material selecto	M ³	501.00	11.83	5,926.83	287.40	143,988.91
3.00	Concreto Whitetopping (Precio Proinco) E=12 cm	M ²	2,316.00	19.56	45,300.96	475.28	1100,748.48
4.00	Cunetas de Concreto de 2500 PSI	ML	900.00	13.19	11,871.00	320.43	288,387.13
5.00	Andenes	ML	474.00	8.03	3,806.22	195.14	92,495.95
840	CALLE DE ACCESO AL PROYECTO DESDE ADOQUINADO HASTA INICIO DE TRAMONO				23,694.58		575,969.29
1.00	Conformación de Sub-Razante	M ²	1,050.00	0.87	913.50	21.24	22,303.66
2.00	Sub-Base: 60% Hormigòn, 40% Mat. Selecto t=0,20 cm.	M ³	210.00	11.83	2,484.30	287.40	60,354.63
3.00	Carpeta de Doble Tratamiento	M ³	1,946.00	10.43	20,296.78	253.50	493,311.00
890	Muro Perimetral				41,794.20		
1.00	Muro Perimetral tipo loseta estampada gris.	ml	464.38	90.00	41,794.20		
850	ELECTRICIDAD				46,657.63		
1.00	Electricidad	vrs/\$	18,800.79	2.48	46,657.63		
	COSTO TOTAL SIN IMPUESTOS				\$233,197.32		3396,392.87
	INDIRECTOS			4.50%	\$10,493.88		
	ADMINISTRACION			5.00%	\$11,659.87		
	TOTAL ANTES DE IMPUESTOS				\$255,351.07		
	IMPUESTO MUNICIPAL			1.00%	\$2,553.51		
	IVA			15.00%	\$38,302.66		
	COSTO TOTAL CON IMPUESTOS				\$296,207.24		

Cuadro A2 Presupuesto de vivienda

ETAPA	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO \$	COSTO TOTAL \$
010-00	PRELIMINARES				258.70
010-01	Limpieza Inicial	m ²	246.75	0.09	22.21
010-02	Trazo y Nivelación	m ²	168.86	0.88	148.60
010-03	Construcciones Temporales	GLB	1.00	87.90	87.90
030-00	FUNDACIONES				3,006.14
030-01	Excavación	m ³	41.12	4.62	189.98
030-02	Relleno y Compactación	m ³	29.27	3.03	88.67
030-03	Acero de Refuerzo	Lbs	1,004.94	0.86	864.25
030-04	Formaleta de Fundaciones	m ²	1.10	17.25	18.98
030-05	Concreto de 3000 PSI	m ³	11.86	150.94	1,789.70
030-06	Desalojo de Material	m ³	15.41	3.54	54.57
040-00	ESTRUCTURAS DE CONCRETO				14,494.94
040-01	Acero de Refuerzo de Estructura	m ²	316.29	5.87	1,855.99
040-02	Acero de Refuerzo Losa de Entrepiso y Techo	Lbs	2,717.50	0.79	2,146.83
040-03	Formaleta	m ²	746.22	4.20	3,131.53
040-04	Concreto de Estructura	m ³	48.77	150.94	7,360.59
041-00	PANELERIA EMEDUE				3,903.30
040-01	Area de losas emedue	m ²	122.82	22.29	2,737.68
040-02	Concreto Aligerado de 3000	m ³	9.83	118.63	1,165.62
060-00	TECHOS Y FASCIAS				1,574.40
060-01	Estructura Metálica de Techos	Kgs	434.01	1.39	603.27
060-04	Cubierta de Zinc Corrugado Calibre 26	m ²	18.50	15.89	293.97
060-07	Flashing	ml	13.77	25.00	344.25
060-10	Bajante Pluvial Rectangular PVC	C.u	1.00	108.55	108.55
060-12	Gargola	C.u	4.00	56.09	224.36
065-00	IMPERMEABILIZACION				1,854.91
060-01	Impermeabilizacion en Losa de Techos Therpur Asfaltico Color Blanco.	m ²	68.97	25.24	1,740.88
060-03	Impermeabilizacion en Baños y Balcon	m ²	6.36	17.93	114.03
070-00	ACABADOS				5,930.28
070-01	Resane de Paredes	m ²	746.22	1.05	783.53
070-03	Fino Cemix	m ²	746.22	3.85	2,872.96
070-03	Pasta para Interiores	m ²	353.31	2.83	999.87
070-04	Enchape de Azulejos	m ²	19.80	21.24	420.55
070-06	Sisas en Fachada	ml	14.40	13.74	197.86
070-07	Muros Divisorios en Baño (Baño Principal)	gbl	1.00	655.50	655.50
080-00	CIELO RASO				1,587.84
080-01	Cielo Raso de Gypsum de 1/2"	m ²	124.83	12.72	1,587.84
090-00	PISOS				7,040.78

090-01	Conformación	m ²	92.23	0.32	29.51
090-02	Cascote	m ²	83.16	6.28	522.24
090-03	Piso Cerámica	m ²	137.44	23.46	3,224.34
090-06	Piso de Concreto	m ²	9.07	7.74	70.20
090-07	Bocel de Concreto Lavado	ml	22.00	8.84	194.48
090-08	Escalera	gbl	1.00	3,000.00	3,000.00
100-00	PARTICIONES				1,669.18
100-01	Partición de Gypsum	m ²	69.55	24.00	1,669.18
110-00	CARPINTERÍA FINA				7,134.00
110-01	Mueble de Cocina	C.u	1.00	3,264.00	3,264.00
110-01	Plancha de cocina Empotrada	C.u	1.00	220.00	220.00
110-01	Horno de empotrar	C.u	1.00	350.00	350.00
110-02	Mueble de Baño	C.u	1.00	400.00	400.00
110-03	Walk in closet	C.u	1.00	780.00	780.00
110-04	Closet	C.u	4.00	530.00	2,120.00
120-00	PUERTAS				2,871.56
120-01	Puerta de Acceso Madera Solida	C.u	1.00	360.33	360.33
120-02	Puerta de Aluminio y Vidrio	C.u	2.00	283.00	566.00
120-02	Puertas Internas de Fibrán	C.u	8.00	214.96	1,719.68
120-02	Puertas Metalica	C.u	1.00	225.55	225.55
125-00	HERRAJES				322.42
125-01	Cerradura de Puerta Principal con Cerrojo Stanley	C.u	1.00	62.00	62.00
125-02	Cerradura de Puerta Interna Lifetime ACE sin llave para baño.	C.u	3.00	12.00	36.00
125-03	Cerradura de Puerta Interna kwiset con llave para habitaciones	C.u	5.00	29.07	145.35
125-03	Cerradura de Puerta Posterior Lifetime ACE	C.u	1.00	29.07	29.07
125-01	Bisagra	jgo	10.00	5.00	50.00
130-00	VENTANAS				1,779.06
130-01	Ventanas de Aluminio y Vidrio	m ²	19.92	89.31	1,779.06
140-00	OBRAS METALICAS				1,122.00
140-01	Barandal de Escalera	ML	10.20	110.00	1,122.00
150-00	OBRAS SANITARIAS				2,665.55
150-01	Tubería y Accesorios de Aguas Negras	Glb	1.00	1,028.08	1,028.08
150-02	Tubería y Accesorios de Agua Potable	Glb	1.00	719.66	719.66
150-03	Tubería y Accesorios de Agua Caliente	Glb	1.00	514.04	514.04
150-04	Tubería Para Gas	ML	15.00	12.47	187.05
150-05	Bocas de Limpieza	C.u	3.00	72.24	216.72
155-00	APARATOS SANITARIOS				1,229.57
155-01	Inodoro para baño principal y compartido Planta Alta. Modelo (Mexicano).	c.u	2.00	137.05	274.10
155-02	Inodoro para Visitas. Modelo Mexicano.	c.u	2.00	137.05	274.10
155-03	Lavamano principal de sobreponer marca Zen	c.u	1.00	225.96	225.96
155-04	Lavamano compartido y huespedes Mod. Sorrento	c.u	2.00	178.83	357.66
155-05	Pana Pantry de Acero Inoxidable marca sin definir.	c.u	1.00	97.75	97.75

156-00	GRIFERIA				512.30
156-01	Llave de Pantry Marca Elemetro	c.u	1.00	78.65	78.65
156-02	Llave de Lavamano Baño Principal Caño Alto Monomando Marca Sin Definir	c.u	1.00	78.65	78.65
156-03	Llave de Lavamano Sorrento Marca Sin Definir	c.u	2.00	63.50	127.00
156-04	Ducha Baño Principal Marca Delta Cod. 33576	c.u	1.00	76.00	76.00
156-05	Ducha Baño Compartido y visita Marca Elemetro Cod. 23076	c.u	2.00	76.00	152.00
160-00	ELECTRICIDAD				3,000.00
160-01	Electricidad Residencial considerando 4 lamparas led con un promedio de costo de \$40 x lampara.	ptos	60.00	50.00	3,000.00
190-00	PINTURA Y LIMPIEZA FINAL				3,113.82
190-01	Pintura Acrilica	m ²	1,010.15	2.80	2,828.42
190-02	Limpieza Final	Glb	1.00	285.40	285.40
200-00	OBRAS EXTERIORES				844.08
200-01	Gramas y Jardineria	m ²	172.06	3.75	645.24
200-02	Anden de Concreto de e=0.05 m	m ²	6.20	7.96	49.35
200-03	Huellas de Acceso Vehicular	m ²	18.78	7.96	149.49
	TOTAL DIRECTO				65,914.83
	INDIRECTOS			6.00%	4,614.04
	ADMINISTRACIÓN Y UTILIDAD			6.00%	3,954.89
	SUB-TOTAL 2				74,483.76
	IMPUESTO MUNICIPAL				744.84
	IMPUESTO GENERAL AL VALOR I.G.V.				11,172.56
	COSTO TOTAL CON IMPUESTOS				\$86,401.16

PLANOS.

**DOCUMENTOS
ACADEMICOS.**