



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

DESARROLLO Y COMERCIALIZACIÓN DE VIVIENDA
DE INTERÉS SOCIAL EN CANCÚN, QUINTANA ROO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO CIVIL

P R E S E N T A :

CASTELLANOS IGLESIAS MARIO R.

DIRECTOR DE TESIS

ING. ERNESTO BERNAL VELASCO



MÉXICO, D.F.

2008

Agradecimientos

En primer lugar a Dios por darme tantos dones, entre ellos a la gente que le agradeceré:

- **A mi padre**, por su ejemplo, por sus consejos, por sus regaños cuando lo necesité y por su amor y su apoyo de siempre.
- **A mi madre**, por su cariño desde que me recibió en este mundo.
- **A mis abuelitos Rafael y Ma. Luisa, a mis tíos Miguel, Rosy, Luis y Gabriel**, porque son como padres y madres para mí.
- **A Mariana y a Alejandro** porque nunca olvidaré su apoyo en los momentos más difíciles de mi vida en Cancún y por ser los padres de dos de mis ángeles.
- **A Alexis y a Diego**, porque desde que nacieron me han inspirado para ser cada vez mejor.
- **A Mayra**, por ser mi hermana, por la afinidad que tengo contigo.
- **A la UNAM, a la Facultad de Ingeniería y sus profesores**, por darme la formación necesaria para sobresalir en el competitivo mundo de la Ingeniería Civil.
- **A mis compañeros de carrera**, por la ayuda cuando la necesité, por las tareas, proyectos y aventuras que pasamos juntos, muy en especial a **Carlos, Arturo, Dany, Goyo, Javo, Arturo y Jorge**.
- **A la familia Carrillo Piña**, por aceptarme en su familia y por haberme dado a la mujer de mi vida.
- **A Claudia**, porque la última es la primera, porque fuiste una de las personas que más me insistió y me apoyó para terminar este trabajo pendiente en mi vida, porque desde que llegaste a mi vida le diste un giro, porque nadie me ha amado como tú y porque te amo y amo tu forma de ser.
- Y todos los que forman y han formado parte de mi vida.

“DESARROLLO Y COMERCIALIZACIÓN DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL EN CANCÚN, QUINTANA ROO”

INTRODUCCIÓN

CAPITULO 1.- ANTECEDENTES

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------|---|
| 1.1 Breve historia de Cancún | 1 |
| 1.2 Clima | 3 |
| 1.3 Demografía | 4 |
| 1.4 Crecimiento demográfico y demanda asociada en el Estado de Quintana Roo | 5 |

CAPÍTULO 2.- INFORMACIÓN DE MERCADO

| | |
|-----------------------------------------|----|
| 2.1 Definición de mercado | |
| 2.1.1 Segmentación del mercado | 7 |
| 2.1.2 Segmentación por ingreso | 8 |
| 2.2 Formación de la demanda de vivienda | |
| 2.2.1 Variables de demanda | 10 |
| 2.2.2 Variables que reducen la demanda | 10 |
| 2.2.3 Variables que aumentan la demanda | 11 |
| 2.2.4 Enfoque de segmento de mercado | 11 |
| 2.2.5 La oferta de vivienda en Cancún | 12 |

CAPÍTULO 3.- VIABILIDAD ECONÓMICA DEL PROYECTO

| | |
|------------------------------------------------------------------|----|
| 3.1 Importancia del análisis financiero en la toma de decisiones | 16 |
| 3.2 Gastos preliminares o preparativos del proyecto | 17 |
| 3.3 Análisis y proyecciones financieras | |
| 3.3.1 Estados financieros. | 19 |
| 3.3.2 El Estado de resultados (pérdidas y ganancias) | 19 |
| 3.3.3 Proyección del flujo de efectivo (ingresos y gastos) | 22 |
| 3.3.4 Balance General | 27 |

CAPITULO 4.- FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

| | |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| 4.1 Formas de financiamiento | 29 |
| 4.2 El crédito puente como mecanismo de financiamiento | 31 |
| 4.3 Información básica para obtención de crédito para construcción | |
| 4.3.1 Información general | 32 |
| 4.3.2 Información Jurídica | 32 |
| 4.3.3 Información financiera | 33 |
| 4.3.4 Información de mercado | 34 |
| 4.3.5 Información técnica | 34 |

CAPÍTULO 5.- EJECUCIÓN DEL PROYECTO

| | |
|-------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.1 Urbanización y servicios para el fraccionamiento | 36 |
| 5.1.1 Terracerías | 36 |
| 5.1.2 Red de drenaje sanitario | 40 |
| 5.1.3 Red de agua potable | 42 |
| 5.1.4 Pavimento | 45 |
| 5.1.5 Carpeta asfáltica | 47 |
| 5.2 Edificación | 49 |
| 5.2.1 Preliminares | 49 |
| 5.2.2 Cimentación | 51 |
| 5.2.3 Estructura | 56 |
| 5.2.4 Albañilerías | 58 |
| 5.2.5 Instalaciones hidráulicas | 60 |
| 5.2.6 Instalaciones sanitarias | 60 |
| 5.2.7 Instalaciones eléctricas | 61 |
| 5.2.8 Acabados y pintura | 63 |
| 5.3 Supervisión y control de obra | 65 |

CAPITULO 6.- IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 6.1 Residuos que serán generados a la atmósfera, suelo, agua y otros | 69 |
| 6.2 Fuente de suministro de energía eléctrica y/o combustibles | 70 |
| 6.3 Requerimientos de agua cruda o potable, volúmenes y fuentes de Suministro | 70 |
| 6.4 Procedimiento de disposición, tratamiento y/o destino final de los residuos sólidos y líquidos | 71 |
| 6.5 Obras y servicios de apoyo a utilizar | 75 |
| 6.6 Ordenamientos jurídicos vigentes | 75 |
| 6.7 Diagnostico integral de las condiciones ambientales del predio | 76 |
| 6.8 Descripción del posible escenario ambiental modificado por la obra | 78 |

CAPÍTULO 7.- MECANISMOS DE COMERCIALIZACIÓN Y FINANCIAMIENTO PARA VIVIENDA

| | |
|------------------------------------------------------------------------|------------|
| 7.1 Descripción de la Industria de Financiamiento para vivienda | 85 |
| 7.2 Estructura y marco teórico | 88 |
| 7.3 Productos | 90 |
| 7.4 Sociedad Hipotecaria Federal | 93 |
| 7.5 Infonavit | 95 |
| 7.6 Fovissste | 101 |
| 7.7 Sedesol | 104 |
| 7.8 Bancos | 105 |
| 7.9 Sofoles Hipotecarias | 106 |
| 7.10 Autofinanciamiento | 108 |

| | |
|-------------------------------------------------|------------|
| CAPÍTULO 8 .- COMENTARIOS Y CONCLUSIONES | 111 |
|-------------------------------------------------|------------|

INTRODUCCIÓN

El problema de la vivienda en México es sumamente complejo ya que presenta dimensiones de tipo económicas, políticas, sociales, jurídicas y financieras. En él convergen, problemas como el deterioro causado por la crisis, la mala distribución del ingreso, las distorsiones en las prácticas de subsidio, los vicios de la burocracia, la legislación desincentivadora, las ineficiencias en los procesos constructivos, la inflación, la explosión demográfica, las corrientes migratorias del campo a las ciudades y los mecanismos de financiamiento.

Es claro que la causa más profunda del problema de vivienda radica en el hecho de que la mayor parte de la población se ve imposibilitada para tener una vivienda digna en virtud de no contar con el ingreso requerido para ello. El empleo sigue siendo uno de los retos principales de México. Aunque se estima que el total de la fuerza laboral sobrepasa los 30 millones, sólo 50% de quienes se encuentran empleados están en negocios formales o entidades del gobierno que pagan impuestos y servicios sociales.

A partir del año 2000 vino un repunte de la industria inmobiliaria, el gobierno de Vicente Fox creó la Comisión Nacional de Vivienda, así como dio un fuerte impulso al Infonavit y a la Sociedad Hipotecaria Federal. Lo anterior aunado a que los índices macroeconómicos y la inflación del país se vio controlada los últimos años.

La sofoles cumplieron un papel muy importante tanto para los desarrolladores de vivienda como para la población que estaba ávida de obtener una casa y que por lo difícil que era la obtención de créditos hipotecarios por parte de los bancos y la no muy lejana mala experiencia de quienes tenían créditos en el “error de Diciembre de 1994” que tuvieron que declararse incapaces de cubrir su adeudo y en muchos de los casos. Así mismo las sofoles ayudaron en mucho a reactivar la

construcción con el otorgamiento de créditos puente para llevar a cabo esta actividad y con tasas de interés razonables para los promotores o desarrolladores de vivienda.

El Infonavit y el Fovissste son también, dos de los actores principales en este crecimiento, ya que la aplicación de nuevas políticas, formas de financiamiento y modernización de sus sistemas, han logrado que cada vez más gente pueda adquirir una vivienda en cualquier parte del país.

La ciudad de Cancún, en el estado de Quintana Roo es un caso muy particular, ya que junto con el D.F., Monterrey y Los Cabos, es una de las ciudades más caras para vivir, lo cual, complica un poco más la solución del problema de la vivienda, no solo para la población que vive en estas ciudades, sino para los desarrolladores de vivienda y las autoridades federales, estatales y municipales.

A pesar de ser un destino turístico que cuenta con grandes resorts, hoteles de 5 estrellas, restaurantes y bares en los que se cobran tarifas muy altas que en muchos de los casos limita el acceso al turismo nacional, el gobierno del estado y el municipio de Benito Juárez no han sabido (o no han querido) darle una correcta administración a los impresionantes recursos que entran a esta ciudad, dejando desatendida a la población, pero en especial a la que labora en estos hoteles y empresas de servicios turísticos, quienes llegan a vivir en los límites de la ciudad (conocidos como regiones) y que en ocasiones habitan palapas, chozas con techo de lámina o de cartón y de materiales que no son capaces de soportar los embates de los fenómenos meteorológicos que se presentan en esta zona del Caribe Mexicano.

Lo anterior deja una problemática difícil de resolver para los gobiernos involucrados, pero también es un reto para empresarios y profesionistas de diferentes áreas para lograr ofrecer vivienda digna a un precio accesible para la población y que a su vez sea un buen negocio para los empresarios.

Otro aspecto importante a resaltar es que los materiales en la península de Yucatán (a la que pertenece Cancún) no son siempre los mismos que utilizamos

en el Distrito Federal o cuando llegan a ser los mismos, no se conocen con el mismo término. Por lo que se debe poner atención a las especificaciones de construcción, tanto en la urbanización como en la edificación. Además de esto, se debe lidiar con el problema para comunicarse con obreros procedentes de muchas partes de México e inclusive de Centroamérica y que en muchos de los casos no saben hablar español, como el caso de los Mayas.

Al hablar de una zona tan rica en flora y fauna, es imposible dejar de lado el Impacto Ambiental generado por este tipo de proyectos, que a pesar de traer beneficios a la gente, en ocasiones crea fuertes conflictos en el ecosistema de la región donde se construye, por lo que deberán estudiarse los impactos y cómo mitigarlos.

De todo lo anteriormente mencionado surge la inquietud para escribir esta tesis, que tiene 3 objetivos principales que son:

1. Conocer el mercado inmobiliario de una de las ciudades con mayor crecimiento económico y el principal destino turístico del país, así como conocer la viabilidad financiera desde el punto de vista del empresario o desarrollador.
2. Aplicar los conocimientos de ingeniería y aplicarlos a la construcción de viviendas, conociendo los materiales utilizados en el sureste del país y las formas en que se trabaja en una obra de este tipo.
3. Conocer y aprovechar las opciones en las que podremos comercializar las viviendas si estamos del lado del desarrollador de vivienda o cómo obtener el financiamiento para comprar una en caso de ser el consumidor.

CAPÍTULO 1.- ANTECEDENTES

1.1 Breve historia de Cancún

A principios de 1950 Cancún era una isla despoblada y sin desarrollo ubicada en el Caribe, habitada por algunos encargados de plantíos de coco y algunas ruinas Mayas. El gobierno Mexicano decidió desarrollar un resort turístico a través del FONATUR (Fondo Nacional del Turismo), financiado por un préstamo del Banco Interamericano de Desarrollo de 27 millones de dólares. Se construyó una avenida que conectara Cancún con tierra firme y un aeropuerto, en lo que sería el modelo de la primera ciudad para los trabajadores, con escuelas, facilidades médicas y servicios públicos. En el lado opuesto de la Isla, del otro lado del Mar Caribe se encuentra la Laguna Nichupté, que sirve para tours acuáticos y de buceo.

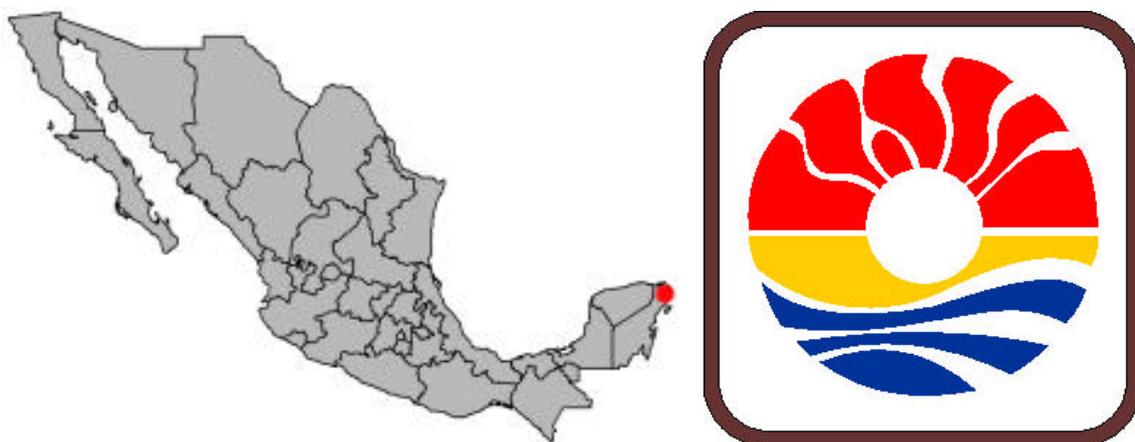


Fig. 1 Localización de Cancún en el Mapa y Emblema del Municipio de Benito Juárez.

Cancún es una ciudad balnearia mexicana en la costa del estado de Quintana Roo al sureste de México, sus georeferencias son: Latitud 21° 09' 38" N, Longitud 86° 56' 51" O y 8 m de altura sobre el nivel del mar. Esta bañada por las aguas del Mar Caribe. Políticamente es la cabecera del municipio de Benito Juárez, del estado de

Quintana Roo. Reconocida como un destino turístico internacionalmente. A lo largo de treinta años Cancún ha tenido un enorme crecimiento, siendo la ciudad con mayor número de habitaciones de hotel en México.

El proyecto urbano fue desarrollado por el arquitecto Agustín Landa Verdugo y su hermano Enrique Landa Verdugo, entonces directores de INFRATUR. Los arquitectos se dieron a la tarea de volar sobre las costas del país para escoger el lugar ideal para un nuevo desarrollo turístico.

Cancún ofrecía maravillosas playas frente al mar Caribe y una laguna de agua salada. El plan maestro se desarrolló utilizando la lengüeta que separaba mar y laguna para ubicar los hoteles y el centro de convenciones. Las viviendas unifamiliares se ubicaron en supermanzanas con servicios comerciales, de educación y esparcimiento centralizados a manera de células.



Fig. 2 Imagen de una de las playas de Cancún.

El desarrollo de Cancún empezó en 1970 y creció rápidamente a partir de 1980. En estos años las autoridades municipales han luchado para proveer de servicios públicos a la constante afluencia de gente, así como evitar los asentamientos ilegales e irregulares, que estima, ocupan entre un 10 y 15% del área en la orillas de la ciudad.

Debido al escepticismo al inicio del proyecto, el gobierno Mexicano se vió obligado a financiar la construcción de los primeros ocho hoteles. Cancún pronto atrajo inversionistas de alrededor de todo el mundo. Aproximadamente el 70% de las propiedades de la zona hotelera y cerca del 100% de las propiedades en el área continental del municipio pertenecen a Mexicanos. Algunos observadores creen que el resort es propiedad de extranjeros pues se confunden por las compañías operadoras de los hoteles, que son compañías internacionales que proveen de servicios de administración y marketing, que por lo general no son dueños de los hoteles. Incluso cadenas de restaurantes, son franquicias que pertenecen a empresarios mexicanos.

En Cancún existen aproximadamente 140 hoteles con 24 000 habitaciones y 380 restaurantes. Tres millones de visitantes llegan cada año en un promedio de 190 vuelos diarios. La zona hotelera es de las más exclusivas a nivel internacional, tiende a ser costosa y su objetivo son los turistas. La mayoría de los hoteles ofrecen paquetes de todo incluido, para mantenerlos en ésta área, permitiendo que los precios se eleven. Hay que destacar la intensa vida nocturna y las opciones de ocio que ofrece el destino.

1.2 Clima

Cancún presenta un clima tropical-húmedo. La temperatura de la ciudad es cálida, moderada por la brisa marina que circula por sus avenidas. La temperatura se ubica típicamente entre 26 °C y 36 °C, alcanzando las mayores temperaturas en los meses de verano, entre mayo y agosto. Durante el verano, suelen caer fuertes lluvias tropicales ocasionales y pasajeras. Entre septiembre y noviembre pueden haber lluvias y viento fuerte. La precipitación media anual es de 1,200 mm. Entre noviembre y abril el cielo se presenta extremadamente despejado.

La temporada de tormentas y huracanes va desde julio hasta noviembre. El Huracán Wilma dejó grandes pérdidas en el sector turístico. El Huracán Wilma fue la vigésimo primera tormenta tropical (que igualó el récord de 1933) y el

decimosegundo huracán (que coincidió con el récord de 1969) de la temporada de huracanes del Atlántico en el año 2005.

Wilma fue el tercer huracán de categoría 5 de la temporada que batió el récord de las temporadas pasadas de 1960 y 1961. Ha sido el huracán más intenso registrado en el Atlántico y el décimo ciclón tropical más intenso registrado en todo el mundo (los otros 9 fueron tifones), con la presión más baja reportada en el hemisferio occidental, un récord que ostentaba el Huracán Gilbert (con 888 hPa, Wilma alcanzó los 882 hPa), que también alcanzó a ser el huracán más intenso de la zona hasta entonces.



Fig. 3 Imagen Satelital del Huracán Wilma

Wilma alcanzó tierra en más de una ocasión y provocó sus efectos más destructivos en la de península de Yucatán, Cuba y en la parte sur de la península estadounidense de la Florida.

1.3 Demografía

La ciudad ha crecido rápidamente en los últimos 30 años. Al principio, la mayoría de los residentes provenían del centro de México y de la península de Yucatán,

aunque la población crece día con día, cada vez son más los residentes originarios del resto de México, Norte y Sudamérica (sobresaliendo la gente que llega de Argentina) y Europa.

La población de la ciudad en 2006 era de 526 701 habitantes y su zona metropolitana, constituida por los municipios de Cancún e Isla Mujeres, agrupaba a 584,120 personas, lo cual la constituye como la vigésimo sexta urbe más poblada del país, pero la de mayor tasa de crecimiento anual.

Cancún se puede catalogar como una ciudad cosmopolita por su diversidad de culturas, pues encontramos gente de diferentes partes de la República Mexicana que se han establecido en la ciudad, en busca de mejores oportunidades económicas, es por eso la cultura no es homogénea y podemos apreciar una multitud cultural manifestada mayormente con influencias variadas. Si se tuviera que destacar alguna cultura sería, por supuesto, la maya, por su proximidad con el estado de Yucatán, aunque es una ciudad sin una identidad bien definida porque ahí laboran personas de todas partes del país, así como de todo el mundo.

1.4 Crecimiento demográfico y demanda asociada en el Estado de Quintana Roo

El Estado de Quintana Roo presenta un aumento poblacional importante, motivado por el atractivo que constituye la creación de fuentes de empleo en el sector turístico lo que ocasiona que mucha gente emigre hacia este estado y sus principales ciudades turísticas.

El estado está formado por 8 municipios, con un total de 1,091,496 habitantes al año 2005, presenta una tasa de crecimiento poblacional del 3.9%, que es una tasa alta comparada con la que presenta el país en el periodo 2000-2010.

Solidaridad (Playa del Carmen), presenta una tasa anual del 8.6%, lo que lo convierte en un municipio con un crecimiento muy por encima de la media nacional, esto explica la creciente demanda de hogares en dicha localidad, este

aumento poblacional y de vivienda van a la par del desarrollo turístico que ha presentado Playa del Carmen en los últimos años.

La demanda de vivienda en el Estado de Quintana Roo equivale casi al 2.9% del total requerido en el país, mientras que su población equivale al 0.9% de los habitantes en la república. (ver tabla 1).

| Municipio | Número de Habitantes | | | Tasa anual de crecimiento 2000 - 2010 | Demanda Anual de Vivienda |
|--------------------------------|----------------------|--------------------|--------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| | 2000 | 2005 | 2010 | | |
| Benito Juárez (Cancún) | 419,815 | 541,148 | 647,871 | 4.4% | 14260 |
| Cozumel | 60,091 | 74,727 | 87,862 | 3.9% | 1424 |
| Othón P. Blanco (Chetumal) | 208,164 | 229,529 | 245,743 | 1.7% | 2,505 |
| Solidaridad (Playa del Carmen) | 63,752 | 104,764 | 145,993 | 8.6% | 1,978 |
| Otros* | 123,141 | 141,328 | 156,414 | 2.4% | 1,030 |
| Estado | 874,963 | 1,091,496 | 1,283,883 | 3.9% | 21,197 |
| Nacional | 97,483,412 | 106,451,679 | 111,613,906 | 1.4% | 731,584 |

*Lázaro Cardenas, José Ma. Morelos, Isla Mujeres, Felipe Carrillo Puerto

Fuente:

Censo de Población 2000. INEGI

Proyecciones de Población 2000 - 2010. CONAPO

Necesidades de Vivienda 2000 - 2010. CONAFOVI

Tabla 1. Proyecciones de población y necesidades de vivienda

CAPÍTULO 2.- INFORMACIÓN DE MERCADO

2.1 Definición de Mercado

2.1.1 Segmentación del Mercado

El mercado puede segmentarse alternativamente por tamaño o por características, pero en este momento, el precio, la capacidad de compra y la disponibilidad de hipotecas específicas son lo que define el tipo de comprador de un producto específico de vivienda. El mercado para vivienda existente se ha visto limitado debido a la escasez de créditos hipotecarios, aunque esto está cambiando lentamente. Actualmente, no hay un mercado institucional para unidades multifamiliares para renta. La razón de esto tiene que ver con la escasez de financiamiento, impuestos elevados y la percepción de que la ley favorece al inquilino. Las unidades en construcciones de varios niveles son vendidas en condominio. Las viviendas para familias individuales (juntas o separadas) se venden en condominio o en lotes individuales. Gran parte del estilo de venta y del tipo de producto dependen de las preferencias de cada mercado meta.

Las viviendas varían significativamente en distintas zonas del país como consecuencia del clima, las preferencias, los materiales de construcción disponibles, la densidad permitida y el precio de la tierra. El promedio de la densidad de unidades en las subdivisiones de vivienda para familias individuales varía entre 60-100 unidades por hectárea para vivienda de interés social y hasta 10 por hectárea en el segmento residencial más alto. La densidad en edificios altos puede ser mayor, pero rara vez rebasa las 400 unidades por hectárea.

La gráfica muestra la distribución socioeconómica de las familias de Cancún y el tipo de vivienda a la que podrán acceder con dicho nivel económico.

El círculo interno muestra la distribución socioeconómica de las familias de Cancún de acuerdo a su nivel de ingresos mensual y el círculo exterior el tipo de vivienda que corresponde de acuerdo a su nivel de ingresos.

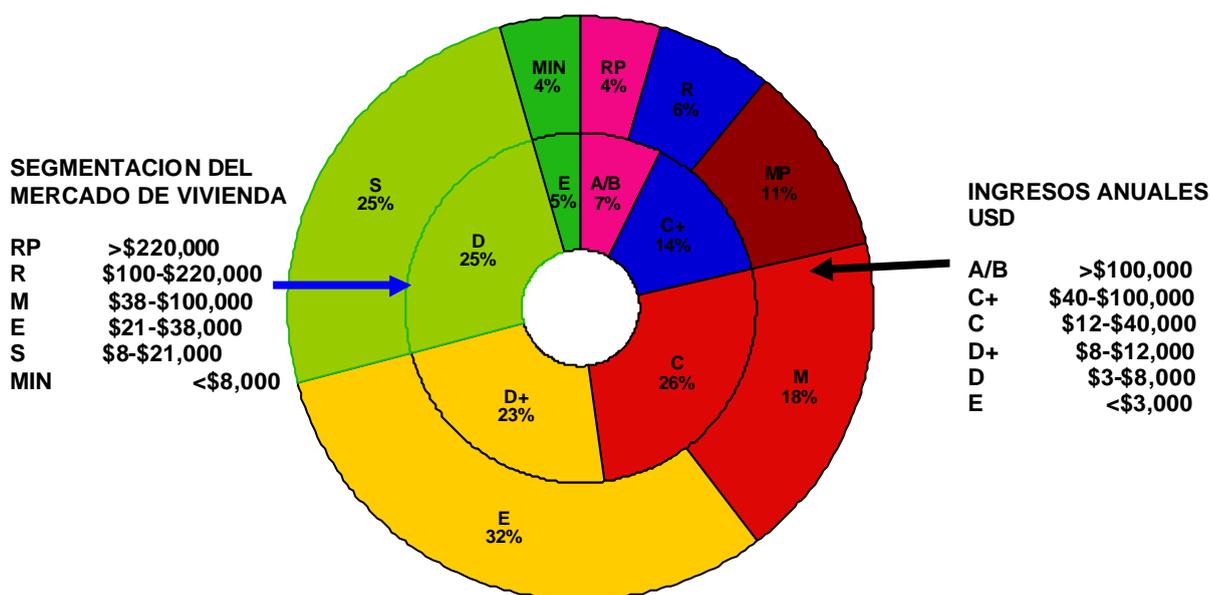


Fig. 4 Segmentación del mercado inmobiliario en Cancún, Quintana Roo

2.1.2 Segmentación por ingresos

La Asociación Mexicana de Agencias de Investigación (AMAI) ha dividido a los consumidores mexicanos en 5 segmentos de ingresos. Estos segmentos se usan para estimar los tamaños y el potencial del mercado en las distintas ciudades del país.

Los segmentos de ingresos se basan en el ingreso familiar estimado. En el caso de familias que compran vivienda por primera vez, típicamente comprarán una vivienda que corresponda a entre 2 y 3 veces su ingreso anual total. La parte del

rango en la que compran las familias depende de los ahorros, las tasas de interés, el enganche requerido y el plazo de la hipoteca. Los compradores de vivienda por segunda y tercera vez generalmente se ven limitados por sus ahorros en cuanto a su capacidad para rotar hacia arriba. El énfasis tradicional de la industria mexicana de la vivienda ha sido el comprador por primera vez., pero el hecho de que se hayan financiado más de 4 millones de viviendas en los últimos 20 años y que la mayoría ya han sido liquidadas, muy probablemente impulsará el mercado de vivienda usada o secundaria.

Es bastante claro que los segmentos S, E y M comprenden la mayor parte del mercado. Los mercados S y E son lo que comúnmente se conoce como Vivienda de Interés Social. Este tipo de producto generalmente está asociado a algún tipo de programa hipotecario de interés social. El mercado M se abandonó en gran parte tras la crisis de la deuda del '95, pero junto con las familias del segmento D+ que han pagado su primera vivienda, este mercado está a punto de ser el segmento de mayor crecimiento en los próximos años. Cuando se les considera mercados de primera vez, los mercados R y RP parecen bastante reducidos; sin embargo, la mayoría de los compradores de vivienda en este segmento están comprando su segunda o tercera vivienda o una vacacional. Por ello hay muchos compradores en estos segmentos que pueden provenir de los segmentos de ingresos C y C+ sin ningún problema.

Venderle al mercado Mínimo generalmente es muy difícil puesto que es muy complicado construir viviendas en esos puntos de precios y también porque los consumidores tienden a ser inmigrantes recientes en las ciudades que prefieren comprar un terreno y construirlo ellos mismos. Las normas en la mayoría de las ciudades tampoco favorecen a estos productos porque los requisitos de infraestructura generalmente elevan el costo del terreno terminado a más de 60% del precio de venta de una vivienda.

Debido a las economías de escala, los desarrolladores generalmente se enfocan en los segmentos D y superiores en las ciudades con más de 100,000 habitantes. Estos son los mercados que pueden mantener un sistema estable de producción

de vivienda. Los mercados más pequeños presentan inversiones de oportunidad, pero rara vez soportan la inversión a largo plazo.

Conforme madura la industria hipotecaria, México tiene una importante oportunidad para actualizar su parque de vivienda y su nivel de vida a través de la promoción de la movilidad.

2.2 Formación de la demanda de vivienda

2.2.1 Variables de demanda

La preferencia del consumidor se mide a través de la observación de las tendencias de compra. El modelo usado para estimar el mercado en cada segmento depende de variables que aumentan la demanda y variables que la reducen, así como de variables que integran un segmento con el siguiente.

Muchos analistas generalmente se refieren a una “escasez de vivienda” o a un “déficit de vivienda.” Esta cifra a menudo es el resultado de restar la cantidad de viviendas construidas por desarrolladores de la tasa de formación de hogares o de crecimiento del parque de vivienda.

Por ello, el modelo de estimación de demanda que se presenta aquí es un modelo de mercado y no uno de producción. La demanda se define como las transacciones que se llevan a cabo efectivamente y no como los mercados potenciales.

2.2.2 Variables que reducen la demanda

Las variables que reducen la demanda son las que generan un exceso de oferta de viviendas en un mercado dado. Hay 3 tipos principales de variables de este tipo que el modelo considera en cada segmento:

- **Emigración:** desplazamiento a otra ciudad
- **Defunciones:** aunque las personas mayores viven con sus parientes, la muerte deja las viviendas en manos de sus herederos.
- **Rotación hacia arriba:** cuando las familias venden una propiedad para mudarse a otro lugar, dejan atrás una propiedad vacía que reduce la necesidad de construir una vivienda nueva.

2.2.3 Variables que aumentan la demanda

Dentro de las variables que más influyen en el aumento de la demanda encontramos:

- **Inmigración:** desplazamiento a una nueva ciudad
- **Sustitución:** demoler unidades existentes y construir nuevas
- **Rotación hacia arriba:** las familias que venden una propiedad y rotan hacia arriba desde otro segmento.

Conforme se vuelven más disponibles los créditos para vivienda existente, el factor de rotación hacia arriba (actualmente del orden de 1.0-1.5% del parque de vivienda) probablemente aumente hasta 3.0-4.0% en los próximos 5 a 10 años.

2.2.4 Enfoque de segmento de mercado

La migración y la rotación hacia arriba tienen un efecto combinado que integra todos los segmentos de mercado. La consecuencia es la rotación de la población

hacia un segmento superior. Las rotaciones hacia arriba fomentan un aumento en la calidad de vida de la población y motivan una rotación del parque de vivienda.

Los mercados Mínimo (Mín.), Social (S), Económico (E) y la mitad del Medio (M) se rigen principalmente por la inmigración y la formación de hogares por compradores de vivienda por primera vez. Estos mercados fondean sus compras ya sea adquiriendo un terreno y construyéndolo lentamente o comprando una vivienda con una hipoteca.

La parte superior del mercado Medio (M) y los mercados Residencial (R) y Residencial Plus (RP) dependen principalmente de la rotación hacia arriba por compradores de vivienda por segunda y tercera vez para dirigir la demanda. Las familias que han estado ahorrando durante un tiempo consolidan sus ahorros comprando viviendas más grandes y más caras.

Aunque estos mercados están creciendo, el financiamiento es limitado y la mayoría de las transacciones se hacen de contado o son financiadas por el desarrollador. Ha habido muy pocos créditos para vivienda existente en todos los segmentos. En consecuencia, la rotación hacia arriba y la rotación de vecindarios fueron bajas. Recientemente Infonavit ha simplificado la compra de vivienda existente para sus clientes, casi 25% de su programa estará en este mercado. Los bancos, dado que acaban de ingresar a este mercado, también se han concentrado en el mercado de vivienda existente. La oportunidad más grande del mercado hipotecario en México es para compras de vivienda existente y para créditos de liquidez hipotecaria.

2.2.5 La Oferta de Vivienda en Cancún

La ciudad de Cancún ofrece en general casas solas, aunque los departamentos tanto en los segmentos altos como en los bajos se empiezan a introducir con muy buena aceptación.

La vivienda Residencial y Residencial Plus ofrece acabados de muy buena calidad. Ofrecen pisos, azulejos, alfombra, cocina integral, área y cuarto de servicio, alberca, aire acondicionado (o la preparación para la futura instalación) y dos cajones de estacionamiento. En algunos casos se entregan paquetes de enseres menores (refrigerador, lavadora de trastes, lavadora, secadora entre otros).

La vivienda Media ofrece acabados de mejor calidad aunque básicamente son los mismos, además de ofrecer closets y uno o dos cajones de estacionamiento. En este tipo de fraccionamientos, las áreas comunes son parte importante del conjunto, por lo que se caracterizan por tener jardines, alberca de uso común para los residentes, palapa, asador de carne y en algunos casos hasta ciclopista.

La vivienda Económica, objeto de esta tesis, presenta fraccionamientos de casas con acabados económicos, tirol en pared y techo, azulejos en zonas húmedas, cocineta, área y patio de servicio y un estacionamiento generalmente al aire libre. En ciertos desarrollos las viviendas se entregan con piso de cerámica, aunque en otros se entrega únicamente con el piso de concreto pulido

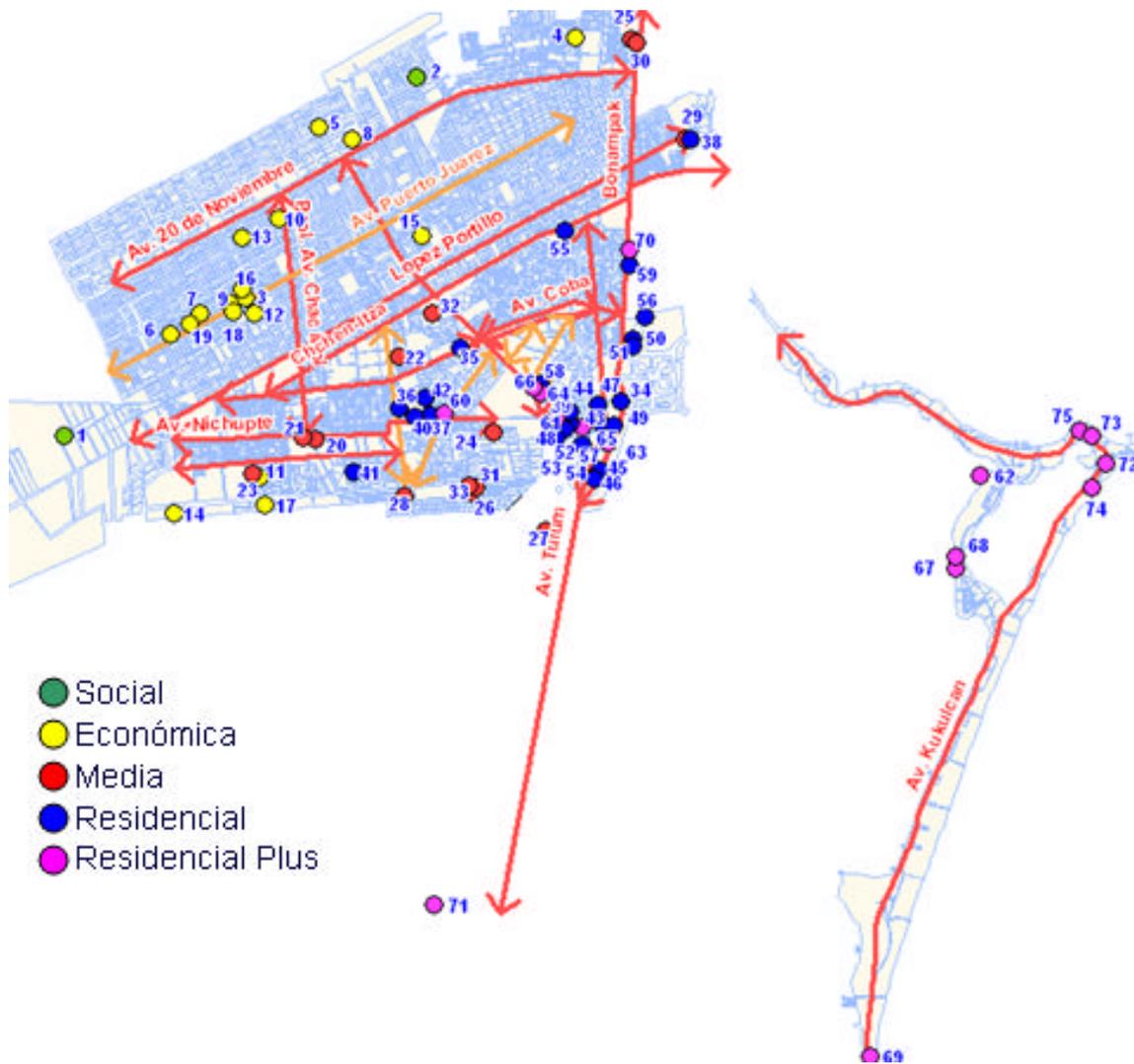


Fig. 5 Mapa de la ciudad de Cancún indicando los proyectos vigentes.

| # | NOMBRE | # | NOMBRE |
|----|-------------------------|----|------------------------|
| 1 | Tierra Maya | 39 | Hol- Box |
| 2 | Villas Otoch | 40 | Quinta Madeira |
| 3 | Fracc. Izamal | 41 | Fracc.La Esmeralda |
| 4 | Res. Montealban | 43 | Los Girasoles |
| 5 | Paseos de Kabah | 42 | Los Angeles Res. |
| 6 | Hda Real del Caribe | 44 | Residencial Solé |
| 7 | Casas Calakmul | 45 | Residencial Bonampak |
| 8 | La Selva | 46 | Bonampak Dos |
| 9 | Tamarindos | 47 | Condominio Punta Aren |
| 10 | Los Héroes | 48 | Viva Mar Residences |
| 11 | Vista Hermosa | 49 | Residencial Malecón |
| 12 | Monte Real | 50 | La Vista |
| 13 | Las Islas | 51 | Torres Huitzilin |
| 14 | Galaxia Itzalez | 52 | Cobalto |
| 15 | Los Colorines | 53 | La Cúspide |
| 16 | Las Lajas | 54 | Solai |
| 17 | Santa Fe Andalucía | 55 | Alamos |
| 18 | Izamal 2 | 56 | Residencial XIX Nal |
| 19 | El Petén | 57 | Casablanca |
| 20 | Residencial Nichupté | 58 | Mediterrane |
| 21 | Bosques de San Miguel | 59 | Isola Cancún |
| 22 | Puerta de Hierro | 60 | Villa Yanakan |
| 24 | Siricote | 61 | Villas Nichupté |
| 23 | Res. Uva del Mar | 62 | Isla Bonita |
| 25 | Jardines Bonampak II | 63 | Plaza Cancún |
| 26 | Residencial Torrecillas | 64 | Coral Riviera |
| 27 | Residencial Islazul | 65 | Quattro Residencial |
| 28 | Conjunto Panaquire | 66 | La Fuente |
| 29 | Bahía Azul | 67 | Isla Paraíso |
| 30 | Jardines Bonampak III | 68 | Isla Punta Dorada |
| 31 | Torres del Carmen | 69 | Lahia |
| 32 | Real Tikal | 70 | Cancun Towers |
| 33 | Residencial Las Torres | 71 | Golondrinas Residencia |
| 35 | Privanza La Loma | 72 | Bay View Grand |
| 34 | Nichupte Cuatro | 73 | Punta Cancún |
| 36 | San Jose Nichupte | 74 | Porto Fino |
| 37 | La Castellana | 75 | Residencial Las Olas |
| 38 | Bahía Azul | | |

Tabla 2 Listado de proyectos de vivienda vigentes en Cancún.

CAPÍTULO 3 “VIABILIDAD ECONÓMICA DEL PROYECTO”

3.1 La importancia del análisis financiero en la toma de decisiones.

Es innegable que el dinero mueve al mundo y en la actualidad no podemos dejar de interesarnos y estar pendientes de los diferentes factores que mueven la economía global, regional y local. Durante nuestra estancia en la Facultad de Ingeniería, recibimos una amplia y muy calificada formación en los aspectos técnicos que encierran las diferentes áreas de la Ingeniería Civil, pero hoy en día no bastan todos los conocimientos adquiridos en estructuras, hidráulica, mecánica de suelos, etc. Actualmente es sabido que por su formación, el ingeniero civil no solo tiene la capacidad de participar en la toma de decisiones de tipo técnico, sino que también en la administración de los proyectos.

Existen tres niveles en la estructura organizacional de las empresas. En el *nivel operacional* se toman decisiones de tipo técnico, en el *nivel administrativo* las decisiones con frecuencia comprenden problemas de coordinación y ajustes de personal, materiales, dinero, etc.; en el largo plazo. Y en el *nivel institucional* las decisiones generalmente tienen un gran impacto en el futuro de una empresa, ya que se establecen sus objetivos y lógica. La diferencia entre las metas originalmente establecidas y los logros finalmente alcanzados, depende principalmente de una planeación adecuada.

La planeación nos permite identificar las posibles oportunidades de inversión y organizar nuestros recursos para tener la capacidad de aprovechar y rechazar aquellas fuera de nuestro alcance. *No basta con tener proyectos técnica y económicamente factibles* que produzcan beneficios políticos y sociales, también se debe tener la capacidad de realizarlos y llevarlos hasta el final de su ejecución con una utilidad razonable para el inversionista.

La ingeniería financiera le permite a las empresas contar con las habilidades intelectuales que en términos financieros se necesitan para salir adelante dentro de este ambiente. Tiene como objetivo incrementar la rentabilidad de una empresa mediante la aplicación de los recursos que se tienen, o a través de la búsqueda de dinero a un costo más económico y en busca de la maximización de los beneficios obtenidos por las inversiones realizadas.

El **análisis financiero** podemos definirlo como el conjunto de principios y procedimientos que permiten que la información contable, económica y de otras operaciones comerciales sea más útil para propósitos de toma de decisiones. Con el paso del tiempo el concepto de contabilidad como técnica de información ha logrado predominar e ir eliminando el prejuicio de considerarla como un registro de hechos históricos, sino que actualmente se define como una herramienta informativa que se utiliza para facilitar el proceso administrativo y la toma de decisiones de cualquier empresa.

Debido a lo anterior es importante que nos apoyemos en las herramientas que nos otorga la ingeniería financiera como mecanismo para determinar la viabilidad económica de cualquier proyecto.

3.2 Gastos preliminares o preparativos del proyecto.

Los gastos constituyen parte necesaria para poder hacer negocios y deben tratarse como tal. Deben tomarse en cuenta al desarrollar políticas de precios, expectativas de ventas y un plan de negocios. Forman parte de la vida de los negocios, pero si son demasiado altos podrían arruinarlos rápidamente.

Un gasto significa un desembolso, es decir, al referirnos a gasto hablamos de cantidades de dinero que salen de la empresa. El costo no necesariamente significa un desembolso, el costo se define como el conjunto de esfuerzos y recursos que se han **invertido** para producir un satisfactor.

Para el caso de este proyecto de vivienda se enlista una serie de inversiones, costos y gastos necesarios para desarrollar vivienda, como los siguientes:

- **Costo del terreno.** El costo total inicial de adquisición del terreno se forma de su precio de compra más otros gastos, con el propósito de adquirir la propiedad y el uso del terreno. Tales gastos comprenden los honorarios legales por registrar el título de propiedad, costos de registro de escrituras, honorarios de corredores y valuadores, así como la garantía de impuestos atrasados.
- **Costo de ingenierías (infraestructura), estudios y topografía.** Son parte de los costos en los que se ha incurrido para las mejoras permanentes del terreno, también se toma en cuenta como cargos que han sido necesarios para acondicionar la propiedad para el propósito que se pretende. Algunos ejemplos incluyen el costo de las operaciones topográficas, chapeo y desmontes; la elaboración de los proyectos y evaluaciones especiales para sistemas de agua potable y drenaje; estudios de mecánica de suelos, etc. Estos servicios aumentan la utilidad del terreno y por tanto, benefician a todos los periodos en los que se use.
- **Costo de Licencias y permisos.** Para llevar a cabo el proyecto es necesario contar con Licencias de construcción, factibilidades de agua potable y drenaje, factibilidad energía eléctrica, factibilidad ambiental, Licencia de Fraccionamiento y Autorización de uso de suelo, entre otros, que conforman fuertes gastos para la empresa promotora del proyecto.
- **Costo de edificación y urbanización.** *Llamados también gastos de producción*, estos vienen de los presupuestos de edificación de cada prototipo o los diferentes prototipos de vivienda que vayan a construirse, así como del presupuesto para llevar a cabo toda la urbanización del Conjunto Habitacional, como son: electrificación, vialidades, agua potable, drenaje sanitario, etc., incluyendo la mano de obra y los sueldos de ingenieros y/o arquitectos encargados de ejecutar las obras.
- **Gastos de ventas y publicidad.** Se incluyen los artículos promocionales del proyecto, propaganda y publicidad en espectaculares, autobuses y en medios masivos de comunicación como prensa, radio y

televisión. Así mismo forman parte de este costo los viáticos de los vendedores, sus comisiones y sueldos.

- **Gastos administrativos.** En este caso se incluyen los sueldos de los directivos, de los empleados, renta de oficinas, mobiliario, papelería, gastos legales, teléfono, internet, cuentas incobrables, etc.

3.3 Análisis y proyecciones financieras

3.3.1 Estados financieros.

Los estados financieros son los estados numéricos que se formulan con el objeto de suministrar periódica u ocasionalmente a los propietarios, administradores, acreedores, instituciones de crédito y público en general, información acerca de la situación financiera y el desarrollo que ha logrado la empresa. Dichos estados son consecuencia de las operaciones realizadas durante el ejercicio o periodo que comprenden.

Para el caso de este estudio haremos el estado de resultados, flujo de efectivo y balance general para un proyecto de un fraccionamiento llamado "Villas Otoch" de 552 viviendas de una recámara, de un nivel, con un precio de venta de \$217,000 a desarrollarse en 12 meses.

3.3.2 El Estado de resultados (pérdidas y ganancias).

El Estado de Resultados o Estado de pérdidas y ganancias es el documento que concentra los resultados de las operaciones de un periodo determinado. También se define como un resumen clasificado de las operaciones que una empresa ha realizado con el objeto de determinar el resultado y en su caso la utilidad de las mismas, ya que el conocimiento del resultado es en muchas ocasiones, el criterio más importante del grado de éxito que alcanzará nuestra empresa.

El estado de pérdidas y ganancias refleja y da cuenta de los cambios en el patrimonio como consecuencia de las operaciones que se efectuaron en el periodo de tiempo a que se refiere, pues muestra el resultado neto del ejercicio en cuestión y el desarrollo en forma analítica de las partidas que lo integran.

Mediante su análisis, se podrá conocer el monto y las causas de las ganancias o en su caso, de las pérdidas, para así plantear las operaciones futuras de manera que se produzcan mayores utilidades o que por lo menos y en su caso, se puedan eliminar las pérdidas en primer lugar y después obtener utilidades.

Los conceptos que se concentran en el estado de resultados para este caso son:

- **Ingresos por ventas.** Es el volumen total de las ventas hechas en efectivo o a crédito, menos las devoluciones, bonificaciones, descuentos y rebajas. La cantidad de ventas es la diferencia entre las ventas brutas y las deducciones mencionadas.
- **Egresos o costo de mercancías vendidas.** Son los costos que se pueden asociar directamente con la elaboración del producto en venta, que para nuestro caso el producto son las viviendas y los costos que implique construirlas como el terreno, la edificación y la urbanización.
- **Utilidad bruta.** Es la diferencia resultante de restar a los ingresos el costo de las mercancías vendidas.
- **Gastos de operación.** Son propiamente dicho, los gastos en que incurre la Compañía en su operación, incluyen los gastos de venta, los gastos de administración, por la elaboración del proyecto ejecutivo, así como los gastos que se generen posteriores a la entrega de la vivienda.
- **Utilidad en operación.** Es el resultado de restar los gastos de operación menos la utilidad bruta.
- **Utilidad neta.** Es el remanente que queda después de sumar todos los ingresos y restar los gastos, restar los impuestos y los gastos financieros. Es importante señalar que el importe de la utilidad neta generada por las operaciones generalmente no es igual al importe del efectivo generado.

El estado de resultados en este caso nos dará el resultado en términos económicos del periodo de tiempo que se proyectó, es decir, la utilidad del proyecto.

En el ejemplo visto, se tomaron en cuenta para comenzar algunos parámetros importantes como lo son:

- **Avance de obra**, tanto en la edificación de las viviendas como en la urbanización. Esto se obtiene tomando en cuenta la opinión del personal técnico, es decir, ingenieros y arquitectos con la experiencia suficiente para determinar sus rendimientos y productividad.
- **Escrituración**, que se refiere al avance que tendremos en los ingresos que tendremos por concepto de la escrituración de las viviendas, esto es, el último paso o cierre de la venta o el cobro de las viviendas. Esto se proyecta tomando en cuenta que las viviendas ya estarán al 100% con avalúo y los documentos necesarios para que el cliente firme su escritura.
- **Precio de venta**, que lo determinamos a través de los presupuestos y el análisis de mercado, el cual queda certificado mediante el avalúo.
- **Línea de crédito**, en la cual el banco nos prestará el 65% del valor del proyecto.

Debemos saber que la mayoría de los proyectos tendrán resultados negativos en sus operaciones durante los primeros meses del proyecto, ya que es la etapa en la que tenemos mucho más egresos que ingresos.

Es de suma importancia observar el cambio que ocurre entre el mes 4 y el 5 ya que se presentan las primeras escrituraciones, lo cual incide en el crecimiento de los ingresos y que a partir del 5º mes, son superiores a los costos y gastos, por lo que el resultado es una utilidad neta positiva.

3.3.3 Proyección del flujo de efectivo (ingresos y gastos).

Todo proyecto tiene entradas de dinero (ingresos) y desembolsos de dinero (egresos) que ocurren en un cierto tiempo. Estas entradas y salidas de dinero en un intervalo de tiempo constituyen un **flujo de efectivo**, en el cual los flujos

de efectivo positivos representan usualmente entradas y los negativos desembolsos.

A la proyección de los flujos de efectivo hacia el futuro se le conoce como *presupuesto de efectivo*, en otras palabras, el presupuesto de efectivo es *el resultado de la proyección de los ingresos y egresos de efectivo futuros de la empresa a lo largo de diferentes periodos de tiempo*.

Nuestro proyecto se presenta haciendo un análisis hacia el futuro, entonces para poder determinar los rendimientos de los recursos materiales, tecnológicos, financieros y humanos es necesario hacer el análisis interno, interactuando con el entorno económico que se presenta actualmente y el que a futuro se espera.

El proceso que recomiendan algunos autores para desarrollar el presupuesto de efectivo es el siguiente:

- a) **Definir el verdadero objetivo de la proyección.** El presupuesto de efectivo se puede realizar con la finalidad de: determinar las necesidades futuras de efectivo, planear el financiamiento de las necesidades de efectivo, ejercer el control sobre el efectivo y la liquidez de la empresa, pronosticar el desempeño futuro de la empresa o, medir la rentabilidad de un proyecto nuevo como lo es en nuestro caso.
- b) **Recopilación y análisis de la información.** En esta etapa se debe recopilar, seleccionar y analizar toda la información disponible sobre el proyecto o la empresa. Debemos analizar la información que nos sea útil para determinar la capacidad administrativa, financiera y tecnológica de la empresa y los requerimientos en los mismos términos del proyecto.
- c) **Definición del horizonte económico y del periodo de proyección.** Se pueden hacer pronósticos para casi cualquier periodo de tiempo. Los presupuestos de efectivo mensuales solo se justifican para proyecciones de un futuro muy cercano como lo es en nuestro caso que se desarrollará en un año.
- d) **Bases y premisas de proyección.** Debemos tener en cuenta que las proyecciones hacia el futuro deben estar elaboradas sobre una base creíble y sustentable a lo largo del horizonte económico. Una proyección

es válida únicamente para las bases y supuestos sobre las cuales fue elaborada, un cambio en las condiciones de la economía, del mercado, de la empresa o del proyecto fuera de lo esperado, amerita una reorientación de la proyección.

- e) **Proyección de ventas.** La parte medular de las proyecciones de los flujos de efectivo es el pronóstico de las ventas. Esta proyección es el resultado del comportamiento de la economía, del mercado (demanda, oferta, precios, comercialización) y de los programas de obra y venta que tiene la empresa.
- f) **Proyección de los ingresos.** La principal fuente de ingresos de un proyecto, son las ventas de producción, pero hay que tomar en cuenta el tiempo de entrada de estos ingresos, este tiempo depende de las condiciones económicas del entorno, del tipo de cliente y de las políticas de facturación, crédito y cobranza de la empresa. En nuestro caso, esto depende en gran medida de los tiempos de escrituración de las viviendas y lo que tarde en pagar la institución de vivienda o bancaria en el caso que la venta se haya realizado a crédito.
- g) **Proyección de egresos.** Estas proyecciones se elaboran considerando los gastos de instalación o construcción del proyecto y los de operación. Muchos de estos gastos los pudimos ver en el punto 3.2. También tomando en cuenta los calendarios o programas de obra, las políticas de pago a proveedores de la empresa y los niveles de precios en relación a las ventas.
- h) **Proyección del flujo de efectivo.** El flujo de efectivo proyectado es el resultado de todo el proceso anterior. Se trata de ubicar los ingresos y egresos en una misma tabla que ordene en el tiempo las entradas y salidas de dinero y en consecuencia conocer el flujo neto de efectivo por periodo.

En el rubro de ingresos, el crédito bancario está compuesto en el primer mes por el anticipo de dicho crédito que es del 20% del total de este y los demás meses consecuentes dependerán de los avances en la obra (edificación y urbanización) conocida como **ministración** por avance de obra. La ministración

es autorizada por un representante del área técnica de la institución financiera, quien supervisa los trabajos y otorga el avance de obra correspondiente.

Así mismo en lo que se refiere a las aportaciones de los socios se observa que en el primer mes se tiene el valor del terreno y que en los siguientes meses se tuvo que aplicar recursos para poder salir adelante con los gastos o egresos que se presentan en dichos periodos.

Al final de la tabla tenemos un saldo resultante que si le restamos el valor del terreno, obtendremos la utilidad reflejada en el estado de resultados anterior.

En resumen el flujo de efectivo nos refleja los movimientos de efectivo en un periodo y nos dice la fuente de los ingresos y el destino de los egresos, para este caso el flujo de efectivo está referenciado al estado de resultados previamente expuesto.

| CADU INMOBILIARIA, S.A. DE C.V. | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| FLUJO DE EFECTIVO | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | TOTAL |
| INGRESOS | | | | | | | | | | | | | |
| SALDO INICIAL | 0 | 4,022,180 | 414,027 | 53,678 | 99,332 | 547,172 | 6,757,023 | 21,430,563 | 21,430,563 | 21,430,563 | 21,430,563 | 21,430,563 | 0 |
| Ingresos por Venta | 0 | 0 | 0 | 5,989,200 | 35,935,200 | 35,935,200 | 41,924,400 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 119,784,000 |
| Otros Ingresos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Amortización Suicida | 10,230,000 | 10,000,000 | 7,500,000 | 3,800,000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 31,530,000 |
| Cédulas Bancarias | 15,571,920 | 8,539,060 | 19,170,544 | 23,802,518 | 10,715,558 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 77,859,600 |
| Total Ingresos | 25,801,920 | 18,539,060 | 26,670,544 | 33,591,718 | 46,650,758 | 35,935,200 | 41,924,400 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 229,173,600 |
| EGRESOS | | | | | | | | | | | | | |
| Terronar | 10,230,000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10,230,000 |
| Urbanización | 6,175,965 | 4,631,374 | 9,263,348 | 9,263,348 | 1,543,931 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30,879,827 |
| Edificación | 2,423,095 | 14,538,570 | 14,538,570 | 16,961,665 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 48,461,899 |
| Gastos de Administración | 998,200 | 998,200 | 998,200 | 998,200 | 998,200 | 998,200 | 998,200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5,989,200 |
| Gastos de Venta | 798,560 | 798,560 | 798,560 | 798,560 | 798,560 | 798,560 | 798,560 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,791,360 |
| Proyecto Ejecutivo | 768,578 | 768,578 | 768,578 | 768,578 | 768,578 | 768,578 | 768,578 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,731,468 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Prestamos | 209,622 | 209,622 | 209,622 | 209,622 | 209,622 | 209,622 | 209,622 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,257,732 |
| Paga Cédulas Bancarias | 0 | 0 | 0 | 3,892,980 | 23,357,880 | 23,357,880 | 27,250,860 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 77,859,600 |
| Ingresos | 155,719 | 241,710 | 433,415 | 632,511 | 506,087 | 272,509 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,241,951 |
| Devaluación de participaciones | | | | | 180000000 | 33000000 | | | | | | | 21,300,000 |
| TOTAL EGRESOS | 21,779,740 | 22,207,213 | 27,030,893 | 33,546,063 | 46,202,919 | 29,725,349 | 27,250,860 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 207,743,037 |
| INGRESOS - EGRESOS | 4,022,180 | -3,668,153 | -360,349 | 45,654 | 447,839 | 6,209,851 | 14,673,540 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 21,430,563 |
| SALDO FINAL | 4,022,180 | 414,027 | 53,678 | 99,332 | 547,172 | 6,757,023 | 21,430,563 | 21,430,563 | 21,430,563 | 21,430,563 | 21,430,563 | 21,430,563 | 0 |

3.3.4 Balance General.

El balance general es el documento que muestra en un momento dado la situación financiera de un negocio, mediante el agrupamiento ordenado y preciso de sus bienes, o sea el activo, así como los derechos de los acreedores y de los propietarios sobre dicho activo, representados respectivamente en el pasivo y en el capital.

Este documento sirve para demostrar la situación del negocio como consecuencia de las inversiones hechas y las operaciones practicadas. Se dice que se trata de un documento de carácter estático que exhibe la situación del negocio en determinada fecha sin importar cual será la situación posterior a la misma. Muestra también la situación financiera porque en él se consignan todas las propiedades de la empresa y todas las obligaciones que se tienen.

El balance general está compuesto por activos circulantes, activos fijos, pasivos circulantes, pasivos fijos y capital contable. Muchos de los datos que componen el balance los obtenemos del Flujo de Efectivo realizado para este proyecto, así como del estado de resultados.

En resumen, en el balance general se registran los bienes y derechos (de una sociedad mercantil), así como las obligaciones (con terceros) de nuestra empresa y el capital de trabajo que son necesarios para el desarrollo de las operaciones de la compañía. El balance general nos indica el comportamiento de la empresa respecto al Flujo de Efectivo y al Estado de Resultados

| CADU INMOBILIARIA, S.A. DE C.V. | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| BALANCE | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | TOTAL |
| ACTIVO | | | | | | | | | | | | | |
| Caja/Bancar | 4,022,180 | 414,027 | 53,678 | 99,332 | 547,172 | 6,157,023 | 21,430,563 | 21,430,563 | 21,430,563 | 21,430,563 | 21,430,563 | 21,430,563 | 21,430,563 |
| Cuentas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Anticipar Proveedor | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cuentas por cobrar | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total Circulante | 4,022,180 | 414,027 | 53,678 | 99,332 | 547,172 | 6,157,023 | 21,430,563 |
| Terreno | 10,230,000 | 10,230,000 | 10,230,000 | 3,718,500 | 6,649,500 | 3,580,500 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total Fijo | 10,230,000 | 10,230,000 | 10,230,000 | 9,718,500 | 6,649,500 | 3,580,500 | 0 |
| Total Activo | 14,252,180 | 10,644,027 | 10,283,678 | 9,817,832 | 7,196,672 | 10,337,523 | 21,430,563 |
| PASIVO | | | | | | | | | | | | | |
| Cadu Bancar (Punto) | 15,571,920 | 24,170,980 | 43,341,524 | 63,251,062 | 50,608,740 | 27,250,860 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total Pasivo | 15,571,920 | 24,170,980 | 43,341,524 | 63,251,062 | 50,608,740 | 27,250,860 | 0 |
| CAPITAL | | | | | | | | | | | | | |
| Apartaciones Esasir | 10,230,000 | 20,230,000 | 27,730,000 | 31,530,000 | 13,530,000 | 10,230,000 | 10,230,000 | 10,230,000 | 10,230,000 | 10,230,000 | 10,230,000 | 10,230,000 | 10,230,000 |
| Resultados Anterior | -11,543,740 | -11,543,740 | -33,756,953 | -60,781,846 | -84,963,223 | -56,942,068 | -27,143,337 | 11,200,563 | 11,200,563 | 11,200,563 | 11,200,563 | 11,200,563 | 11,200,563 |
| Resultados del Ejercicio | -11,543,740 | -22,207,213 | -27,030,893 | -24,175,383 | 26,021,161 | 23,798,731 | 38,343,300 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total Capital Contable | -1,319,740 | -13,526,953 | -33,057,846 | -53,433,229 | -43,412,068 | -16,913,337 | 21,430,563 |
| Total Pasivo y Capital | 14,252,180 | 10,644,027 | 10,283,678 | 9,817,832 | 7,196,672 | 10,337,523 | 21,430,563 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

CAPÍTULO 4.- FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

4.1 Formas de Financiamiento

El **financiamiento** es el abastecimiento del dinero, línea de crédito y fondos de cualquier clase que se emplean en la realización de un proyecto o en la operación de una empresa.

Como ya vimos en el capítulo anterior, es necesario hacer un estudio completo de los factores económicos y financieros para que el proyecto sea viable en dicho aspecto. También será necesario llevar a cabo un análisis del financiamiento, tomando en cuenta las fechas en que se necesitan los recursos, de acuerdo con el programa de obra o el calendario de inversiones, así como las comisiones e intereses que se pagarán.

Así mismo en el capítulo anterior observamos que ya sea en el Flujo de efectivo o en el Balance General, aparecen los conceptos de Bancos tanto en los ingresos (financiamiento), como en los egresos (pago de crédito bancario). Lo anterior es parte de una estrategia financiera.

La **estrategia financiera** del proyecto señala las fuentes de recursos financieros necesarios para su ejecución y financiamiento, y describe los mecanismos a través de los cuales se canalizarán a los usos específicos del proyecto. Esta estrategia debe demostrar que las fuentes señaladas son accesibles y que los mecanismos propuestos están de acuerdo a la situación de la empresa. Siempre, al acudir al financiamiento hay que considerar la capacidad de pago de la empresa, para evitar perjudicarla.

Ya sea que el proyecto sea financiado por un inversionista particular o bien por alguna institución financiera, existen 3 puntos de gran importancia que serán evaluados para otorgar los recursos al proyecto, que son:

1. La **estabilidad financiera del proyecto**, que significa la capacidad de la empresa desarrolladora de absorber los cambios que pudieran ocurrir. El monto del capital social proporciona la elasticidad para cubrir pérdidas, sin poner en peligro el pago de deudas.
2. La **liquidez**, que a resumidas cuentas es la capacidad de pago. Una gran liquidez puede ser interesante desde el punto de vista del acreedor, pero tiene un efecto adverso sobre la rentabilidad. Para aumentar la liquidez hay que aumentar el capital social, lo que reduce en manera proporcional las utilidades, es decir, con el mismo monto de utilidades hay que cubrir un capital social mayor. En este caso, es preferible mantener una relación más alta entre pasivos y capital social, aunque se sacrifique la liquidez.
3. La **rentabilidad**, aunque ya vimos un caso de poca rentabilidad en el concepto de liquidez, la rentabilidad tratará de que obtengamos la mayor utilidad a una inversión.

Desde el punto de vista de una empresa, las fuentes de financiamiento están definidas en **internas** y **externas**. Las fuentes internas de financiamiento se generan en forma de utilidades y en forma de depreciaciones ganadas, es decir, las fuentes internas es cuando la misma empresa es capaz de solventar los gastos del proyecto y constituyen el flujo de efectivo neto durante un periodo. Las fuentes externas son, todos los fondos originados desde fuera de la empresa, es decir, mediante una empresa diferente a la propia o alguna institución financiera.

Otra forma de clasificar el financiamiento es a **corto** y a **largo plazo**. En relación a la redituabilidad y el riesgo, las ventajas y desventajas de estos dos tipos de financiamiento son las siguientes:

- Entre más largo es el plazo de vencimiento de la deuda de una empresa, es probable que sea más costoso el financiamiento. Aunque en periodos de altas tasas de interés, la tasa sobre préstamos a corto plazo puede exceder a la de préstamos a largo plazo. A lo largo de un periodo

razonable, normalmente la empresa paga más por sus préstamos a largo plazo.

- El crédito a corto plazo da flexibilidad a la empresa para que durante los periodos donde no haya necesidad de efectivo o no se requiera del financiamiento, se pague el total de la deuda y por lo tanto se dejen de pagar intereses, lo que ayuda a reducir los costos de financiamiento.
- En general, mientras más corto sea el programa de vencimiento de las obligaciones de deuda de la empresa, será mayor el riesgo de llegar a encontrarse en imposibilidad de hacer frente a los pagos de la deuda e intereses.
- La tasa de interés a corto plazo fluctúa mucho más que la tasa a largo plazo.

En resumen, la deuda a corto plazo tiene mayor riesgo que la deuda a largo plazo, pero también menor costo.

4.2 El crédito puente como mecanismo de financiamiento

Una vez estudiadas las formas de financiamiento para el proyecto, nos damos cuenta que no es posible financiarlo en su totalidad por fuentes internas, por lo que recurriremos al **Crédito Puente**. Este tipo de crédito es un financiamiento temporal, el cual se irá pagando conforme se comiencen a escriturar las viviendas y en el que por lo regular el terreno queda como garantía de pago.

El otorgamiento de este tipo de créditos ha crecido desde la década de los 90's con la creación de las Sociedades Financieras de Objeto Limitado (SOFOL) de tipo hipotecario y a últimas fechas los bancos también han incursionado en este tipo de mercado y con gran éxito, dado que mientras las SOFOLES dependen de líneas de crédito que obtienen con otras instituciones financieras o bancos, haciendo más caro el costo del crédito, los bancos tienen la liquidez suficiente para otorgar por sí mismos los recursos a los promotores de vivienda.

Como cualquier tipo de inversión, este proyecto conlleva un riesgo y en especial una como nuestro caso que será de 552 viviendas, no es tan fácil y

rápido otorgar ni obtener el crédito, hay que cumplir con cierta información de tipo: general, jurídico, financiero y técnico, que garanticen la rentabilidad y sobre todo, que quien invierte en este proyecto se sienta seguro de la persona física o moral a quien le prestarán los recursos.

Esta etapa de la búsqueda del financiamiento es una de las más nutrientes profesionalmente hablando, ya que como ingenieros civiles, debemos tener la capacidad para analizar y comprender información con diferentes disciplinas y carreras.

4.3 Información básica para obtención de crédito para construcción

4.3.1 Información general

La información general se refiere a los datos de la empresa como: dirección, teléfono, correo electrónico, registro federal de contribuyentes, accionistas, persona con la que se llevará la comunicación para el intercambio de información, el monto del crédito solicitado, etc., es decir, una introducción de la empresa que solicita el crédito.

Así mismo dentro de la información general incluiremos algunos datos del proyecto, como lo es la ubicación, el número de viviendas, el proceso constructivo a utilizarse y el valor de la vivienda.

4.3.2 Información Jurídica

Antes de otorgar un crédito, las instituciones encargadas de esto deben conocer la situación legal de la empresa, ya que no basta con la solidez financiera, sino que también es necesario conocer su comportamiento jurídico tanto de la empresa como persona moral como de sus accionistas como personas físicas.

Para el área jurídica es importante, de inicio, contar con el acta constitutiva de nuestra empresa, para conocer a los socios, saber quienes son los apoderados legales de la empresa, las actividades que puede realizar la empresa, además, en caso de cambios, nos solicitarán las actas donde se declaren cambios en los estatutos, en la sociedad, aumento de capital, registro federal de contribuyentes y credenciales de elector o identificaciones oficiales de los accionistas de la empresa y de quien firmará el crédito. De igual manera investigarán en el buró de crédito tanto a la empresa como a los accionistas, para conocer su comportamiento crediticio.

El área jurídica de la institución financiera no solo revisará la parte legal de la empresa, sino también del proyecto, cerciorándose que el terreno esté regularizado e inscrito en el registro público de la propiedad, así como revisar que esté libre de gravamen e hipotecas. Así mismo deberán de revisar los permisos y factibilidades que otorgan las autoridades para la ejecución del proyecto, como lo veremos más adelante en la parte de la información de tipo técnico-legal.

4.3.3 Información Financiera

Dentro de la información que solicitan tanto los bancos como las sofoles, están los Estados financieros al cierre de los últimos dos años, así como el de los últimos dos meses, esto con la finalidad de conocer el comportamiento y las operaciones de la empresa en el ejercicio correspondiente, es decir las pérdidas y o ganancias que se verán reflejados en las utilidades, tal como lo vimos en el capítulo 3.

Otro de los documentos importantes –explicados también en el capítulo 3– es el flujo de efectivo del proyecto, ya que este seguramente tendrá que ser expuesto ante el Comité encargado de aprobar o no el financiamiento del proyecto.

Las declaraciones de impuestos también son requisitos para obtener un crédito puente, dado que así la institución que financie el proyecto sabrá que la empresa no destinará el crédito a pagar adeudos fiscales.

Como es de esperarse, para ser sujeto de créditos tan grandes como resultan ser los proyectos de este tipo, es necesario presentar una garantía. En la mayoría de los casos la garantía para el crédito puente es el terreno en el que se desarrollará el fraccionamiento, así como las viviendas que incluyen el crédito puente, mismas que serán liberadas al momento de la escrituración o individualización.

Para comprobar los valores de las garantías, es necesario mandar a realizar los avalúos comerciales o bancarios, tanto del terreno, como de los prototipos de vivienda que vayamos a construir, para comprobar el valor de la garantía.

4.3.4 Información de Mercado

Se trata del complemento de la información vista en el capítulo 2, es decir, sustentar que el proyecto es una buena oportunidad de negocio.

Tanto los bancos como las sofoles están muy interesados en comprobar que habrá mercado no solo para que el promotor pueda pagar el crédito otorgado, sino que la principal preocupación de estas instituciones financieras es lograr captar a la mayoría de ese mercado para quedarse con los créditos individuales, que es la mayor ganancia para las hipotecarias.

Dentro de esta información esta la comercial, datos de las principales vialidades, escuelas, hospitales y servicios cercanos al Conjunto Habitacional, así como el plan publicitario con el que se promoverán las viviendas, es decir, la publicidad que se le dará, ya sea por medios electrónicos o prensa, folletos, stands en centros comerciales, anuncios en transporte público, etc.

4.3.5 Información Técnica

En lo que respecta a la información técnica debemos separarla en dos tipos, la **técnico legal** que será revisado tanto por el área jurídica como por el área técnica de la institución financiera, es decir, interactúan en este caso los

abogados con los ingenieros y arquitectos. El otro tipo de información es la meramente **técnica** que como su nombre lo dice será revisada por el personal técnico, ya sea ingenieros o arquitectos. La documentación técnico-legal comprende los siguientes documentos: licencia de construcción, licencia de fraccionamiento, licencia de uso de suelo, factibilidad de electricidad, factibilidad de agua potable y alcantarillado.

Para el caso de la información técnica la documentación será la siguiente: memoria de cálculo, estudio de mecánica de suelos, especificaciones de edificación, especificaciones de urbanización, proyecto autorizado de agua potable y drenaje sanitario, proyecto autorizado de alumbrado público y electrificación, programa de obra, presupuesto de edificación y de urbanización. Por último, pero no menos importante, será necesario presentar los planos: arquitectónicos, de instalaciones hidrosanitaria y eléctrica, de acabados, así como los estructurales.

Una vez que se ha entregado toda la información, y que las diferentes áreas determinan la factibilidad y el riesgo del proyecto, sesionan con los ejecutivos de la institución crediticia para dar un dictamen al respecto. En ocasiones el dictamen es desfavorable para la empresa promotora, pero existen casos en los que no son desechados por completo sino que solo se requiere complementar información o tomar algunas acciones para lograr el financiamiento. En otros casos la negativa es irrevocable, sobre todo cuando no tienen la suficiente certidumbre legal, financiera o técnica para llevar a cabo el proyecto.

En el caso de ser aceptado el proyecto por el comité de crédito, se procede a la firma del contrato correspondiente y a la programación para el depósito del anticipo con el que la empresa comenzará la obra y que regularmente es del 20% del valor del proyecto. El resto será otorgado mediante ministraciones con respecto al avance de obra.

CAPÍTULO 5.- EJECUCIÓN DEL PROYECTO

5.1 Urbanización y servicios

Antes de ejecutar el proyecto se deberá contar con planos y especificaciones de construcción previamente aprobadas por los diferentes organismos municipales y estatales encargados de supervisar las obras en lo referente al agua potable, drenaje sanitario, así como terracerías y pavimentos.

Para las Redes de Agua Potable, Drenaje y construcción de Pozos de Absorción para Aguas Pluviales, se aplicarán las especificaciones que rigen a la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado Estatal a través del organismo administrador de Aguakán.

En lo referente a las terracerías y pavimentos deberá ajustarse a los lineamientos de la Dirección General de Desarrollo Urbano Municipal, además de seguir las recomendaciones del Estudio de Mecánica de Suelos.

5.1.1 Terracerías

Trazos y bancos de nivel. Serán entregados a través de la Bitácora de Obra Oficial al Contratista, obligando a este último a referenciar y conservar convenientemente los Trazos y Bancos de Nivel hasta la terminación total de la obra.

Desmontes. Serán ejecutados con la maquinaria y equipo adecuado, en las zonas que marquen los Datos de Construcción, que incluye el destronque hasta la raíz, de árboles y arbustos. El producto de este desmonte será almacenado en camellones los cuales se tratará de que contengan el mínimo de tierra vegetal posible para que presenten la menor dificultad al ser transportados a la zona de acopio.



Fig. 6 Trabajos de desmonte

Despalme. Se ejecutará con la maquinaria y equipo adecuado el despalme retirando maleza, hierbas, tierra vegetal y residuos orgánicos e inorgánicos posteriores al desmonte, tanto en los lugares que ocuparán los arroyos de las calles, así como los de banquetas y plataformas de desplante de edificaciones, conforme a los planos, en donde se marcarán las profundidades de corte, así como las de terraplén.

Cortes. Los materiales obtenidos del corte, se emplearán para la formación de terraplenes y rehabilitación de “coqueras u oquedades” en las zonas inmediatas, salvo cuando las indicaciones del Proyecto o de la Supervisión las necesiten como materiales de préstamo para zonas alejadas o deban ser desperdiciadas en las zonas cercanas.

Los cortes se iniciarán cuando el área se encuentre debidamente despalmada o las zonas vecinas que se vayan a terraplenar hayan sido debidamente tratadas para recibir el material que formarán esos terraplenes, lo que deberá ser aprobado por la Supervisión. Al ejecutarse los cortes, se irá dando forma a los taludes de proyecto. Todas las piedras flojas y en general materiales sueltos, deberán ser removidos o consolidados.

La capa sub-rasante se considerará de 20 cm y será compactada al 95% de la prueba proctor estándar del material, una vez que se hayan terminado todas las instalaciones subterráneas de infraestructura de servicios. Para dar por

terminado un corte a nivel de sub-rasante, se verificará el alineamiento, el perfil y su forma en la sección, anchura y acabado de acuerdo con lo marcado en el proyecto.

Formación de terraplenes. Antes de iniciar un terraplén para vialidades o para plataformas de edificación, deberá pedirse autorización a la Supervisión, la cual se dará cuando la zona que vaya a recibir al terraplén, se encuentre con los trabajos de despalme terminados, libre de material orgánico, contando con la compactación específica en el terreno natural y haberse construido los trabajos de introducción de servicios de infraestructura necesarios. El Contratista deberá escarificar y compactar el terreno natural hasta alcanzar el 95% de la Prueba Proctor Estándar del material, en aquellas zonas que por su naturaleza así lo requiera.



Fig 7 Formación de terraplenes

La construcción de los terraplenes se ejecutará siempre por capas sensiblemente horizontales en todo lo ancho de la sección observando lo siguiente:

- a). La compactación de las capas se hará a todo lo ancho de la sección, incluyendo banquetas. Por ningún motivo se podrá autorizar el ejecutar primero las terracerías de la zona del arroyo y luego las de la zona de banqueta.

b). La compactación del cuerpo de terraplén en las zonas del arroyo y banquetas será del 95% de la Prueba Proctor Estándar.

c). Las alcantarillas podrán construirse una vez concluidas las terracerías.

d). Para dar por terminada la construcción de un terraplén, incluyendo su afinamiento, se verificará el alineamiento, el perfil y la sección en su forma, anchura y acabado, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y lo ordenado por la Supervisión, dentro de la tolerancias siguientes:

1.- Niveles de sub- rasante. + ó - 3 cm

2.- Ancho de corona a nivel de sub- rasante
de centro de líneas a la orilla + 10 cm

3.- Taludes; ancho entre el centro de línea y
la línea de los ceros + 30 cm



Fig. 8 Compactación del terreno

Capa Sub – rasante. Se considera de 15 cm, de espesor y para compactarla deberá concluirse toda clase de instalaciones subterráneas de servicios, después de lo cual será escarificada y compactada al 95% de la Prueba Proctor Estándar del material, debiendo dar en esta etapa las sobre elevaciones o bombeos que indique el proyecto.

5.1.2 Red de drenaje sanitario

Excavación de zanjas. Podrán realizarse ya sea manual o mecánicamente, siempre dentro de un razonamiento lógico y bajo la autorización de la Supervisión, los anchos de cepas serán los máximos especificados para la clase y tipo de tubería a utilizar, conforme a C.A.P.A.



Fig. 9. Excavación de zanjas para drenaje

Plantillas. Las dimensiones de las plantilla serán de acuerdo a lo estipulado por las especificaciones del proyecto, variando su espesor de acuerdo al diámetro de la tubería.

Instalación de tuberías. Se empleará tubería de P.V.C. para drenaje, conforme a proyecto y deberán pasar las especificaciones de C.A.P.A. en dimensionamiento y pruebas al aplastamiento e impermeabilidad. La tolerancia para la colocación de la tubería con diámetro hasta 60 cm. No será mayor de 5 mm en alineación y en nivel. Para diámetros mayores las desviaciones no excederán de 10 mm.

Rellenos. Se empleará en todos los casos material seleccionado del producto de las excavaciones para cubrir y acostillar el tubo, el material de acostillado deberá estar libre de pétreos mayores de 3/4" de diámetro, procediéndose de la siguiente forma:

Tuberías en arroyos de calles:

- a). Se iniciará el tapado con el acostillado del tubo el cual se hará acomodando el material a los lados del tubo, sin dar alguna clase de compactación.
- b). A partir de un nivel equivalente a 2.00 veces el diámetro del tubo, se iniciará la compactación en capas no mayores a 15 cm apisonadas con agregado de humedad hasta alcanzar una compactación mínima del 90% del P.V.S.M. del material. Este relleno se llevará hasta nivel de la sub – rasante.

Tuberías fuera de arroyos de calles:

- a). Se iniciará el tapado del acostillado del tubo compactando el material de relleno, a partir de un espesor de dos diámetros sobre el lomo del tubo, empleando equipo adecuado, hasta lograr el 90% del P.V.S.M. en capas de 20 cm máximo.
- b). A continuación se ejecutará el tapado, con las mismas especificaciones indicadas en el inciso (a) anterior.

Pozos de visita. Su construcción estará sujeta a lo estipulado en las especificaciones de C.A.P.A.

Para efecto del presupuesto base, se consideró la altura del pozo igual a la longitud medida entre nivel de brocal y la rasante hidráulica de la tubería.

La construcción se hará en dos etapas:

Primera.- Comprenderá excavación, taponamiento provisional de las tuberías, desplante, levantar el pozo, aplanado interior, hasta un nivel 30 cm debajo de la sub – rasante, entarimándolo para permitir las operaciones de pavimentación.

Deberán referenciarse cuidadosamente los pozos para permitir su localización posterior.

Segunda.- Se llevará a cabo precisamente cuando se tenga terminada la base de pavimento y comprenderá: terminación de la chimenea del pozo, aplanado faltante, remoción de los tapones provisionales de las tuberías, suministro y colocación de los brocales conforme a diseño.

El brocal del pozo localizado en zonas jardinadas, deberá tener 20 cm, sobre el nivel de terreno natural y será de concreto.

Cajas de caídas.- Se harán de acuerdo al plano tipo y las normas SRH

Descargas domiciliarias. Se harán de tubería de P.V.C. de 6" de diámetro, conforme a proyecto, colocando las piezas especiales indicadas para su inserción a la Red, así como un taponamiento en su extremo opuesto. La pendiente mínima será de 2% o la que marque el proyecto cuando la topografía del Lote baje y la profundidad mínima en la cabeza será de 1.00 m con respecto a la sub – rasante, cuando la topografía del Lote suba. La localización de las descargas será la indicada en los Planos del proyecto y en caso de duda, la que la Supervisión indique.

No se iniciará ningún tapado de tuberías de descarga o atarjeas, mientras no hayan sido probadas y recibidas por escrito de parte de la Supervisión.

Coladeras pluviales. Las coladeras pluviales y / o bocas de tormenta, se construirán con tubería de P.V.C. conforme a proyecto y que cumpla con las especificaciones de la C.N.A.; la colocación del tubo será recta con pendiente especial en cada caso; la compactación del material de relleno se hará en capas de 20 cm máximo, para obtener el 90% del P.V.S.M. del material, hasta nivel de sub – rasante; las rejillas y cajas serán de acuerdo al proyecto especificado.

5.1.2 Red de agua potable

Excavación de zanjas. Podrán realizarse ya sea manual o mecánicamente, siempre dentro de un razonamiento lógico y bajo la autorización de la Supervisión, los anchos de cepas serán los máximos especificados para la clase y tipo de tubería a utilizar, conforme a C.A.P.A. La profundidad será referida al nivel de la sub – rasante.

Plantilla. Se colocará invariablemente una plantilla de arena de 10 cm de espesor, la tubería se apoyará perfectamente a todo lo largo del tubo evitando calzar o dejar oquedades.



Fig. 10 Excavación de zanjas para red de agua potable

Instalación y pruebas de tuberías. Se empleará tubería de P.V.C. para agua potable, conforme a proyecto y bajo las especificaciones de calidad e instalación aceptadas por C.A.P.A.

Las pruebas de presión hidrostática en las tuberías, se llevarán a cabo en tramos no mayores de 200 m o entre cruceros según sea el caso, debiendo llenarse la tubería de agua con 24 hrs de anticipación a la prueba. La presión de prueba será de 10.5 kg/cm² ó la que marque el proyecto o las especificaciones de C.A.P.A., la mayor de ellas; esta presión será sostenida durante un mínimo de 60 minutos.

Las fugas permisibles por junta por 24 horas serán:

| Diámetro | Litros |
|----------|--------|
| 3" | 1.8 |
| 4" | 2.4 |
| 6" | 3.7 |
| 8" | 5.0 |

La pérdida de presión medida en el manómetro de la bomba de prueba, no excederá del 10% en el tiempo de 60 minutos que se sostendrá la carga. Esta prueba deberá ejecutarse justamente en el momento de tender la base de pavimento y cuando se haga, la red deberá estar completa incluyendo tomas domiciliarias.

Las válvulas y piezas especiales serán del material especificado en el proyecto y deberán ser sometidos a la misma prueba de presión hidrostática indicada con anterioridad.

Cajas de válvulas. Se construirán en dos etapas siguiendo el proyecto y las especificaciones de C.A.P.A.

Primera etapa.- Comprenderá excavación plantilla y muros hasta un nivel de 30 cm bajo la sub-rasante, aplanándolas interiormente. Incluirá la colocación de una tubería de PVC hidráulica de 15 cm de diámetro que descargará al pozo de visita mas cercano, sea de aguas negras o pluviales y e relleno provisional para permitir los trabajos de pavimentación. Esta etapa se llevará a cabo inmediatamente después de la prueba hidrostática de tubería y cruceros.

Segunda etapa.- Se llevará a cabo cuando se tenga terminada la base de pavimento y comprenderá la terminación de muros y aplanados faltantes, así como la colocación y amacizado de marco, contramarco y tapa. Siempre al mismo nivel del material de acabado que exista en el perímetro de dicha caja.

Tomas domiciliarias. Serán conforme lo marca el proyecto, con tubería y comprenderá las operaciones de excavación, inserción, tubería y lacrado en el extremo correspondiente al Lote, dejando éste a no menos de 75 cm dentro del paramento.

Esta instalación se llevará a cabo inmediatamente después de haber terminado la prueba hidrostática de la tubería, con objeto de aprovechar la presión existente en la misma y probar las tomas a la presión de trabajo de la tubería.



Fig. 11 Botas para tomas domiciliarias

Atraques. Se colocarán de concreto $f'c = 150 \text{ Kg/cm}^2$ en todas las piezas especiales y válvulas que requiere el proyecto, después de ejecutada la prueba de presión hidrostática en la tubería.

5.1.3 Pavimento

Una vez que la terracería alcance los niveles de proyecto para la sub-rasante, para proceder al tendido de las bases, se escarificará, nivelará y compactará el terreno para dar el 95% de la Prueba Proctor Estándar , hasta 15 cm bajo el nivel de la sub-rasante.

Se tendrá cuidado de construir la sub-rasante respetando los datos de sobre elevación, bombeos y niveles que indica el proyecto, para que la construcción de las bases y la carpeta puedan realizarse por capas de espesor constante, hasta alcanzar los niveles proyectados en guarniciones y carpeta.

El acabado de la sub-rasante deberá ser verificado en su trazo y nivelación y estar libre de materiales producto del despalme o cualquier otro material contaminante, exento de baches. Esta verificación será ratificada por la Supervisión, previo al tendido de material de las bases, trabajo que se iniciará cuando se haya dado la autorización correspondiente.

Primero se construirán las bases de material “sascaab” y después de recibidas las bases por la supervisión, se podrá proceder a la construcción de guarniciones directamente sobre las bases.

El material de la base deberá tener valor relativo de soporte del 80% mínimo y una contracción lineal de 3.5 máximo. La granulometría dentro de la zona media, según las gráficas correspondientes.

La base deberá con su humedad óptima hasta obtener el 95% mínimo de su peso volumétrico seco máximo, determinado con la prueba Porter Estándar.

Durante el tendido y compactado, deberá tener especial cuidado en evitar la formación de zonas clasificadas o encarpetadas.

Una vez compactada la sub-rasante, la base ó la sub-base, se cuidará de mantener la humedad para que no pierda compactación y se evitará el transito sobre ellas para evitar se dañen o contaminen.



Fig. 12 Compactación de terreno para pavimentación.

Cuando la base aceptada, haya secado superficialmente, deberá barrerse con equipo mecánico y a continuación inspeccionarse para tener seguridad de que no exista polvo, material suelto y cuerpos extraños que impidan un buen riego de impregnación, el cual deberá hacerse de inmediato con un rebajado asfáltico, del tipo FM-O a razón de 1.5 lts/m², de acuerdo con la textura

alcanzada en la superficie de la base, por ningún motivo se autorizará el riego de impregnación si la superficie de la base acusa humedad o amenaza lluvia. La temperatura del rebajado asfáltico que cumpla las especificaciones de un FM-O con el que se haya de realizar el riego de impregnación, deberá estar comprendida entre los 20 °C y 50 °C.

Antes de efectuar el riego deberá efectuarse el buen funcionamiento de la bomba, el ajuste conveniente de la altura de la barra de riego, que las espreas se encuentren limpias y que el vehículo cuente con tacómetro o un operador especializado que garantice una velocidad uniforme y regulada con el fin de que el regado sea uniforme y con la dosificación específica.

Después de dejar el riego de impregnación por 48 horas; y que tenga el tiempo suficiente para penetrar en la base, se procederá con la aplicación de un riego de liga, a base de producto asfáltico tipo FR-3 en proporción de 1:2 lt/m², y después de regado se cubrirá con arena para formar una delgada carpeta que sirva de protección a la base.

5.1.4 Carpeta asfáltica

Sobre el material con calidad de sub-base de pavimentación, previamente compactada hasta lograr el 95% de la Prueba Proctor Estándar, del material, se colocará un elemento de infraestructura, constituido esta vez con mezclas de pétreos y cementantes que cumplan con la especificación establecida en el proyecto para calidad de base de pavimentación.

Se compactará con equipo adecuado y humedad óptima hasta el 95% del Prueba Proctor Estándar del material, prestando especial atención a que el espesor corresponda a los mínimos de diseño que serán proporcionados a la Contratista por la Dirección o Supervisión de obra.

Antes de proceder el riego de impregnación, la base deberá estar libre de basura y polvo superficial.

El riego de impregnación se aplicará con petrolizadora equipada con barras y espreas, se empleará asfalto f tipo FM-O regado en forma uniforme a razón de

1.5 lts/m², cuidando que la junta entre guarnición de concreto y base de pavimento quede bien impermeabilizada.

Se dejará impregnar por un periodo no menor a 24 horas y se procederá a aplicar el riego de liga, empleando esta vez un producto asfáltico del tipo FR-3, regado a razón de 0.8-1.0 lts/m², el tiempo de impregnación de este segundo riego, será de por lo menos 6 hrs, dependiendo de las condiciones de temperatura ambiental.

La carpeta asfáltica cuyo espesor mínimo, medido después del proceso de compactación, será de 0.03 m, estará constituida por mezclas calientes, procedentes de planta estacionaria, tendidas con máquina acabadora (finisher).

El tendido de la carpeta deberá prever los escurrimientos pluviales, tanto transversales como longitudinales, teniendo especial cuidado en las partes que descarguen en coladeras pluviales.

Las especificaciones de permeabilidad de la carpeta terminada, deberán ser satisfechas sin ningún tipo de sello superficial.



Fig. 13 Tendido de carpeta asfáltica

5.2 Edificación

Debido a la magnitud de la obra se considera que la forma más viable para la construcción es dividir la obra en etapas, así como crear diferentes frentes de obra, cada uno con su respectivo residente a cargo. Para este caso se forman frentes de obra de aproximadamente 50 viviendas cada uno.

Así mismo el proceso de edificación lo podemos dividir en las siguientes etapas: *preliminares, cimentación, estructura, albañilerías y acabados.*

5.2.1 Preliminares

Esta etapa esta conformada por:

- **Entrega-Recepción de Plataformas.** El superintendente de urbanización será el encargado de entregar las plataformas correspondientes al tramo asignado a cada residente. Se indicarán los cuatro puntos de referencia de inicio y término de la plataforma así como los puntos de lotificación según el plano de sembrado de vivienda.
- **Trazo.** Una vez recibida y aceptada la plataforma se procederá al trazo de lotes y de instalaciones de la vivienda, en esta etapa el trazo se realiza para que la maquinaria haga el corte preciso de acuerdo a la ubicación de las descargas indicadas en el plano de instalación sanitaria.
- **Corte de Terreno.** Se procede al corte de terreno con la zanjadora de disco de 4" para la colocación de tubería de p.v.c. \varnothing 100 mm, en este corte correrá la línea desagüe de la vivienda.



Fig.14 Trazo de lotes en plataformas

- **Colocación de tubería sanitaria.** Una vez realizado el corte para el paso de las instalaciones sanitarias se procederá a retirar el material suelto, este material se somete a un proceso cribado y es utilizado para dar la pendiente del 2% indicada para el desagüe, así como para el confinamiento de la tubería.



Fig. 15 Cortes para tubería sanitaria

Ya colocada la tubería se procederá a realizar la prueba de escurrimiento para confirmar que el agua fluya y consiste en vaciar el contenido de una cubeta de 19 lt y verificar que escurra en el sentido correcto. Aprobado este punto se procederá al relleno de cepas cuidando que la primera capa sea de 20 cm de

espesor y con material fino cribado producto de la excavación, el cual deberá de ser compactado con pisón de mano para evitar hundimientos.



Fig.16 Colocación de tubería sanitaria

El material sobrante de excavación realizado para la instalación sanitaria deberá ser retirado con carretilla para dejar limpia la plataforma.

5.2.2 Cimentación

La cimentación fue resuelta a base de zapatas superficiales corridas y contratrabes de concreto con una resistencia $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ reforzada con acero de $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$ y armex $f_y = 5000 \text{ kg/cm}^2$, colada monolíticamente con el firme, previendo los pasos de los conductos de drenaje sanitario, hidráulico, así como la acometida eléctrica.

A continuación se mencionan los pasos que se siguen para la construcción de la cimentación:

- **Trazo y excavación.** Es importante revisar que las medidas del trazo sean estrictamente las especificadas y que se excave solo los 13 cm de para evitar sobre excavaciones y por consiguiente un aumento en el uso de concreto. Como mencionamos con anterioridad el firme se colara integrado a las zapatas siendo este ultimo de 7 cm de espesor con malla electro soldada 6x6- 8/8 gr50 $f_y = 5000 \text{ kg/cm}^2$ en el lecho superior de firme.

La excavación se realiza a mano con pico y pala, una vez terminada la se procede a la limpieza de la plataforma retirando el material sobrante.



Fig. 17 Excavación para cimentación

- **Colocación de cimbra frontera.** Se procederá a la colocación de cimbra en frontera a base de polín de madera de dicha frontera quede perfectamente fijada y nivelada, apoyándose para esto con 4"x4"x2.5 (previamente impregnada de aceite quemado y/o grasa desmoldante en su área de contacto).

Como frontera interior de zapatas se utilizará el mismo terreno mejorado.



Fig. 18 Colocación de cimbra frontera

- **Tendido de polietileno.** Este deberá cubrir perfectamente toda la superficie a colar para evitar la pérdida de humedad del concreto y el proceso de capilaridad del terreno evitando fisuras por deshidratación durante el fraguado, así como la presencia posterior de humedad en firme y muros.

El traslape de franjas de polietileno deberá ser de 20 cm y debe rebasar la frontera de la cimbra en la misma medida en cada uno de sus lados.

Se debe revisar que el polietileno este debidamente tendido procurando estirarlo sin provocar tensión y sobre todo que no presente rasgaduras o se encuentre roto.



Fig. 19 Colocación de polietileno en cimentación

- **Habilitación de acero de refuerzo en cimentación.** Una vez colocados los bastones se continuará con el amarrado de refuerzo de acero tipo armex 12x20x4 en cimentación, habilitándose primero el acero en zapatas trabes y cadenas de liga según el plano estructural.

Se continúa con el tendido de malla electro soldada 6-6-8-8 según como refuerzo por temperatura y después se colocarán los armex 12x12x4 para castillos, cuidando que a estos se le hagan escuadras y queden perfectamente amarrados con alambre recocado

Se colocará el acero para castillos ahogados (varilla No. 3) verificando que a estos se les haga doble escuadra (pata de gallo) para su amarre cuidando siempre que la ubicación de todos estos elementos se realice conforme a proyecto. Es importante supervisar que el polietileno no se rompa durante el proceso del habilitado de acero.

Deberán utilizarse calzas de 5x5cm y de 2 a 3 cm. de espesor hecho con concreto simple, supervisando que todo el armado de acero en cimentación quede perfectamente calzado. En la unión de los módulos deberá colocarse una junta constructiva de 5 cm de espesor utilizando una placa de poliuretano de 2" de espesor.



Fig. 20 Acero de refuerzo en cimentación

- **Instalaciones en cimentación.** Una vez colocada la malla se procederá a la colocación de las instalaciones hidráulicas, eléctricas y todas aquellas que el proyecto marque en cimentación. Finalizada la instalación hidráulica, eléctrica y sanitaria en cimentación se procederá a realizar la prueba de la instalación hidráulica en cimentación la cual consiste en cargar la tubería a 7 kg y se supervisará que el manómetro mantenga los valores requeridos. Por lo menos durante una hora. Se debe retirar todos los residuos de electro ducto, cpvc, pvc, poliestireno, polietileno, producto de los trabajos ejecutados fuera de la cimentación para proceder a la solicitud del concreto para el colado.

- **Colado de cimentación.** Previo al colado se debe establecer un banco de nivel y proceder a establecer los puntos de referencia con pedacería de varilla los cuales tendrán la altura del espesor de la losa de cimentación y una separación no mayor de 2 m mismos que nos servirán para realizar el rastreo, reglado y nivelación del verificando que la resistencia, revenimiento, tamaño del agregado, elemento a colar, volumen y si es tiro directo o bombeado, se apeguen a las especificaciones de proyecto.

Se cuidará también que el acceso al área de trabajo esté despejada para que la olla y la bomba no tengan ningún problema para suministrar el concreto.

La olla tendrá que reportarse en el laboratorio de obra para el muestreo de revenimiento y elaboración de probetas para realizar las pruebas correspondientes a la resistencia del concreto.



Fig. 21 Colado de cimentación



Fig. 22 Acabado de la cimentación

5.2.3 Estructura

La estructura o superestructura de las viviendas de este proyecto se compone de muros de block hueco de 12x20x40 cm que deberán soportar la carga de la losa de vigueta y bovedilla y cuya carga también será transmitida a la cimentación.

Trazo para el desplante de muros. Este deberá estar basado con el plano de desplante de muros, siendo muy cuidadosos de que el ancho de los vanos de las puertas sea el correcto, así como la altura y el espesor del recubrimiento.

Impermeabilización de muros. Una vez realizado el trazo, se aplicará un impermeabilizante tipo emulcoat base agua (emulsión asfáltica) solamente en la superficie de contacto de los blocks.

Pegado de block. Se colocará la primera hilada de block (VER FIGURA) y se supervisará que los castillos de armex y de varillas (ahogados), no queden desfasados de los ejes, así como respetar las escuadras y ángulos de muro.



Fig. 23 Primera hilada del desplante de muros

Otro aspecto que debe ser vigilado con cuidado es la alineación vertical mediante el uso de plomo y la alineación horizontal mediante el uso de hilo. El mortero que se utilice deberá cubrir toda la superficie de contacto entre block y block. Es importante supervisar que en estos trabajos no queden rebabas de mortero para evitar conflictos en los acabados finales. La proporción del mortero deberá ser de 1:4.

Colado de castillos ahogados. Previo al vertido del concreto deberá supervisarse que la cimbra quede perfectamente fijada al muro troquelada con torzales de alambre recocado, con cuña para lograr un buen tensado con el alambre. Mientras se realiza el colado, deberá picarse el concreto con una varilla para lograr que pase por el armado y facilitar su paso entre el acero y la cimbra.

Dalas sobre muros. La dala deberá estar perfectamente horizontal para que reparta la carga uniformemente sobre el muro, de ahí la importancia de utilizar el hilo para alinear el block.

Losa de entrepiso. Resuelta a base del sistema de vigueta y bovedilla con una capa de compresión de concreto de 5 cm, con un peralte total de 20 cm y con una resistencia $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$. Este es un sistema estructural formado por componentes portantes prefabricados llamados viguetas y componentes aligerantes llamados bovedillas, así como por una capa de compresión a base de concreto.

La capa de compresión llevará un armado de acero según planos, para resistir los esfuerzos de flexión que se lleguen a presentar, así como para evitar fisuras o grietas por cambios volumétricos debido a variaciones de temperatura.



Fig. 24 Detalle de losa de vigueta y bovedilla

5.2.4 Albañilerías

Una vez que se coló la losa, se aplicará a los plafones una pasta llamada masilla, utilizada en la región a base de cemento blanco y cal. También deberán ser resanadas las ranuras o huecos que se presenten por alguna de las instalaciones.

Otro de los aspectos importantes a cuidar en la etapa de albañilerías es la del emboquillado de puertas y ventanas, ya que de no verificarse bien, podría haber problemas para su colocación.



Fig. 25 Aplicación de masilla en plafones

En el caso de los muros que se encuentran en el exterior como lo son la fachada principal y la posterior, se aplicará la masilla, a dicho concepto le llamaremos aplanado exterior.



Fig. 26 Aplanado de la fachada principal

5.2.5 Instalaciones hidráulicas

A base de tubería CPVC con tinaco de polietileno de 600 lt de capacidad. Sus alimentaciones serán de toma domiciliaria a tinaco, de tinaco a cocina, calentador y al baño. Así mismo sus salidas serán a 1 lavadero, 1 lavabo, 1 regadera, 1 inodoro y a un fregadero.



Fig. 27 Alimentación de CPVC del tinaco a la vivienda

5.2.6 Instalaciones sanitarias

A base de tubería y accesorios de PVC, considerando las siguientes salidas: para 1 baño, 1 inodoros, 1lavamanos y 1 regadera, en cocina 1 tarja y en patio de servicio 1 lavadero, incluyendo la colocación de registros prefabricados de concreto y tubería de descarga de PVC de 10 cm ø.

Los muebles de baño serán de color blanco con accesorios cerámicos empotrados, así como llaves, regaderas y mezcladoras cromadas.



Fig. 28 Salida sanitaria de PVC de la tarja de la cocina

5.2.7 Instalaciones eléctricas

Ductería oculta en cimentación, muros y losas. A base de poliducto de 1/2" con cajas cuadradas y chalupas en registros y accesorios.

Cableado interior. De cable THW 90° No. 10 en la alimentación y cable THW 90° No. 12 y 14 en el resto del cableado.



Fig. 29 Ductería de PVC en cimentación

Salidas para contactos. En cocina 3; patio de servicio 1; sala-comedor 2; recámara 2 y en baño 1.



Fig. 30 Apagadores

Salidas para luminarias. En acceso 1; cocina 1; patio de servicio 1; sala-comedor 2; recámaras 1 y en baño 1.

Acometida y alimentación principal. Instalación subterránea e ingreso sobre fachada frontal de la vivienda, incluye: alimentación con cable THW 90° No. 10 a tablero Qo2 con dos pastillas termo magnéticas de 15 amp y conexión a tierra física.

Instalaciones especiales. Una salida de TV en el área de sala comedor y una en recamara principal y acometida tubular en azotea; una salida para teléfono en el área de sala comedor y acometida tubular en azotea.



Fig. 31 Acometida eléctrica

5.2.8 Acabados y pintura

Pasta en muros. Una vez que se concluyen los trabajos de instalaciones y albañilerías de la vivienda, se le aplicará una pasta hecha en obra a base de cemento blanco, cal y arena con acabado rústico a la parte interior de todos los muros de la casa.

Pisos. Se colocará piso en zona regadera a base de azulejo cerámico antiderrapante junteado con pegazulejo o similar y lechareado a base de cemento blanco. También se colocará azulejo liso cerámico (conocido también como lambrín) en zonas húmedas de tarja de cocina y baño, junteado con pegazulejo o similar y lechareado a base de cemento blanco.



Fig. 32 Lambrín en tarja de cocina

Cabe mencionar que la vivienda no será entregada con piso de loseta cerámica, sino únicamente con el acabado del firme de concreto pulido.

Puertas. En el acceso principal se colocará puerta metálica mixta, con cerradura y marco metálico acabado en esmalte color blanco. Para el caso de la recámara y el baño la puerta será de línea económica de tambor. En patio de servicio se colocará puerta de aluminio con chapa de línea económica.

Ventanas. De aluminio blanco con perfiles corredizos y selladas con silicón en la parte externa.

Impermeabilización. Se aplicará impermeabilizante a dos manos en color blanco, incluye cerrado de la superficie con sellador.

Pintura. Se aplicarán dos capas de pintura vinílica para exteriores en fachada principal y posterior.

Limpieza. Antes de ser entregada la vivienda deberá estar perfectamente limpia y lista para habitarla.



Fig. 33 Impermeabilización de la vivienda



Fig. 34 Viviendas terminadas

5.3 Supervisión y control de obra

La supervisión se basará en las especificaciones de construcción mostradas en este capítulo, tanto en la parte de edificación como en la de urbanización. Además de seguir al pie de la letra lo indicado en los planos y las especificaciones, habrá que observar que se esté cumpliendo con el presupuesto de la obra y calificar de acuerdo a este al momento de autorizar las estimaciones de avance de obra.

Presupuesto de obra. El presupuesto de la obra es el resumen de las actividades a desempeñar durante la obra y al que se le asignará un valor por parte del área de costos de la empresa. En el presupuesto podrán aparecer los conceptos resumidos.

RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE OBRA

| | CONCEPTO | IMPORTE | INCIDENCIA |
|--------------|----------------------------------|---------------------|----------------|
| 1 | PRELIMINARES | \$3,071.56 | 1.51% |
| 2 | CIMENTACIÓN | \$27,146.16 | 13.32% |
| 3 | MUROS | \$31,766.52 | 15.59% |
| 4 | LOSA | \$40,296.45 | 19.78% |
| 5 | CUBRETINACO | \$4,958.86 | 2.43% |
| 6 | ALBAÑILERIA EN MUROS | \$12,348.69 | 6.06% |
| 7 | INSTALACION ELECTRICA | \$8,211.30 | 4.03% |
| 8 | INSTALACION HIDROSANITARIA Y GAS | \$8,432.46 | 4.14% |
| 9 | PISOS Y RECUBRIMIENTOS | \$20,179.44 | 9.90% |
| 10 | OBRA EXTERIOR | \$606.72 | 0.30% |
| 11 | PATIO DE SERVICIO | \$1,504.37 | 0.74% |
| 12 | ALBAÑILERIA DE AZOTEA | \$12,009.98 | 5.89% |
| 13 | PUERTAS Y CHAPAS | \$7,723.58 | 3.79% |
| 14 | ALUMINIO | \$10,056.00 | 4.93% |
| 15 | MUEBLES Y ACCESORIOS | \$4,214.90 | 2.07% |
| 16 | LIMPIEZA | \$1,186.78 | 0.58% |
| 17 | PINTURA | \$2,874.54 | 1.41% |
| 18 | IMPERMEABILIZACIÓN | \$3,734.59 | 1.83% |
| 19 | MALLA | \$1,849.21 | 0.91% |
| 20 | PREV. SOCIAL | \$1,600.00 | 0.79% |
| TOTAL | | \$203,772.11 | 100.00% |

Explosión de insumos. Contiene el desglose de los conceptos con cada una de las actividades que los componen.

La explosión de insumos es quizás la parte más importante para poder medir el avance de obra por parte de la supervisión de control de obra ya que en base a esos valores se le podrán asignar los porcentajes que vale cada actividad para poderlo plasmar en un formato de avance y poder calcular cuánto se le pagará al contratista o constructor.

Basados en la explosión de insumos obtenemos la siguiente tabla de medición para avance en obra.

CONTROL AVANCES POR VIVIENDA

| PARTIDA | % POR PARTIDA | CONCEPTOS | % POR CONCEPTOS | | PUNTOS A VERIFICAR | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------|-----------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| | | | | | | |
| PRELIMINARES | 1.51% | TRAZO, EXCAVACIÓN Y COMPACTACION | 56% | | Trazo, nivelación del terreno con equipo topográfico, excavación de cepas , relleno y compactación . | |
| | | POLIETILENO | 44% | | Poliuretano negro CAL 600 cubriendo toda el área de contacto . | |
| CIMENTACIÓN | 13.32% | * ACERO (1) | 40% | | Traslapes, N° de diámetro, amarres, anclajes, bastones , calzado y plantillas o aislamiento adecuado. | |
| | | * CONCRETO (1) | 60% | | Colado, vibrado y pulido | |
| MUROS | 15.59% | * CASTILLOS | 30% | 10% (sin colar) | Traslapes de varillas, vibrado, sección de castillos, plomos, separación estructural, ubicación de estos en cruce y extremo de muro y adecuado recubrimiento de acero sin estar expuesto. | |
| | | * MUROS | 70% | | Junteo de mortero uniforme , plomos, adecuada colocación del block, hiladas de piezas bien niveladas, adecuado ranurado para alojamiento de instalaciones (nunca horizontal). | |
| LOSA | 19.78% | CADENA DE CERRAMIENTO | 5% | | Vibrado, calzado de acero, preparación de instala., curado, pruebas de laboratorio, traslapes, bastones, anclajes, pasos de instala. que no afecten elementos estructurales, usos y troquelado de la cimbra, adecuada ubicación de BAP y BAN | |
| | | TRABES | 19% | | | |
| | | VIGUETA Y BOVEDILLA | 38% | | | |
| | | ACERO DE REFUERZO | 8% | | | |
| | | CONCRETO | 30% | | | |
| CUBRETINACO | 2.43% | | | | | |
| ALBAÑILERÍA EN MUROS | 6.06% | * APLANADOS EXTERIORES | 51% | | Verificar pendientes adecuadas (realizar pruebas), recibir bajadas, verificar posibles filtraciones, registros, verificar banos de puertas y ventanas, perfilado de aristas, rebabeos y resanes, . | |
| | | * EMBOQUILLADOS | 16% | | | |
| | | * RESANE RANURAS | 4% | | | |
| | | * JUNTA CONSTRUCTIVA | 4% | | | |
| | | * LIMPIEZA GRUESA | 4% | | | |
| | | * REGISTROS | 7% | | | |
| | | * CHAROLA DE REGADERA | 1% | | | |
| | | * HAMAQUEROS | 1% | | | |
| INSTALACIÓN ELÉCTRICA | 4.03% | * DUCTOS Y CHALUPAS (MUROS) | 10% | | Colocación adecuada y evitando las bajadas por elementos estructurales, altura recomendada , diámetro y colocación de guías . | |
| | | DUCTOS Y CAJAS (LOSA) | 10% | | | Separación de circuitos |
| | | * CABLEADOS (2) | 50% | | | Tierra física (Colocación de cable desnudo) |
| | | * ACCESORIOS | 30% | | | Fijación correcta de accesorios. |
| | | | | | | |
| INSTALACIÓN HIDROSANITARIA Y GAS | 4.14% | INS. EN CIMENTACIÓN | 25% | Tinaco 5% | Cumpla con proyecto, pruebas, protegidas previendo taponamientos, pendientes (mín 2%) . | |
| | | INS. EN MUROS | 39% | Tanja 5% | Fijación de tubería | |
| | | COLOCACIÓN DE MUEBLES Y ACCESORIOS | 28% | Lavabo 5% | Pintura en tubería de gas | |
| | | INS. DE GAS | 8% | IWC 5% | En la colocación de muebles aplicara los criterios de % por cada uno de ellos | |
| | | | | suministro:14% | | |
| PISOS Y RECUBRIMIENTOS | 9.90% | APLANADO FINO EN PLAFON | 19% | | Aplicación de Sellador | |
| | | PASTA EN PLAFONES | 20% | | | |
| | | PASTA EN MUROS | 50% | | Rebabeo elemento de concreto, perfilado de boquillas | |
| | | LAMBRIN BANO | 10% | | Superficie totalmente limpia, sellador previo | |
| OBRA EXTERIOR | 0.30% | LAVADERO | 90% | | Piso totalmente limpio, prep. de superficie, remate contra muros, lechado | |
| | | NOMENCLATURA VIV. | 10% | | | |
| PATIO DE SERVICIO | 0.74% | FIRME | 60% | | | |
| | | REGISTRO | 20% | | | |
| | | TAPA | 20% | | | |
| ALBAÑILERIA DE AZOTEA | 5.89% | PRETILES | 5% | | | |
| | | BASE DE TINACO | 25% | | | |
| | | LOSA CON TEJA Y MORILLOS | 25% | | Forjado de losa inclinada con teja | |
| | | MOLDURAS EN FACHADA | 25% | | Molduras de 20x5cm en fachada en remate de pretil, ventanas y remate de cubretinaco | |
| | | CHAFLAN EN AZOTEA | 5% | | | |
| | | DIAMANTE EN AZOTEA | 5% | | | |
| | | GARGOLAS | 5% | | | |
| PUERTAS Y CHAPAS | 3.79% | * MARCOS | 15% | | Plomos, fijación correcta, acabados especificados , sellado perimetral. | |
| | | * PUERTAS | 75% | | | Especificadas en proyectos, holguras, acabados en cantos. |
| | | * PINTURA EN CANTOS | 3% | | | |
| | | * CHAPAS | 7% | | | |
| ALUMINIO | 4.93% | * VENTANAS (SOLO MARCOS) | 95% | | Plomos, fijación correcta, calibre y ancho del aluminio. | |
| | | * SELLADO | 5% | | Sellado por ambos lados | |
| MUEBLES Y ACCESORIOS | 2.07% | TINACO | 42% | | | |
| | | LAVABO, TANQUE Y WC | 33% | | | |
| | | TARJA | 17% | | | |
| | | ACCESORIOS DE CERAMICA | 7% | | | |
| LIMPIEZA | 0.58% | PRUEBAS FINALES | 1% | | | |
| | | * LIMPIEZA GRUESA | 43% | | Otorgar avance después de etapa de Albañilerías y Acabados | |
| | | * LIMPIEZA FINA | 57% | | | |
| PINTURA | 1.41% | | | Sellado | | |
| | | * PINTURA EXTERIOR | 100% | 1a Mano | Superficie totalmente limpia, sellador previo | |
| | | | | 2a Mano | | |
| IMPERMEABILIZACIÓN | 1.83% | * IMPERMEABILIZACIÓN | 100% | | Superficie limpia, traslapes de imper. especificación y garantía | |
| MALLA CICLONICA | 0.91% | FIJACIÓN Y COLOCACIÓN DE POSTES | 100% | | | |
| | | MALLA CICLONICA | | | | |
| PREV. SOCIAL | 0.79% | | 100% | | Este rubro se calificara contra entrega de viviendas en tiempo según programa de obra por la Gerencia de Supervision | |
| TOTAL | 100.00% | | | | | |
| NOTAS: | | | | | | |
| 1) EN TODOS LOS ELEMENTOS DE CONCRETO DEBERÁN REALIZARSE PRUEBAS DE LABORATORIO, AL IGUAL QUE MUESTREOS DE ACERO | | | | | | |
| 2) EN EL CASO DEL CABLE SE REVISARA QUE SEA DE MARCA Y CALIDAD RECONOCIDA, NO ACEPTAR CUALQUIER TIPO DE CABLE MÍNIMO "IUSA" | | | | | | |
| 3) SI EL AVANCE EN URBANIZACIÓN NO ES ACORDE AL DE EDIFICACIÓN, RECOMENDAR NO MINISTRAR. | | | | | | |

En resumen el personal que se encargue de la supervisión y control de obra será el encargado de ver que los recursos se estén aplicando a la obra con la mejor calidad posible y sin salir del presupuesto base.

CAPITULO 6.- IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

Hoy en día el desarrollo sustentable es una tarea pendiente no solo para el gobierno, sino para la sociedad en general. Estudiar y mitigar en la medida de lo posible es una tarea imperante en el país y sobre todo en un lugar con tanta diversidad de flora y fauna como lo es el estado de Quintana Roo

6.1 Residuos que serán generados a la atmósfera, suelo y agua

✓ **Durante las etapas de preparación del sitio y construcción:**

Ruidos. Por la operación de maquinaria pesada, tránsito vehicular y tránsito de personas.

Gases de combustión. Por la operación de maquinaria y vehículos de transporte que consumen gasolina o diesel.

Polvos. Por la remoción, transporte y acomodo de materiales pétreos.

Materiales de desecho. Residuos de blocks, bovedillas, mezcla de cemento, piedras, varillas, clavos, pedacería de madera, alambres, bolsas de papel, etc.



Fig. 35 Materiales de desecho o escombro

Excretas. Del personal de la construcción.

Materia vegetal. Tierra negra, arbustos, troncos y hojas.

Aceites, grasas y estopas. Por acciones de mantenimiento de la maquinaria y vehículos de transporte.

✓ **Durante la etapa de operación del desarrollo habitacional**

Ruidos. Por tránsito vehicular y peatonal

Gases de combustión. Por tránsito de vehículos de los moradores y visitantes del fraccionamiento y por el uso de calentadores de agua y estufas en las viviendas.

Aguas residuales. Provenientes de los sistemas sanitarios de las viviendas (baños, cocinas y lavaderos).

Basura orgánica e inorgánica. Producto del uso y consumo de diversos productos alimenticios, de limpieza y consumibles como papel, plástico, PET, etc.

6.2 Fuente de suministro de energía eléctrica y/o combustibles

La energía eléctrica que consumirá el fraccionamiento será suministrada por la CFE a través de una línea de distribución de media tensión y dentro del fraccionamiento, mediante el uso de transformadores se proveerá a las viviendas el fluido en baja tensión.

Los combustibles (gasolina y diesel), serán adquiridos en diversas estaciones de servicio (franquicias PEMEX), las cuales se encuentran en diversos puntos cercanos al fraccionamiento.

6.3 Requerimientos de agua cruda o potable, volúmenes y fuentes de suministro

Durante la etapa de construcción se requerirá un volumen de aproximadamente 1,468.32 m³ de agua cruda, la cual será surtida por transportistas autorizados en pipas, los que a su vez la adquieren de la concesionaria AGUAKAN.

El **agua potable** también será surtida por AGUAKAN a través de la red de distribución municipal.

6.4 Procedimiento de disposición, tratamiento y/o destino final de los residuos sólidos y líquidos

Generados durante la etapa de preparación del sitio y construcción

Ruidos. Estos serán minimizados mediante el uso de silenciadores instalados en toda la maquinaria de construcción y en los vehículos de transporte.

Gases de combustión. Estos serán minimizados mediante la adecuada afinación de los motores de combustión interna de la maquinaria y de los vehículos. Los gases resultantes serán dispersados en la atmósfera por la acción de los vientos dominantes.

Polvos. Durante todo el proceso constructivo se contará con una barrera perimetral de plástico, se utilizarán lonas en los vehículos de transporte de materiales pétreos y mientras estos no se utilicen, se procurará mantenerlos húmedos para disminuir al máximo su dispersión.

Materiales de desecho. De estos se separarán los pétreos de los metálicos, para utilizar los primeros en zonas que requieran ser niveladas como relleno, los metálicos y otros residuos serán trasladados al relleno sanitario o al lugar que disponga la autoridad para su disposición final.

Excretas. Las excretas generadas por el personal de la construcción, primeramente serán depositadas en letrinas portátiles proporcionadas por empresa autorizada, para su posterior traslado a la planta de tratamiento de aguas negras más cercana, recayendo esta responsabilidad en el prestador del servicio.



Fig 36 Sanitario portátil

Materia vegetal. Toda la materia vegetal, como troncos, ramas, arbustos y hojas producto del desmonte del predio, será triturada y revuelta con la tierra negra del despalme para generar composta, misma que será utilizada en acciones posteriores de reforestación.



Fig. 37 Materia vegetal producto del despalme

Aceites, grasas y estopas. Estos productos una vez utilizados (“quemados”), serán depositados en recipientes especiales para ser entregados a personal autorizado para su reciclamiento o disposición final.

Generados durante la etapa de operación del fraccionamiento

Ruidos. Mediante reglamento interno, los condóminos están obligados a respetar las disposiciones reglamentarias emanadas por la autoridad competente, por lo que deberán evitar generar ruidos superiores a lo que determina la normatividad respectiva.

Gases de combustión. De igual forma los condóminos deberán por reglamento, mantener sus vehículos en buenas condiciones de operación a fin de evitar la generación excesiva de gases, estos y los provenientes de los calentadores y estufas se dispersarán en la atmósfera por la acción de los vientos dominantes.

Aguas residuales: Las aguas residuales generadas por los habitantes del fraccionamiento (negras y grises) serán canalizadas a la planta de tratamiento de aguas negras municipales por medio de la red de drenaje y alcantarillado. Las aguas pluviales que no sean absorbidas al subsuelo serán canalizadas a pozos e absorción.

Basura orgánica e inorgánica. Esta basura, generada diariamente por los habitantes del fraccionamiento, será recolectada por el servicio público municipal con cierta periodicidad, por lo que los condóminos deberán almacenarla en sus propias viviendas en tanto el servicio recolector no los visite. Esta basura se depositará en el basurero municipal.

Obra civil requerida para la preparación del terreno

Para la preparación del terreno, después de desmontar y despallar este, solo se requiere de la construcción provisional de campamentos y bodegas de materiales a base de madera rolliza, láminas de cartón y pisos de cemento ligero. Las acciones posteriores, desde la excavación de zanjas para la introducción de las redes de drenaje y agua potable, hasta la terminación de las casas y las acciones de reforestación son consideradas en la etapa de construcción.

Requerimientos de mano de obra

Rescate de flora y fauna. En esta etapa inicial se requerirá de una cuadrilla de 40 peones, los cuales rescatarán básicamente las plantas seleccionadas previamente, mismas que serán depositadas en las áreas de donación, ya que estas no serán perturbadas durante el proceso constructivo. En cuanto a la fauna se refiere, esta será inducida a trasladarse a los predios colindantes y aquellas especies de lento desplazamiento serán trasladadas con los cuidados requeridos.

Desmante .Durante el desmante se utilizará un tractor y una retroexcavadora para desenraizar aquellos troncos previamente cortados y que serán triturados para composta. En este proceso se utilizarán 5 operadores de tractor y 11 peones auxiliares.

Despalme. Durante este proceso se utilizará el mismo personal utilizado para el desmante.

Trazo, nivelación y excavaciones. En estas etapas se utilizan topógrafos, auxiliares de topógrafos, operadores de tractores, excavadoras y martillos neumáticos y peones, conformándose una cuadrilla de 43 personas.

Construcción. Para la construcción del desarrollo habitacional se requiere personal especializado desde Ingenieros, Arquitectos, Administradores, Operadores de Maquinaria, choferes, maestros de obra, albañiles y peones, pudiendo conformarse un equipo de hasta 400 personas simultáneamente en las etapas más importantes del proyecto.

Acabados. Una vez terminada la etapa de construcción o propiamente denominada obra civil, entra personal especializado como son electricistas, plomeros, carpinteros, aluminieros y pintores, pudiendo estar trabajando simultáneamente un total de hasta 894 personas.

Reforestación. Para la ejecución de las labores del rescate se requiere de tres cuadrillas de trabajadores formadas por: 1 cabo, 3 oficiales en jardinería y 9 ayudantes de jardinero o sea un total de 39. Si se considera que cada cuadrilla tenga un avance de 2 hectáreas por semana, las labores de extracción y traslado

de plantas al vivero se pueden concluir en un periodo de 3 a 4 meses, si no se producen retrasos por causas de fuerza mayor.

Para las labores en los centros de acopio y los cuidados intensivos en el vivero se requieren de una cuadrilla similar a las del rescate. Pero para las labores de mantenimiento será suficiente contar con 1 encargado del vivero, 1 oficial de jardinería y 3 ayudantes.

Como responsable técnico del rescate se requiere de un especialista con experiencia en el rescate de plantas nativas y de preferencia con formación profesional en Agronomía, Biología o carreras afines.

En síntesis, el proyecto generará un total de 1,438 empleos temporales durante un periodo de 18 meses.

6.5 Obras y servicios de apoyo a utilizar

En apoyo a este proyecto será utilizada la infraestructura del fraccionamiento Villas Otoch en sus primeras etapas, como son las vialidades, el cárcamo de bombeo de aguas negras y la red de suministro de agua potable. De igual forma será utilizada la red de distribución de energía eléctrica en media tensión de la Comisión Federal de Electricidad.

6.6 Ordenamientos jurídicos vigentes

NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA AMBIENTAL

Para el proceso del proyecto, se han evaluado todos los procesos involucrados en las distintas etapas del proyecto, desde la preparación del sitio hasta la operación de la misma, identificando de manera clara las Normas Oficiales Mexicanas en materia ecológica que inciden en la regulación de dichas obras o actividades.

Las Normas Oficiales Mexicanas que aplican para el presente proyecto en las etapas de preparación del sitio y etapa de operación son:

- NOM-059-SEMARNAT-2001. Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. 6 de marzo del 2002, SEMARNAT. Diario Oficial de la Federación. 1 -85.
- NOM – 080 –SEMARNAT – 1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos.
- NOM-081-ECOL-1994.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición
- NOM-041-SEMARNAT-1996. Límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustibles.
- NOM-050-ECOL-1993. Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, diesel o gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.
- NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

6.7 DIAGNOSTICO INTEGRAL DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES DEL PREDIO

La metodología usada para realizar la identificación y evaluación de los impactos ambientales fue por medio de tablas, basadas en el uso de calificaciones propuestas por el Método de Matriz de Leopold (1971). Esto es, a través de Cuadros de Interrelaciones (Matriz de Cribado) se relaciona los componentes ambientales con las actividades del proyecto, en donde se anotan los aspectos que van a sufrir impactos ambientales (positivos y/o negativos), tomando en cuenta las etapas o actividades del proyecto; se le dio un valor cualitativo y cuantitativo a cada impacto que se generaría.

La nomenclatura empleada para la evaluación de los impactos identificados es la siguiente:

- A** Impacto adverso significativo
- a** Impacto adverso no significativo
- B** Impacto benéfico significativo
- b** Impacto benéfico no significativo
- (+)** Con medida de mitigación
- (-)** Sin medida de mitigación
- P** Permanente
- T** Temporal
- /** No hay interacción

La calificación asignada en las interacciones de las actividades del proyecto en cada etapa con los aspectos del medio natural y socioeconómico está dada por la naturaleza del carácter adverso o benéfico del impacto, considerándose adverso cuando una actividad del proyecto actúa en forma negativa sobre algún componente del medio natural y socioeconómico, y benéfico cuando la actividad del proyecto actúa sin causar afectación al medio, ocasionando un beneficio.

La Matriz de Cribado muestra las evaluaciones de los impactos ambientales sobre la base de su sentido y la temporalidad de los mismos, sobre la base del sentido y grado de significación, y en función a su importancia y magnitud.

flora aledaña al sitio del proyecto. Así mismo se podría afectar a la fauna de lento desplazamiento principalmente a reptiles.

Generación de residuos. Durante esta actividad se tiene estimado se generarán los siguientes tipos de residuos: a) Residuos Vegetales, Es el resultante de la limpieza de maleza, chapeo y desmonte. b) Basura Doméstica, Se tiene estimado que se generará aproximadamente 440 kg/diario de basura doméstica proveniente principalmente del uso y consumo de víveres de los cuando se encuentren los 400 empleados que se tiene contemplado como máximo tener durante esta etapa. c) Emisiones a la atmósfera, Los residuos que se generarán durante las labores de desmonte y preparación del terreno serán polvos y humos provocados por el tránsito de maquinaria, traslado de material pétreo y la combustión del combustible en la maquinaria a utilizar. Estos residuos afectarán principalmente la calidad del aire; a la fauna principalmente aves en tránsito por la zona y naturalidad del área. d) Residuos líquidos, Se generarán residuos líquidos provenientes de los baños portátiles para el uso del personal que labore durante la etapa de preparación del sitio, construcción y operación.



Fig 38 Generación de residuos en la preparación del terreno

Defecación al aire libre. La defecación al aire libre en el área de trabajo y zonas aledañas al sitio del proyecto se originaría por la carencia de baños sanitarios suficientes y funcionales (buen estado, limpios y con un mantenimiento adecuado) y a la de falta de costumbre de los trabajadores en usarlos. Dicho personal podría realizar sus necesidades fisiológicas al aire libre, esta actividad podría crear focos de contaminación y enfermedades infecciosas a los habitantes de los fraccionamientos cercanos al proyecto.

- **Construcción**

Cimentación y terraplenes. Durante las actividades de la cimentación y terraplenes se generarán polvos a la atmósfera afectando la calidad del aire y sin un cuidado sobre el terreno se podría iniciar el proceso de erosión sobre el suelo.

Construcción de edificaciones. Sin una cultura ecológica de los trabajadores, se podría afectar a la vegetación que será respetada y la que será trasplantada como es el caso de las especies en estatus de protección y de sus hábitats de la posible fauna que permaneció en el sitio

Generación de residuos. Durante esta actividad se tiene estimado se generen aproximadamente 440 k/diario de basura doméstica proveniente de los empleados durante la realización del proyecto se generarán desperdicios de materiales producto de las actividades de la construcción. Este escombros está constituido por sobrantes de bolsas, material pétreo, polvo, pedacería de tubos de plástico y pvc, aluminio, vidrios, clavos y madera principalmente. Los desperdicios de material de construcción en un proyecto por lo general son abandonados o arrojados en las áreas aledañas e incluso en las áreas de donación.

Defecación al aire libre. Al igual que durante la etapa anterior, la defecación al aire libre en el área de trabajo y zonas aledañas al sitio del proyecto se originaría por la carencia de baños sanitarios suficientes y funcionales (buen estado, limpios y con un mantenimiento adecuado) y la de falta de costumbre de los trabajadores en usarlos

Obras de apoyo. Sin un estricto control en las obras y servicios de apoyo (oficina, áreas de comedor y bodegas) a realizar dentro del área del proyecto podrían afectar negativamente a la zona urbana circundante creando edificaciones abandonadas generadoras de focos de infección y áreas de inseguridad pública, además se podría afectar la vegetación que fue reubicada.

- **Operación y mantenimiento**

Generación de aguas residuales. La descarga de aguas residuales sin tratamiento ocasiona la contaminación del manto freático tanto por organismos patógenos de origen fecal, como por residuos de detergentes y otras sustancias no biodegradables

Generación de residuos. Durante esta etapa se generarán los siguientes tipos de residuos:

- a) Domésticos.** Durante la operación del proyecto se producirá básicamente basura doméstica generada por los habitantes del fraccionamiento.
- b) No Domésticos.** La generación de residuos provenientes de los envases, se generará desechos provenientes de las reparaciones y mantenimiento a los sistemas de riego, electricidad, aires acondicionados, etc. El manejo inadecuado de estos residuos podría provocar afectación a la calidad del aire por la quema de los mismos; contaminación al suelo y manto freático; destrucción directa de la flora y fauna y hábitats: la naturalidad del sistema ecológico; además de que podría ocasionar molestias y poner hasta en un momento dado en riesgo la salud de los habitantes.

Operación del Fraccionamiento. Sin una cultura ecológica de los habitantes del Desarrollo Habitacional, se podría afectar a la vegetación que fue respetada y la que fue trasplantada como es el caso de las especies en estatus de protección y hábitats de la posible fauna que permaneció en el sitio principalmente en las áreas de donación además podría hacer uso inadecuado del agua y la dispersión y acumulación de basura doméstica.

En cuanto a los **Impactos benéficos** identificados, se describen a continuación:

- **Preparación del sitio**

Para la realización de esta etapa se requiere de la **contratación de mano de obra** (ingenieros, arquitectos, biólogos, supervisores, albañiles, ayudantes, Electricistas, plomeros, carpinteros, alumineros, pintores, para acabados etc.) para realizar las actividades involucradas en la misma y que de acuerdo al cronograma de trabajo, el proyecto generará un total de 1,294 empleos temporales durante un periodo de 12 meses a un año y medio. Por lo que aparte de crear hasta un poco menos de 1,300 empleos directos y 3,900 indirectos.

La **generación de residuos vegetales** producto de las actividades del desmonte al ser picado y triturado para que se utilice como composta dentro del mismo proyecto, una parte donarla al vivero municipal beneficiará a la calidad del suelo haciendo más fértil para la proliferación de vegetación lo que generará hábitats para la fauna presente en la zona.

Con el **rescate y reubicación de las especies vegetales** principalmente de la Palma Chit (*Thrinax radiata*), con categoría de Amenazada de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, se pretende proteger y conservar en su medio ambiente natural a las especies de flora y fauna nativa mediante técnicas apropiadas para garantizar su permanencia. Como anteriormente se menciona se trasplantará principalmente la especie antes mencionada por tratarse de especie con protección según la Norma antes citada. Esto permitirá que esta especie se conserve en su medio natural sin alterar a la población de la región.

- **Etapas de construcción**

Durante la etapa de Construcción se requiere de la **contratación de mano de obra** de hasta 1,300 personas para cual se generarán empleos temporales durante 18 meses para beneficio de estas 1,300 familias en promedio ya que se requieren para las obras propias de construcción (acondicionamiento de tierras, transporte de material, movimiento de tierra, cimentación, compactación, albañilería, edificaciones, etc.). Es importante señalar que se contará además con el equipo indispensable de primeros auxilios para eventuales accidentes laborales. Por otro lado, se cumplirá con las normas referentes a seguridad e higiene durante

todas las etapas del proyecto, por lo tanto, los trabajadores contarán con equipo de protección personal (botas, guantes, cubrebocas, orejeras, cascos, etc.) de acuerdo con las actividades que desarrollen.

- **Etapas de operación y mantenimiento**

La **generación de servicios** se incrementará en beneficio principalmente del desarrollo de esta zona de la ciudad de Cancún y del mismo municipio de Benito Juárez.

Debido a que uno de los objetivos que persigue el presente proyecto es el de **satisfacer la demanda de viviendas de interés social**”, la realización del proyecto provocará que la calidad de vida, salud y seguridad, bienestar y estilo de vida de los habitantes de las mismas sea adecuada.

Medidas de prevención y mitigación o compensación para los impactos ambientales identificados.

El proyecto deberá conservar la flora original en las zonas correspondientes a las áreas para jardines del proyecto y donación para lo cual se deberá delimitar y colocar señalamientos donde se advierta la prohibición del uso de esta zona como tiradero, no se permitirá el tránsito de personas ajenas a las que se encargará, del mantenimiento de estas áreas verdes.

Se recomienda que cuando se inicie el desmonte el predio, dicha actividad sea realizada manualmente y posteriormente la participación de maquinaria pesada. El desmonte deberá realizarse conforme al avance del proyecto para permitir a la fauna presente trasladarse hacia los sitios vecinos que aún conservan vegetación natural.

Se implementará un Programa de Reforestación del predio donde se incluyan especies nativas

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se deberán instalar contenedores ubicados en lugares estratégicos dentro del predio, para depositar la basura generada, rotulados (basura orgánica e inorgánica), preferentemente con tapa.

Los residuos generados deberán ser recolectados al finalizar el día de trabajo.

Los residuos, conforme se vayan generando, deberán ser enviados al relleno sanitario de la ciudad de Cancún.

Se deberá instalar 1 sanitario portátil por cada 25 trabajadores o fracción desde el inicio de la obra hasta la finalización de la etapa de construcción.

Los sanitarios o letrinas portátiles deberán recibir mantenimiento periódicamente por la empresa prestadora del servicio.

Medidas de mitigación al impacto ocasionado por la cimentación y terraplenes

Se deberán humedecer las áreas de nivelación, rodamiento y volcamiento de material pétreo y de construcción, para evitar la emisión de polvos hacia la atmósfera.

Los camiones de los particulares en los que se transportará el material pétreo (sascaab), se deberán cubrir con una lona, y estar en buenas condiciones mecánicas para evitar que contaminación por ruido

Medidas de mitigación al impacto ocasionado por la generación de aguas residuales

Todas las aguas residuales generadas en el proyecto deberán ser canalizadas a la red de drenaje municipal

Medidas de mitigación al impacto ocasionado por la operación del Desarrollo Habitacional.

El desarrollador de vivienda deberá implementar un Programa para el aprovechamiento racional del agua. Se deberán contemplar para su operación el uso de muebles bajos en consumo de agua (regaderas, inodoros, etc.).

Se deberá invitar a los habitantes del Fraccionamiento a que implementen prácticas de aprovechamiento del agua como el usar un solo vaso de agua para el cepillado de dientes, cerrar las llaves de agua mientras se enjabona al momento de ducharse, etc. y mantener limpios sus frentes de casas.

CAPÍTULO 7.- MECANISMOS DE COMERCIALIZACIÓN Y FINANCIAMIENTO PARA VIVIENDA

7.1 Descripción de la industria

La industria mexicana de financiamiento de la vivienda esta enfocada en ofrecer a los consumidores hipotecas a largo plazo para comprar una vivienda. La madurez típica para estas hipotecas es de 15 a 30 años. El tipo y el precio de los productos que se financian dependen en gran parte de las fuentes de financiamiento que estén disponibles en un momento dado. Entre 1982 y 1998, México tuvo una enorme volatilidad de tasas de interés y de inflación. Durante este tiempo, la comunidad financiera diseñó productos que compensaran las fluctuaciones económicas y la volatilidad de las tasas de interés. Productos como las HDIs (Hipoteca de Doble Índice) o Créditos Ajustados a la Inflación fueron lo normal durante este periodo.

Estos productos ayudan a que las hipotecas sean más asequibles (pagos mensuales más bajos) restando el efecto de la inflación al pago mensual inicial y aumentando el pago con el tiempo. Conforme se han ido estabilizando los mercados financieros y la ventaja de asequibilidad de las HDI y de los Créditos Ajustados a la Inflación en comparación con las hipotecas tradicionales de plazo fijo, pago fijo ha ido disminuyendo, el mercado ha migrado lentamente hacia créditos de tasa fija y plazo fijo en pesos. Las hipotecas para vivienda de interés social se han indexado a los ingresos específicos del deudor. Por eso son mucho más resistentes a los golpes económicos y a la incertidumbre que los créditos bancarios. Los créditos del Infonavit incluso tienen provisiones que otorgan a los

deudores un periodo de gracia que puede rebasar el año si el deudor pierde su empleo.

Conforme México sigue creciendo, el hecho de que este mercado siga sin el financiamiento adecuado, con una enorme inversión en vivienda, nuevamente marcará el préstamo hipotecario como una oportunidad.

Los constructores y los prestamistas cambiarán el rostro del país a la vez que cosechen ganancias enormes potencialmente.

Enfoque del préstamo

El financiamiento de vivienda en México ha estado adaptado históricamente para la compra de vivienda nueva. Era complicado y costoso obtener o asumir créditos para comprar propiedades existentes.

En los últimos 2 años la mayoría de las instituciones financieras le han simplificado la compra de vivienda existente a los compradores. Como consecuencia, el mercado de vivienda usada está comenzando a competir con la vivienda nueva. Conforme se consolida el mercado de títulos hipotecarios, se vuelve indispensable ofrecer hipotecas de vivienda “usada” para garantizar que las viviendas embargadas puedan volver a venderse con financiamiento hipotecario. Así mismo, la competencia en ciertos sectores del mercado probablemente haga que los desarrolladores “tomen” viviendas como enganche para unidades nuevas.

Vivienda como patrimonio que se puede hacer líquido

El Gobierno Federal ha reconocido el valor de la vivienda como patrimonio para la familia. Se están diseñando programas que ayuden a las familias a aprovechar su posición de patrimonio inmobiliario. Estos programas comprenden: créditos de liquidez hipotecaria, sustitución de propiedad hipotecada y créditos para la compra de unidades de renta, entre otros.

Proveedores de fondos

Los principales proveedores de fondos en el Mercado hipotecario mexicano son: 5% de depósitos de pensión obligatorios a través del Infonavit (para empleados del sector privado) y FOVISSSTE (para empleados y maestros del sector público); créditos del Banco Mundial y fondos del Presupuesto Federal Mexicano administrados por la SHF; depósitos bancarios; líneas de crédito de prestamistas internacionales; inversionistas institucionales; y un mercado naciente de títulos hipotecarios.

Distribución de las hipotecas

La SHF distribuye su dinero a través de Bancos y Sofoles (sociedades financieras de objeto limitado) que califican, generan, asignan y otorgan créditos. El Infonavit y Fovissste captan los depósitos y pagos directamente de la nómina; generan créditos y los otorgan directamente. Los bancos fondean, generan y cobran por cuenta propia en su sistema de sucursales.

Actualmente, las Sofoles son los principales proveedores de hipotecas después del Infonavit. Hay un mercado naciente de títulos bursátiles para construcción y títulos hipotecarios. Estos seguramente se volverán la base para un mercado hipotecario secundario en el futuro cercano.

Hipoteca más vivienda

Las nuevas viviendas de interés social construidas y vendidas por desarrolladores siempre vienen en un paquete con hipoteca. Las alternativas principales generalmente son la SHF, FOVISSSTE (a través de una Sofol) o los créditos del Infonavit. El desarrollador ayuda en el proceso de generación, pero el fondeo y la aprobación dependen del Infonavit, Fovissste, la Sofol o el banco correspondiente.

Las tasas de rechazo son muy altas. Dado que las hipotecas vienen en paquetes con las viviendas, los consumidores generalmente no buscan la mejor hipoteca. Las hipotecas del segmento Medio y Residencial son contratadas directamente por el comprador, quien hace un cuidadoso estudio, o bien, son ofrecidas por un

desarrollador de vivienda como ayuda para facilitar la venta de ésta. Las hipotecas bancarias en este mercado siguen siendo difíciles de colocar debido a que los consumidores aún recuerdan cuando los bancos subieron abruptamente las tasas de interés (de 17% en marzo de 1994 a un promedio de 95% para marzo de 1995) y luego embargaron agresivamente entre 1996-1999. Los bancos comenzaron campañas publicitarias agresivas para cambiar su imagen a partir del 2003. Las Sofoles están haciendo incursiones moderadas en este mercado ofreciendo un mejor servicio que los bancos y productos que limitan el riesgo y la exposición del deudor. Los consumidores parecen confiar en las Sofoles más que en los bancos y están comprando sus productos.

7.2 E estructura y marco teórico.

Participantes de mercado

Se requiere de tres participantes para tener un mercado hipotecario funcional. Cada uno tiene distintos requisitos y expectativas; mientras se encuentren en equilibrio, el mercado será funcional. Los participantes son:

- Proveedor de fondos
- Intermediario financiero
- Deudor

Proveedor de fondos

Los proveedores de fondos requieren la certeza de que su dinero les será devuelto con algún beneficio. El beneficio puede ser almacenamiento o seguridad (como en una cuenta de cheques) o pagos de intereses (como con un certificado de depósito o un título hipotecario). Los proveedores de fondos también quieren tener la medida de su riesgo. En el México actual, los principales proveedores de fondos para vivienda son el Banco Interamericano de Desarrollo, el Banco Mundial, el Gobierno (a través de la SHF), los trabajadores (a través de los programas del

Infonavit y FOVISSSTE), los ahorradores (en bancos), los programas de pensiones (Afores), los fondos de pensiones vitalicias, y los inversionistas institucionales internacionales que se volverán más importantes con el tiempo.

Intermediario financiero

Los intermediarios financieros son, en esencia, administradores de riesgo. Por esta función, cobran una cantidad entre el costo de los fondos y sus tasas de crédito. Generalmente, se interesan por obtener el margen o la cuota de servicio más alto posible con el menor riesgo para el dinero que obtienen de los proveedores de fondos. Aunque los bancos estuvieron muy activos en este mercado hasta 1994, actualmente, los intermediarios financieros más importantes para créditos de compra de vivienda son las Sofoles, FOVISSSTE y el Infonavit.

Deudor

A los deudores generalmente les interesan dos cosas: poder hacer los pagos de su préstamo y conocer el plazo. Mientras estas dos variables se entiendan y acepten, la tasa de interés y demás variables son secundarias. Muchos sostienen que un capital positivo sobre el producto adquirido es esencial; sin embargo, en vista de las alternativas y mientras que el pago de la hipoteca permanezca menor a una renta correspondiente, los compradores seguramente seguirán pagando su hipoteca. Así mismo, algunas hipotecas en México tienen una cláusula que perdona cualquier saldo insoluto al final de la hipoteca si el préstamo es corriente, así que si se acumula capital negativo, aún existe un incentivo para pagar el préstamo.

Después de la devaluación y recesión de 1995, se describió a los deudores como faltos de voluntad para pagar. Sin embargo, el hecho de que el ingreso promedio haya caído en 35% en términos reales y los pagos de hipoteca y crédito al consumo hayan aumentado en un 200%-600% tiene más que ver con los resultados de cartera morosa. La mayoría de las hipotecas tenían tasas variables

sin tope y los prestamistas subieron los pagos para justificar la volatilidad de las tasas de interés y la morosidad creciente, pero hicieron que muchos de sus clientes se volvieran insolventes.

El reconocimiento de estos hechos ha provocado el rediseño de los productos hipotecarios para evitar estos problemas.

7.3 Productos

Hipoteca tradicional o autoamortizable

En una hipoteca tradicional o autoamortizable, el proveedor de fondos establece una tasa y un plazo fijos para recuperar el dinero. El intermediario financiero define un margen, basado en el costo de los fondos, los costos de operación, el riesgo y el rendimiento requerido sobre el capital. El deudor acepta un préstamo con tasa fija, plazo fijo y, más importante aún, un pago fijo. Si la tasa de interés es variable, este tipo de préstamo se conoce como hipoteca autoamortizable de tasa variable.

Créditos de economía inflacionaria

Para entender los créditos de economía inflacionaria, es necesario recordar que las tasas de interés incluyen tanto un componente inflacionario, para mantener el poder adquisitivo del capital, como una tasa real de apreciación. Cuando las tasas de inflación exceden 10%, el componente inflacionario del interés es tan grande que los deudores pagan un saldo ajustado a la inflación muy rápidamente. Así mismo, los requisitos de ingresos no tienen relación alguna con los montos del préstamo. Por ello, se vuelve necesario separar la tasa inflacionaria de la tasa real del interés.

Créditos ajustados a la inflación

La primera propuesta en el diseño de un préstamo donde la inflación es removida es ajustar el principal a la inflación cada mes. Así, el interés real se cobra sobre este capital ajustado a la inflación. Si la tasa de interés real es constante, los

pagos mensuales se ajustan sólo de acuerdo con la tasa de inflación. Si la tasa real es variable, los pagos de hipoteca se ajustan con la inflación más un monto variable cada mes. El plazo es fijo y el pago absorbe toda la volatilidad de las tasas de interés. En las economías inflacionarias, 1,000-2,000 puntos en fluctuaciones de un mes a otro no son nada raros.

Hay tres desventajas para este tipo de producto. La primera es encontrar un proveedor de fondos que esté dispuesto a recibir sus rendimientos de este modo. La segunda es que los valores de la vivienda deben apreciarse de acuerdo con la tasa de amortización del capital ajustado a la inflación (ligeramente menor a la inflación). En un préstamo típico con un enganche de 10% y un programa de pagos a 20 años, los primeros 3 años son críticos. La tercer desventaja, aunque el ingreso sigue a la inflación a la larga, no se ajusta cada mes con la inflación ni con variables económicas. Un programa de pagos con variaciones mensuales inciertas lleva a tasas de morosidad crecientes.

Créditos en UDIs

La UDI (Unidad de Inversión) puede considerarse una divisa paralela que sigue la inflación y que se convierte en pesos al momento del pago. Esta unidad se ajusta a diario con la inflación y puede usarse para ponerle precios a las inversiones y a los créditos. Los créditos se ofrecen con una tasa de UDIs más un margen. Este tipo de hipoteca ajustada a la inflación es el tipo más común en Chile (UF), Colombia (UPAC), Ecuador (UVC), Brasil y, hasta hace poco, en Argentina. México adoptó este tipo de producto en 1995 con la introducción de la UDI. Los créditos en UDIs generalmente son autoamortizables con tasa fija, plazo fijo y pago fijo (en UDIs). Los créditos en UDIs amortizan el capital cada mes y el pago en UDIs generalmente es fijo, pero el saldo y el pago en pesos varían mes con mes. Este producto varía en formas tales que los consumidores no confían o no entienden.

Hipoteca de doble índice

Una mejora al Préstamo Ajustado a la Inflación es la hipoteca de doble índice. Este producto relaciona el capital de un préstamo con una variable financiera (como la Inflación, Certificados de Depósito, CETES o UDI Bonos) y relaciona el pago con un índice de salario. Obviamente estos dos índices no están exactamente relacionados. En este tipo de préstamo tiene que haber una variable flexible que absorba las variaciones entre los dos índices. Siempre hay 2 maneras de hacerlo: ofreciendo un plazo flexible o con un fondo ajustable.

En el primer caso, aunque el plazo máximo es fijo, el vencimiento exacto del préstamo puede oscilar dentro de un margen. Esto permite que el préstamo absorba las variaciones de las condiciones económicas conforme varía el poder adquisitivo del deudor. En el segundo caso se crea un seguro de financiamiento que absorba las fluctuaciones del índice.

El Infonavit ofrece el primer tipo de préstamo, relacionando los precios ajustados a la inflación con el salario mínimo. La SHF ofrece el segundo tipo de préstamo, ofreciendo un intercambio UDI-salario mínimo que absorbe las variaciones. Las desventajas de este producto son similares a las de los Créditos Ajustados a la Inflación con una importante excepción. El programa de pagos está relacionado con la capacidad del deudor. Esto reduce el riesgo y la incapacidad para pagar. Este tipo de producto tiene las tasas de morosidad más bajas en la industria financiera.

Actores principales y mercados meta proveedores de fondos

Los principales proveedores de fondos en el mercado hipotecario mexicano son los depósitos de fondos de pensión a través del Infonavit y FOVISSSTE, el BID, el Banco Mundial junto con el Gobierno mexicano a través de la SHF, depósitos bancarios, créditos de prestamistas internacionales, inversionistas institucionales y un mercado naciente de títulos hipotecarios.

Intermediarios financieros

Existen 3 tipos de intermediarios financieros activos en el mercado hipotecario mexicano actualmente. El primer grupo comprende a los que reúnen depósitos obligatorios en un fondo y luego los prestan directamente, principalmente el Infonavit y FOVISSSTE. El segundo grupo comprende a los bancos que captan y prestan sus depósitos. El tercero y más activo de los grupos son las Sofoles.

Las Sofoles reciben créditos de terceros: la SHF, prestamistas internacionales, emiten títulos hipotecarios y colocan créditos. De los 3 grupos, las Sofoles son las que más han avanzado y las que tienen el mayor compromiso de mercado.

Mercados meta

Cada proveedor de fondos define el mercado específico en el que se quiere enfocar. El Infonavit se enfoca exclusivamente en sus propios ahorradores: personas en la nómina de compañías, que ganan de 2-8 salarios mínimos(\$3000-\$9000) al mes. La SHF, a través de las Sofoles, ofrece productos hipotecarios distintos que se enfocan en todas las familias, autoempleadas o asalariadas, con ingresos de 2-50 salarios mínimos (\$3000-\$50,000) al mes. Los bancos hasta hace poco se habían enfocado en personas con ingresos superiores a los 20 salarios mínimos (\$24,000) al mes. Las Sofoles se enfocan en familias con ingresos de 2-50 salarios mínimos con créditos de la SHF y en familias con ingresos de 20-100 salarios mínimos con créditos fondeados por fuentes alternativas de financiamiento.

7.4 Sociedad Hipotecaria Federal (SHF)

Descripción de la SHF

La SHF es un Banco Federal de Desarrollo que proporciona hipotecas asequibles a hogares con ingresos de entre 2 a 50 salarios mínimos (\$36,000-\$720,000 al

año). La SHF debe asegurarse de que las hipotecas estén disponibles para la población en general y crear un mercado para títulos hipotecarios.

Se fundó en octubre de 2001 y actualmente pertenece al Gobierno Federal mexicano, pero podría permitir la incorporación de capital privado en el futuro.



Fig. 39 Logotipo de la SHF

Operación de la SHF

La SHF no tiene operación de menudeo y funciona como institución de banca de “segundo piso”. La generación, el servicio, la cobranza y la administración se contratan con bancos y Sofoles. La SHF absorbió y se volvió el fideicomisario de FOVI. FOVI era un fondo fiduciario que residía en y era administrado por el Banco de México. FOVI se fundó originalmente en 1963 con la ayuda de la Alianza para el Progreso.

La distribución del producto hipotecario en México actualmente se encuentra restringida a las ciudades en las que es operativamente posible ofrecer y administrar los créditos. Una Sofol necesita de aproximadamente 200 créditos nuevos al año para justificar una sucursal.

Así mismo, la economía del desarrollo de vivienda dificulta la manufactura rentable en ubicaciones de menos de 100,000 habitantes o que no se encuentran en la periferia de un centro urbano más grande. Puesto que el enfoque del préstamo de la SHF ha sido para vivienda nueva, sus productos se ofrecen principalmente en los 80 centros urbanos más grandes del país.

Un reto para la SHF y las Sofoles que le sirven de red de distribución es construir estructuras que sean viables en ciudades más pequeñas.

7.5 INFONAVIT

Descripción del Infonavit

El Instituto del Fondo Nacional para los Trabajadores (Infonavit) es el administrador de una sociedad de inversión de ahorros y créditos que pertenece a los empleados del sector privado. El Infonavit es fondeado por las aportaciones obligatorias que hacen las compañías privadas en nombre de sus empleados. Es una combinación de fondo hipotecario y plan de pensiones de bajo costo. Los patrones pagan 5% del salario neto directamente como contribución a la cuenta individual de retiro de sus empleados en el Fondo de Vivienda para los Trabajadores.

Este fondo se introdujo en 1972 y es administrado como empresa conjunta entre el Gobierno, la Industria y la Fuerza Laboral. Este fondo es administrado por el Instituto del Fondo de Vivienda para los Trabajadores, conocido como Infonavit.



Fig. 40 Logotipo del Infonavit

Los únicos retiros permitidos a los ahorradores son enganches para hipotecas, pagos para hipotecas o los pagos de pensiones al momento de la jubilación. Las viviendas se pagan aplicando el dinero ya depositado en la cuenta individual

(conocida como la subcuenta de vivienda) al precio de la vivienda y deduciendo 25% del salario directamente en la fuente, más la aportación de 5% del patrón. Hasta que obtienen el préstamo, los empleados generalmente sienten que el Infonavit no les proporciona ningún servicio. El dinero depositado en su cuenta no aparece como deducción salarial, sino más bien como gasto de la compañía.

Históricamente, los depósitos del Infonavit han sido vistos tanto por los patrones como por los empleados como impuesto y no tanto como fondo de pensiones. Conforme madura el sistema, esta percepción está cambiando y el Infonavit se está volviendo el eje de los programas mexicanos de hipotecas y pensiones.

Existe la creencia, especialmente fuera de México, de que el Infonavit es fondeado por el Gobierno mexicano y que es un programa gubernamental, lo cual no es cierto. El fondo de vivienda para los trabajadores está fondeado directamente por los patrones en favor de sus empleados. El fondo es independiente de los programas del gobierno y es administrado por el Infonavit.

El Infonavit está regido por un consejo y una asamblea que tiene un tercio de representación de cada grupo: trabajadores, patrones y Gobierno Federal. El Presidente puede proponer un Director General, pero la Asamblea General debe ratificar a esa persona.

Historia

El Infonavit se creó en 1972. Al mismo tiempo, la inflación en México era de menos de 3% y el promedio de tasas de ahorro era de 4%. Conforme progresó la década, la inflación aumentó y a la larga se salió de control. Por ley, los depósitos y créditos del Infonavit se habían fijado con un 4% máximo. Debido a los bajos rendimientos sobre su cartera, el Infonavit se volvió más bien constructor y terrateniente durante la inflación elevada de finales de los años '70 y '80. Durante este periodo perdió su capital de base y su capacidad como fondo de pensiones.

Se volvió el objeto principal de las críticas a las habilidades administrativas del Gobierno.

Hasta 1992, el instituto cobraba a través de una conciliación de cuentas con Hacienda. En ese momento no existían las cuentas individuales. Para retirar sus ahorros, los trabajadores tenían que demostrar lo que habían depositado. Las hipotecas eran asignadas principalmente por los sindicatos y los individuos no podían escoger su vivienda. Los créditos se ofrecían con una tasa de interés anual de 4%, cuando las tasas del mercado eran de 10% al mes. Existía la percepción de que el Infonavit era una especie de lotería.

Transformación

El Infonavit fue reestructurado en 1992 para volverse parte del programa nacional de pensiones. Su objetivo es administrar los ahorros y hacer préstamos hipotecarios. Se introdujeron las cuentas individuales y se requiere una tasa real obligatoria (de inflación o más) para los depósitos. La recaudación de fondos ahora se lleva a cabo cada tercer mes conjuntamente con la administración del Seguro Social, que tiene una organización de recaudación muy eficiente. Los ahorradores pueden retirar sus fondos al cumplir 65 años.

Las hipotecas se autorizan según un sistema de puntos. Los puntos se otorgan según los ingresos, los dependientes, los depósitos, la antigüedad y la edad. El Infonavit publica una tabla trimestral con los puntos necesarios en cada parte del país. Los trabajadores presentan una solicitud y, de acuerdo con sus puntos y sus ingresos, obtienen el préstamo para comprar una vivienda.

Operación del Infonavit

En la transición de desarrollador a banco, el Infonavit cambió en dos puntos fundamentales: los acreditados pueden elegir la vivienda que habitarán y los contratistas se volvieron desarrolladores. Es el desarrollador quien absorbe el riesgo de mercado al iniciar, fondear y vender un proyecto.

El Infonavit estaba plagado por un alto grado de rotación gerencial durante los años '90. El Director anterior, el Sr. Luis de Pablo (anteriormente en ferrocarriles) hizo mucho por cambiar la imagen del instituto y entusiasmar a los desarrolladores. El actual Director, el C.P. Victor Borrás, viene de BBVA Bancomer donde, entre otras cosas, transformó su banco hipotecario.

Esta administración se ha concentrado en la expansión de la cobertura del mercado, la reestructuración de cuentas morosas, hacer que el instituto sea más sensible al mercado y terminar la transformación de desarrollador a banco hipotecario y administrador de fondo de pensiones, comenzada en 1992.

Aunque anteriormente los contactos eran la clave, hoy en día a clave para ser un operador exitoso del Infonavit es contar con la infraestructura para rastrear y obtener la aprobación de expedientes de préstamo a tiempo.

Créditos del Infonavit

Los créditos del Infonavit se diseñaron originalmente para proporcionar la vivienda más grande posible al deudor, basándose más en objetivos cualitativos que en la lógica financiera. Por ende, los pagos de los deudores rara vez cubrían el saldo total del préstamo. Así mismo, la deducción salarial para pagar un préstamo era la misma sin importar la cantidad prestada. Puesto que la legislación limitaba a los deudores a un solo préstamo Infonavit, sentían la motivación de obtener el préstamo más grande posible.

- **Crédito Infonavit**

En este tipo de crédito el valor máximo que se puede alcanzar para un crédito es de \$487,614 (305 veces el salario mínimo) y el monto máximo de la vivienda deberá de ser de \$559,557.60 (350 veces el salario mínimo). En este tipo de crédito el único intermediario es el Infonavit y los pagos se realizan mediante descuentos vía nómina. Los pagos subsecuentes que haga el derecho habiente ayudarán a amortizar lo antes posible el crédito.

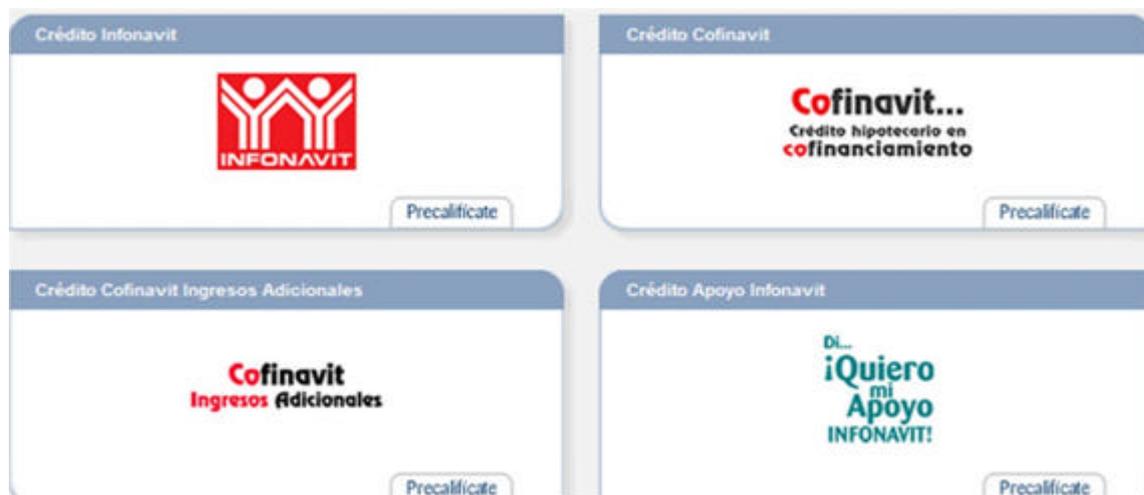


Fig. 41 Opciones de crédito del Infonavit

- **Apoyo Infonavit o Artículo 43 Bis**

Es un crédito otorgado por un banco o Sofol usando las aportaciones subsecuentes, para amortizar el crédito; el Saldo de la Subcuenta de Vivienda, queda como garantía de pago, en caso de pérdida de empleo.

Este tipo de crédito tiene la ventaja de poder usarse para comprar o construir una vivienda sin límite en su valor. Una vez que se obtiene el crédito por parte del banco o sofol, las aportaciones patronales se pueden aplicar como anticipo a capital para reducir el plazo del crédito o bien, para que las mensualidades sean más bajas.

Una reforma a los estatutos del Instituto permitió a los trabajadores aplicar sus depósitos bimestrales del Infonavit a una hipoteca existente. La instrumentación se aprobó finalmente en 2002.

En la actualidad Apoyo Infonavit se usa para reducir los pagos mensuales o para acceder a vivienda de mayor valor, lo cual tiene un gran impacto en la escrituración de préstamos.

Programas especiales

El Infonavit ofrece otros productos que, generalmente, entran en la categoría de “programas especiales”. Estos generalmente incluyen el cofinanciamiento y otros productos de tipo no convencional.

- **Cofinanciamiento o Cofinavit**

El uso de fondos para cofinanciar créditos con otros prestamistas aumenta la cobertura de los fondos disponibles. Actualmente esta opción ha sido una válvula de escape para el Infonavit, ya que tanto los recursos como la administración de los créditos individuales es operada por los bancos y las sofoles.

El Cofinavit a diferencia del crédito Infonavit, puro y al igual que el Apoyo Infonavit, no tiene límite en el valor de la vivienda que se desea. Se utiliza el saldo de la subcuenta de vivienda para ampliar la capacidad de compra y además se pueden solicitar el crédito de manera conyugal.

- **Cofinavit Ingresos Adicionales o “Propineros”**

Este tipo de crédito va dirigido a derecho-habientes que obtienen ingresos mínimos, pero que mediante propinas o ingresos adicionales, tienen la capacidad de obtener una vivienda. Las características de este tipo de crédito son similares que el Cofinanciamiento en cuanto a no haber límite en el valor de la vivienda. En este caso una parte del crédito, la otorga el Infonavit considerando el salario base y la otra parte, el Banco o Sofol; de acuerdo a los ingresos adicionales (propinas, comisiones, etc.).

Método de avalúo

Desde 1997 el Infonavit valuaba las viviendas usando un método paramétrico estándar del costo de construcción. Este método no tomaba en cuenta las variaciones en los costos de la tierra, la ubicación y los acabados. El sistema provocó muchas distorsiones, llevando a los desarrolladores a construir viviendas

de 60 m2 principalmente para venderlas en \$220,000. La mayoría de los deudores del Infonavit califican para viviendas de menos de \$180,000.

A partir de agosto de 2001, este sistema se cambió por un sistema de avalúo de vivienda parecido al de la SHF. Este sistema está fomentando una mayor variedad de productos. El método anterior también hacía que los desarrolladores fijaran el precio de la vivienda en 2 partes: una que aparecía en el título más otra de “costos de acabado”.

Un beneficio de este método de avalúo y del sistema de préstamo máximo es que las viviendas ahora se escriturarán con el precio completo.

7.6 FOVISSSTE

El Fondo de la Vivienda es el órgano desconcentrado del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), encargado de administrar las aportaciones de las dependencias y entidades públicas, afiliadas al ISSSTE, constituidas para otorgar créditos para la adquisición, reparación, ampliación o mejoramiento de viviendas de los trabajadores al servicio del Estado.

El FOVISSSTE ha sido administrado como parte del sistema de salud y seguridad social para los empleados y maestros del Gobierno Federal. Se reporta con el sector salud en la estructura del Gobierno.

En resumen podría decirse que la forma de operar del FOVISSSTE es muy similar a la del Infonavit, con la diferencia que Fovissste se ocupa de los trabajadores del estado.



Fig. 42 Logotipo del Fovissste

El Fovissste al igual que el Infonavit, maneja diferentes tipos de créditos como se mencionan a continuación:

- **Crédito tradicional**

El Crédito Tradicional es el crédito para adquisición de vivienda que se otorga a los derechohabientes del Fovissste que hayan resultado Ganadores en el Sorteo de Créditos de Vivienda que se realiza en forma anual. Dicho crédito se puede utilizar para la adquisición o construcción reparación de vivienda nueva o bien para la adquisición o mejoramiento de vivienda usada.

El monto máximo de otorgamiento de crédito para un derechohabiente esta en función de su sueldo mensual y una vez otorgado el crédito, el descuento máximo que se realiza de su salario para el pago de su crédito es de un 30% (retención en nómina) y el monto de otorgamiento de crédito tiene un rango de \$98,000 pesos a \$524,209.50 pesos.

- **Crédito conyugal**

Es un programa de donde FOVISSSTE e INFONAVIT, se unen para que conforme a las políticas de cada Instituto, otorguen a sus derechohabientes casados, un financiamiento para la adquisición de una vivienda; donde uno de los cónyuges cotiza al FOVISSSTE y el otro al INFONAVIT.

Este tipo de crédito sólo aplica a cónyuges, es decir; cuando exista y se demuestre la existencia de un vínculo matrimonial (acta de matrimonio) con independencia del régimen conyugal. Una de las ventajas es que en el caso de FOVISSSTE, el derechohabiente no está sujeto a sorteo.

Los créditos de esta modalidad serán para adquisición en copropiedad de una vivienda terminada nueva o usada, con un valor máximo de \$1'039,000.

- **Crédito Pensiona2**

Son créditos con garantía hipotecaria los cuales serán destinados a la adquisición de Vivienda nueva o usada, o para los que ya cuentan con una vivienda que puedan ampliarla, repararla o mejorarla. El monto máximo de crédito será de hasta \$350,000.00, con un plazo máximo del crédito hasta por 20 años y La tasa de interés será del 4% al 6% dependiendo del monto de la pensión

- **Crédito con subsidio**

Este tipo de crédito creado por el gobierno del presidente Felipe Calderón, se caracteriza por el monto máximo del crédito que autorizará el FOVISSSTE que es de hasta 145 veces el salario mínimo (\$222,904.15 en 2008) y a solicitud del FOVISSSTE, la Comisión Nacional de Vivienda aportará el subsidio, cuyo monto depende del tipo de solución habitacional que elija el derechohabiente, como se muestra en el siguiente cuadro:

| Tipo de solución habitacional | Valor de la Vivienda (En vsmg y pesos 2008) | Subsidio | |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------|-------------------|
| | | En vsmg | En pesos |
| Adquisición de Vivienda Nueva o Usada | Menor a 118 (\$188,650.84) | Hasta 33 | Hasta \$52,758.29 |
| | Mayor a 118 (\$188,650.84) y hasta 148 (\$236,612.93) | Hasta 17 | Hasta \$27,178.51 |

- **Crédito Alia2 y Respalda2**

Alia2 y Respalda2 son los préstamos que se otorgan provenientes de dos fuentes: el FOVISSSTE y una Entidad Financiera Especializada. El crédito FOVISSSTE se otorgará sobre el cálculo del valor presente del 5% de las aportaciones futuras, conforme al salario base del trabajador, de acuerdo con las tablas de montos máximos publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 11 de mayo de 2006, más el saldo de la Subcuenta de Vivienda a la fecha de solicitud de crédito,

complementado con recursos de Instituciones Financieras. El valor máximo de la vivienda y/o del crédito será de \$1, 080,745.54.

Los créditos otorgados por las Instituciones Financieras serán en pesos, con tasa fija a lo largo de la vida del crédito, con seguro de vida y daños. Podrán participar los trabajadores derechohabientes del ISSSTE, de base, de confianza y eventuales, que reúnan los siguientes requisitos

7.7 SEDESOL

SEDESOL, la Secretaría de Desarrollo Social, seguirá ofreciendo el producto VIVAH. Este programa combina un subsidio estatal para la compra de tierra con un subsidio para materiales y construcción y da viviendas a las familias que califican por ahorros con ingresos menores a 2 salarios mínimos. El programa está siendo administrado actualmente a través de FONHAPO.

Institutos estatales

Otras fuentes de fondos para vivienda incluyen, entre otras, los Institutos de Vivienda de varios estados. Estos organismos se fondean con ingresos fiscales y presupuestos estatales. El producto que fondean y el tamaño de sus créditos individuales varían dependiendo de los recursos disponibles.

En muchos casos el objetivo de estos organismos se regía más por lo político o económico que por el mercado. Esto está cambiando con la nueva administración, los Institutos de Vivienda se están enfocando más hacia ser facilitadores y desarrolladores inmobiliarios. Cuando ofrecen hipotecas, sus sistemas de préstamo tienden a parecerse a los de la SHF o son variantes de éstos.

Banobras

Este banco de desarrollo nominalmente financia infraestructura. Ocasionalmente financia proyectos de vivienda. Recientemente, Banobras autorizó líneas de crédito a las Sofoles para financiar construcción de viviendas dirigidas a los deudores del Infonavit. Estas líneas de crédito no tienen las restricciones de las líneas FOVI, así que probablemente se usen mucho.

7.8 Bancos

Situación actual

Los bancos se han concentrado históricamente en el sector medio y alto del mercado. Como consecuencia de la crisis de la deuda de 95-97, la pérdida de capital y la falta de alternativas de financiamiento, los bancos se retiraron del mercado entre 1996 y 2000. En ese mismo periodo, la industria bancaria se ha vendido en su mayoría a instituciones financieras internacionales: el Banco Mexicano y Serfín al Banco Santander de España, Bancomer a BBVA de España, Inverlat a Scotiabank de Canadá, Banamex a Citigroup y Bital a HSBC, quedando únicamente Banorte como el banco con capital mayormente nacional.

Los nuevos banqueros "mexicanos" se han concentrado en la reestructuración de los bancos internamente y en prepararse para participar en el mercado. Al principio aprovecharon las altas tasas de interés pagadas por los valores del Gobierno mexicano; en 2003 aumentaron agresivamente sus carteras de tarjetas de crédito y préstamos automotrices. Con el peso fuerte en \$9.00-10.20 frente al dólar, sus rendimientos en valores del gobierno, en dólares fueron superiores a 15% hasta 2001. En este escenario, los bancos están intentando tomar un papel más activo en la arena de los créditos.

Como prueba de lo anterior tenemos el caso de BBVA Bancomer, una de las instituciones financieras más importantes en España y hoy en día en México, que en septiembre de 2004 anunció la compra de Hipotecaria Nacional, la sofol más importante de México. Esto impulsó y motivó a las instituciones bancarias a fijarse en el mercado inmobiliario y sobre todo a mejorar desde la atención al cliente hasta la simplificación de trámites para otorgar créditos inmobiliarios, tanto de tipo individual como créditos puente para desarrolladores de vivienda.



Fig. 43 Logotipo de Hipotecaria Nacional

Dentro de las ventajas que tiene el banco con respecto a la sofol, es la liquidez, especialmente en la cuestión de créditos puente, aunque aún les falta camino por avanzar en la cuestión de la especialización de sus área hipotecarias en lo referente a créditos individuales.

7.9 Sofoles hipotecarias

Las Sofoles son uno de los sectores más dinámicos del mercado de vivienda mexicana. Han pasado de cero en 1995 a controlar cerca de 95% del programa de la SHF, para diciembre de 2003, generando, asignando y dando seguimiento a casi 400,000 créditos en ese periodo.

Actualmente con la entrada de los bancos al mercado inmobiliario los números de la SHF han decaído ya que de 2001 a 2005 manejaban un promedio por año de 53,000 créditos individualizados, mientras que para el 2007 llegó solamente a 32,569.

Mercados de atención

Desde su comienzo, las Sofoles hipotecarias se han concentrado en la generación y el seguimiento de los productos de la SHF (anteriormente FOVI). Las Sofoles se han concentrado en las ventas de vivienda nueva a familias con ingresos de 3-50 SM. Los desarrolladores han sido la red principal de distribución de las Sofoles. Para competir con los bancos por el mercado de vivienda existente tienen que crear nuevos sistemas de distribución.

Con la emisión de los primeros títulos hipotecarios en 2000 y la primera venta de cartera en 2003, ambas por Hipotecaria Su Casita, estos intermediarios financieros han comenzado a entrar en los mercados Medio y Residencial. Además de los títulos hipotecarios de Su Casita, Residential Funding Corporation of Minneapolis inició un programa, a través de su filial mexicana GMAC, para fondear Sofoles para productos Medio y Residencial como es el caso de Crédito Inmobiliario, S.A. de C.V.



Fig. 44 Logotipo de Hipotecaria Su Casita.

Sofoles principales

Las Sofoles principales incluyen a Hipotecaria Su Casita, Hipotecaria Nacional, Hipotecaria Crédito y Casa Mexicana, General Hipotecaria, Financiamiento Azteca y Patrimonio Inmobiliario. Estas Sofoles se concentran en créditos de la SHF en el centro, oeste y norte del país. En el caso del sureste del país y en especial en Quintana Roo, además de las anteriormente mencionadas están: Hipotecaria Su Casita, Crédito Inmobiliario y Metrofinanciera.

Durante el último año la industria continuó su consolidación. Existen varias razones para esta tendencia. Las Sofoles que comenzaron primero están más adelante en la curva de la experiencia, tienen mejores redes de distribución, estructuras de mercadeo y una base más grande de créditos productores de ingresos. Las Sofoles más nuevas o más pequeñas, se concentran en el mercado de préstamos para construcción para desarrolladores del Infonavit y no tienen la experiencia en ventas para colocar créditos SHF.

7.10 Autofinanciamiento

El autofinanciamiento es un tipo de sistema de ahorro-préstamo de círculos cerrados que ha sido popular para la compra de autos en México desde principios de los años '70. Los autofinanciamientos para vivienda se introdujeron en 1991, pero se volvieron populares durante la recesión en 1995 y alcanzaron los 100,000 miembros. La manera en que funcionan estos sistemas es dividiendo el precio entre un número fijo de pagos. Los pagos generalmente se ajustan mensualmente con algún indicador económico. El operador cobra una cuota de administración. Todos los miembros pagan el número total de pagos y hay una cola, una rifa o una subasta mensual para ver a quién le tocará el producto en ese mes. El tiempo de espera para recibir el monto contratado depende del sistema; sin embargo,

generalmente sucede que algunos miembros solicitan más de lo que ahorran y otros ahorran más de lo que solicitaron. Existen dos tipos de sistemas: abierto y cerrado.

- **Grupos abiertos**

En los grupos abiertos los miembros entran a una cola conforme llegan. Este tipo de autofinanciamiento se asemeja a una tubería en la que la rapidez con la que se recibe el monto depende de la rapidez con la que se firmen nuevos contratos y el monto que cada miembro requiera.

Cuando comenzaron, estos sistemas parecen sistemas piramidales “ponzi”, pero, puesto que todos los miembros deben cubrir todos los pagos, se estabilizan. El problema con estos autofinanciamientos es que si la tasa de contratación disminuye, el último miembro simplemente contrató un programa de ahorro.

- **Grupos cerrados**

En los grupos cerrados, existe un número fijo de individuos, generalmente el mismo número que los pagos (un círculo de 120 meses tiene 120 miembros, por ejemplo). Uno de los miembros recibe el dinero para el producto cada mes. Nuevamente, como en el sistema abierto, los afortunados obtendrán el producto rápido mientras que los otros ahorrarán.

Los autofinanciamientos para automóviles funcionan porque la compañía generalmente es un distribuidor de autos o una fábrica y venden los autos a precio de lista. Debido a ello, generalmente reinvierten sus ganancias a la cola para que se acelere el proceso. Con las viviendas el proceso es diferente. Los tiempos de espera y los tiempos de ciclo generalmente son altos (120-240 meses). Los operadores cobran una cuota por administración, pero dado que no son “distribuidores de vivienda” generalmente no obtienen nada en la transacción. Por ello, la mayor ganancia de las compañías sucede cuando los miembros se salen, puesto que se les cobran altas cuotas de cancelación.

Esta forma de comercialización es muy arriesgada y definitivamente no es un motor del mercado, dadas sus limitaciones.

Capítulo 8.- Conclusiones y comentarios

La demanda de vivienda en Quintana Roo ha crecido de manera acelerada en los últimos años como consecuencia del crecimiento poblacional, de la migración interestatal y del acelerado proceso de urbanización de la zona turística del norte, proceso dado por la dinámica de crecimiento de la actividad turística y de servicios, una de las más altas del país.

El mercado inmobiliario en Cancún es variado y ofrece desde vivienda Residencial Plus (de más de 2 millones de pesos) a la orilla de la playa, con campos de golf, spa, gimnasio, albercas y seguridad, hasta vivienda económica, media y social (hasta de 130,000 pesos) con subsidio de los gobiernos estatales y federales, tipo óctuplex, de 33 m² de superficie con una sola recámara, un baño y en el mejor de los casos áreas comunes para recreo.

Conocer el segmento del mercado al cual nos dirigiremos es sumamente importante ya que de esto el tipo de vivienda construiremos y la forma en que se recuperarán los recursos a invertir, dependiendo los valores que manejemos.

Además del conocimiento del mercado, debemos tener una buena planeación desde el punto de vista financiero, ya que de esto depende el éxito económico del proyecto.

La motivación de entrar al mercado de la vivienda de interés social tiene que ver principalmente con las nuevas formas de comercialización por parte del Infonavit, el Fovissste y otros organismos de vivienda (ONAVIS).

Debido a esto se busca realizar proyectos de este tipo en los que la demanda de vivienda y las facilidades que se ofrecen, garantiza la recuperación de la inversión a la brevedad, además de una utilidad que resulta atractiva al ser mayor a cualquier rendimiento que ofrecen los bancos sin verse mermada por la inflación.

Para lo anterior se deben conocer las herramientas financieras, como los Estados de Resultados, Flujos de efectivo y Balance General de una empresa, tal como se observó en el capítulo 3. Quizá el ingeniero civil no será el encargado de generar este tipo de documentos, pero sí deberá ofrecer la información necesaria en cuanto al programa de obra y hoy en día es una obligación para estar en los

puestos gerenciales o directivos de cualquier empresa, el saber leer este tipo de documentos e interpretarlos para poder planear y ejecutar de la mejor manera el proyecto.

Otro aspecto importante que no podemos dejar de lado y del cual deberemos estar muy bien compenetrados es en la cuestión de las formas de financiamiento para la construcción y el costo que tendrá este. Así mismo, el ingeniero civil deberá interactuar y en los casos que se requiera conciliar con profesionistas de otras carreras como: contadores, administradores, economistas, abogados y por supuesto, con arquitectos.

Mientras más empapados estemos de todos los aspectos de nuestro proyecto y de la obtención de los trámites correspondientes, será más fácil obtener el crédito que se requiera.

Una vez que se cuenta con los recursos necesarios para ejecutar el proyecto o iniciar la obra, deberemos estar pendientes de que el proceso constructivo sea el más eficiente en cuanto al costo y la calidad con que se realiza. Por esto es importante tener mucha comunicación con la gente que está en la obra, desde el superintendente de la obra hasta los albañiles, aunque esta tarea en ocasiones se vea frenada por cuestiones de lenguaje, ya que en Cancún y en general en el estado de Quintana Roo, se ve una gran cantidad de trabajadores de origen maya que no hablan español.

Esta barrera del idioma no es el único obstáculo en cuestión de comunicación, la ideología existente en la península de Yucatán no es de lo más abierta ya que es difícil que alguien que no es de allá quiera enseñarles alguna forma diferente de realizar los procesos, debemos ser pacientes y tratar de convencerlos de la mejor manera en llevar a cabo los procesos con calidad.

Deberemos estar muy consientes de la importancia de ejecutar lo plasmado en los planos, así como seguir las recomendaciones de las autoridades y realizar las pruebas necesarias en cada proceso, de manera que no haya que realizar “re trabajos” como lo podría ser abrir el pavimento en caso de que no sean aprobadas las pruebas de agua potable y drenaje.

No solo debemos estar pendientes de la calidad de la obra por los desembolsos que podamos hacer como empresarios o desarrolladores de vivienda, sino que sea cual sea nuestro papel, debemos recordar que el mercado al que vamos (cualquiera que este sea) destinan en muchas ocasiones todo el patrimonio que tienen para la adquisición de su vivienda o en su caso la vivienda en sí es todo su patrimonio.

Haciendo un paréntesis respecto a esto último, recuerdo que en varias de nuestras clases los profesores nos insistían en que no solo viéramos los conocimientos adquiridos como una forma de aprobar las materias, sino que lo viéramos como nuestra propia seguridad al momento de ejecutar obras y resolver los problemas que se presentan en ellas.

El paréntesis anterior lo comento porque así como las instituciones financieras nos prestan los recursos para la construcción, también tienen la facultad de bloquearnos o hasta demandarnos por vicios ocultos.

Así como la conciencia deberá estar de nuestro lado al momento de ejecutar la obra como tal, debemos tenerla para seguir las recomendaciones emitidas por el Instituto de Impacto y Riesgo Ambiental del Estado de Quintana Roo, con lo cual cumpliremos un deber como ciudadanos, como ingenieros civiles y también como empresarios que buscan el desarrollo sustentable de su empresa.

Como mencioné en el último capítulo, los organismos de vivienda son muy importantes para la recuperación de nuestra inversión, ya que en los últimos 8 años han ido mejorando sus sistemas de otorgamiento de créditos a la población en general y con esto, la facilidad para vender y escriturar las viviendas que construimos.

El Infonavit en este aspecto ha sido pilar en la modernización de los organismos de vivienda, ya que actualmente es quien tiene el control del Registro Único de Vivienda, en el cual converge el mismo Infonavit, el Fovissste, la SHF y los bancos, de manera tal que cualquier vivienda que se comercialice a crédito en México, deberá estar inscrita en este RUV, además de cumplir con los requerimientos de la ONAVI seleccionada para su individualización.

A pesar de que cada día estos organismos crean nuevas formas de financiamiento para la población, siguen existiendo invasiones y gente que requiere de una vivienda por no contar con los recursos necesarios o por no ser sujeto a crédito. Como podemos observar, el problema de la vivienda en Cancún, en Quintana Roo y en todo el país, es un indicativo de la situación económica de México. Mientras no se generen más fuentes de empleos y que se remuneren bien los existentes de manera que la actividad económica sea positiva, será difícil adquirir o seguir construyendo vivienda para el mercado de menores recursos.

Bibliografía y referencias de consulta

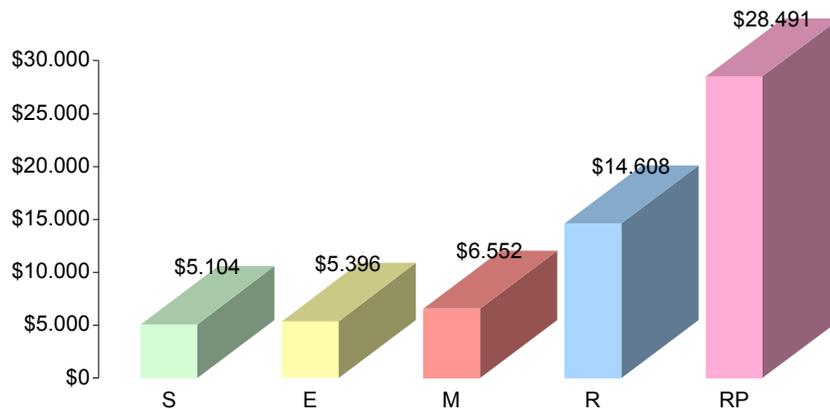
- ✓ Canovas Corral, Francisco “Administración en Ingeniería”
3ª Edición
Facultad de Ingeniería, UNAM
México 1991 .
- ✓ Gill, James O., “Cómo comprender los Estados Financieros”
Grupo Editorial Iberoamérica
Hinojosa, Jorge Arturo “Análisis Financiero de Proyectos”
Facultad de Ingeniería, UNAM
México , 1995.
- ✓ Juárez Badillo, Eulalio “Mecánica de Suelos” Vol. 1
12ª Edición
Ed. Limusa,
México 1989.
- ✓ Reporte de Oferta Inmobiliaria en Cancún, Quintana Roo
Softec, S.C.
- ✓ Mexican Housing Overview 2004
Softec, S.C.
- ✓ www.micasa.gob.mx
- ✓ www.shf.gob.mx
- ✓ www.infonavit.gob.mx

Bibliografía y referencias

- ✓ www.fovissste.gob.mx
- ✓ www.hipnal.com.mx
- ✓ www.sucasita.com.mx

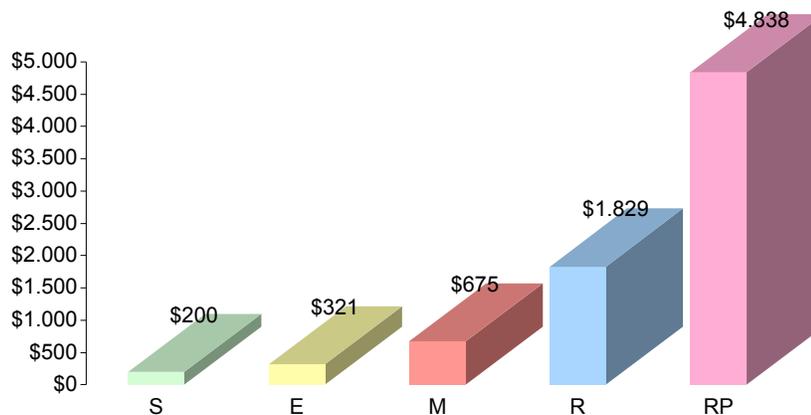
1. Precios

Precios Promedio por m2 y Segmento



| | S | E | M | R | RP |
|---------------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| Precio Promedio/m2 | \$5.104 | \$5.396 | \$6.552 | \$14.608 | \$28.491 |
| Conjunto Horizontal | \$0 | \$5.257 | \$7.280 | \$10.360 | \$25.672 |
| Departamento | \$0 | \$5.077 | \$7.143 | \$16.394 | \$29.963 |
| Casa Duplex | \$0 | \$4.672 | \$0 | \$0 | \$0 |
| Casa Sola | \$5.104 | \$5.441 | \$6.400 | \$11.590 | \$13.920 |
| Villas | \$0 | \$0 | \$0 | \$13.663 | \$19.096 |

Precio Promedio por Unidad— Valor Total



| (Precio en miles) | S | E | M | R | RP |
|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| Precio Promedio Unidad | \$200 | \$321 | \$675 | \$1.829 | \$4.838 |
| Conjunto Horizontal | \$0 | \$325 | \$856 | \$1.546 | \$6.094 |
| Departamento | \$0 | \$330 | \$548 | \$1.897 | \$4.809 |
| Casa Duplex | \$0 | \$299 | \$0 | \$0 | \$0 |
| Casa Sola | \$200 | \$321 | \$652 | \$1.760 | \$3.283 |
| Villas | \$0 | \$0 | \$0 | \$2.186 | \$2.671 |

Los precios promedio y metro cuadrado en general se encuentran dentro de los promedios de las plazas turísticas analizadas (Acapulco, Vallarta, Mazatlán e Ixtapa)


Relación de documentación requerida
Crédito Punte

| | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------|------------------------|---|-----------------------|
| Promotor: | | | Dirección: | | |
| Promoción: | | | Ubicación: | | |
| No. y tipo de viv. | Valor viv. | Valor del proyecto | Representantes: | | |
| Información general | | | | | |
| Solicitud de crédito acompañada de una copia del estado de cuenta e la cual se harán los depósitos. (Anexo 1) | | | 4 | | 1 Original |
| Cuestionario general de la promoción (Anexo 4) | | | 2 | | Original |
| Plano de la ciudad con ubicación detallada del predio | | | 1 | | |
| Fotografías del terreno, áreas colindantes y de desarrollos anteriores construidos por el promotor. | | | 1 | | |
| Legal | | | | | |
| Escritura constitutiva de la empresa | | | 1 | 1 | |
| Reformas de los estatutos de la sociedad (aumento de capital, fusiones, cambios de administración) | | | 1 | 1 | |
| Poderes de los representantes con facultades para pleitos y cobranza, administrativos, de dominio y títulos de crédito | | | 1 | 1 | |
| A Generales de los que firmaran en el crédito | | | 1 | | |
| Copia de RFC de la empresa | | | 1 | | |
| A Organigrama de la sociedad (principales funcionarios) | | | 1 | | |
| Escritura de propiedad y sus antecedentes (compra-venta, fideicomiso, donación, etc.) En caso de que el título de propiedad está a nombre de una persona moral diferente a la posible acreditada, deberá anexarse su acta constitutiva. | | | 1 | 1 | |
| Escritura de lotificación, subdivisión y/o fusión (en caso de que exista) | | | 1 | 1 | |
| Escritura de régimen de condominio e indivisos (en caso de que exista) | | | 1 | 1 | |
| Formato de autorización para consultar el buró de crédito de la empresa y socios, fotocopia de identificación oficial y firma autógrafa | | | 1 | | Original |
| A Identificación de los principales accionistas de la empresa y RFC | | | 1 | | |
| A Recibe pagos predial, agua y eficio de no adeudo actual | | | 1 | | |
| Financiera | | | | | |
| Edos. financ. dictaminados al cierre de los últimos dos años (incluyendo relaciones analíticas y firmado por Rpte Legal y C.P.) | | | 1 | | |
| Edos. financ. incluyendo relaciones analíticas con una antigüedad menor a 3 meses (comprada y firmado por Rpte Legal y C.P. que los debe) | | | 1 | | Original |
| Declaración de impuestos del último ejercicio | | | 1 | | |
| Declaración de impuestos del último trimestre | | | 1 | | |
| Relación patrimonial firmada de todos los socios (Anexo 2) | | | 1 | | Original |
| Flujo de efectivo del proyecto firmado (Anexo 6) | | | 2 | | Original |
| Avaluó de las garantías susceptibles de otorgar tanto adicionales como la propia del crédito. (valor comercial firmado por perito valorado) | | | 3 | | 1 Original + 2 copias |
| Referencias bancarias y comerciales | | | 1 | | Original |
| Mercado | | | | | |
| Estudio de mercado | | | 2 | | |
| Descripción de fuerza de ventas. | | | 1 | | |
| Currículum del promotor y de sus principales funcionarios (como constructor y como ventas) | | | 2 | | |
| Técnica | | | | | |
| Organigrama de la sociedad. (principales funcionarios) | | | 1 | | |
| A Memorandum justificativo del proyecto | | | 1 | | |
| A Licencia de construcción vigente con relación de viv. autorizadas, fecha de vencimiento y pago | | | 1 | 1 | |
| Licencia de autorización del fraccionamiento | | | 1 | 1 | |
| Licencia de uso del suelo vigente | | | 2 | | |
| Factibilidad de agua potable y drenaje | | | 2 | | |
| Factibilidad de acometida de energía eléctrica | | | 2 | | |
| A Autorización de los no. oficiales y alineamiento de las viv. (en su caso) | | | 2 | | |
| A Autorización del impacto ambiental (cuando aplique en el proyecto) | | | 1 | | |
| Relación de ubicación de las viviendas con calle, no. ofic. lote, manzana, medidas, colindancias, área de construcción y de terreno | | | 3 | | |
| Memoria descriptiva del proyecto | | | 1 | | |
| Estudio de mecánica de suelos | | | 1 | | |
| A Memoria de calculo estruct. e instalac. C/firma de peritos | | | 1 | | |
| A Estudio de cuenca hidrológica (en el caso en que aplique) | | | 1 | | |
| Especificaciones de edificación (ver formato) | | | 2 | | |
| Especificaciones de urbanización (ver formato) | | | 2 | | |
| Presupuesto de obra edificación y urbanización (ver formato) | | | 2 | | |
| Programa de obra, venta e individualización (Anexo 5) | | | 1 | | |
| Planos de lotificación y siembra (sellado) | | | 1 | | |
| Planos arquitectónicos, cortes y fachadas (sellado) | | | 2 | | |
| A Plano de propuesta de crecimiento de la vivienda | | | 1 | | |
| A Plano estructural (sellado y firmado por el D.R.O.) | | | 1 | | |
| A Plano topográfico | | | 2 | | |
| A Plano instalaciones eléctrica, hidrosanitaria y gas de la viv. | | | 1 | | |
| A Plano de conjunto con nomenclatura y No. oficiales autorizado (sellado) | | | 2 | | |
| A Planos de infraestructura c/sello autorización municipio | | | 2 | | |
| A Plano de acabados | | | 2 | | |
| Para Registro de Proyecto Ejecutivo ver anexos No. 7, 8 y 9 | | | 1 | | |

* Documentos que pueden ser entregados en fecha posterior a la elaboración de los dictámenes, siendo indispensables para la firma del crédito.

Revisado por:

Fecha:

CS= Copia Simple CC= Copia Certificada R= Revisión


Datos requeridos para registrar al Promotor y la Promoción

Solicitud de Crédito

A) Datos de la Empresa

1.- Razón Social del Promotor: CADU INMOBILIARIA, S.A. DE C.V.

2.- RFC: CIN 010904 D31 3.-Teléfonos (01998) 8847477 Fax: (01998) 88474 77

4.- No. registro en S.H.F. 1003009 (en caso de contar con el registro)

5.- Clave del Grupo en S.H.F.: CADU INMOBILIARIA

6.- Domicilio Fiscal de la Empresa:

Calle y No. AV. AGUASCALIENTES No.317 INT- 102
 Colonia: BOSQUES DEL PRADO
 Municipio o Delegación: AGUASCALIENTES
 Estado: AGUASCALIENTES
 Código Postal: 20127 e-mail: pedrog@cadu-inmobiliaria.com

7.- Oficina de operaciones de la Empresa:

Calle y No. ALCATRACES No. 45
 Colonia: SUPERMANZANA 22, ZONA CENTRO
 Municipio o Delegación: BENITO JUÁREZ
 Estado: QUINTANA ROO
 Código Postal: 77500 e-mail: valvarez@cadu.inmobiliaria.com

8.- Representante Legal:

Nombre: PEDRO VACA ELGUERO
 Puesto: DIRECTOR GENERAL CURP: _____
 Sexo: MASCULINO Edad: 45 AÑOS
 Fecha y Lugar de Nacimiento: 13 DE MAYO DE 1960 EN MEXICO, D.F.
 Profesión: _____
 Nacionalidad: MEXICANA
 Estado Civil: CASADO POR BIENES SEPARADOS

9.- Capital Social de la Empresa: _____

10.- Nombre Accionistas de la Empresa

| Nombre Accionista de la Empresa | RFC | % Participación | Capital |
|-----------------------------------------|--------------------|-----------------|------------------------|
| a) <u>LAURA DURAZO VILLANUEVA</u> | <u>LAURD920308</u> | <u>35</u> | <u>\$12,775,000.00</u> |
| b) <u>LUCIA ORVAÑANOS AMARO</u> | <u>LUOR920308</u> | <u>23</u> | <u>\$8,395,000.00</u> |
| c) <u>JOAQUIN VACA ELGUERO</u> | <u>VACJ920308</u> | <u>38</u> | <u>\$13,140,000.00</u> |
| c) <u>BLANCA ESTHELA RUANO SANDOVAL</u> | <u>RUOS921027</u> | <u>4</u> | <u>\$1,460,000.00</u> |

11.- Banco: _____ No. Cta.: _____
 Sucursal: _____

12.- Experiencia de la Empresa como Promotora de Vivienda

| Tipo | Años | No. de viviendas individualizadas los últimos 5 años | No. de viviendas individualizadas en el año anterior |
|-------------------------|------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Infonavit: | 5 | 6000 | 2680 |
| SHF: | 5 | 1000 | 128 |
| Otro de interés social: | | | |
| Media / Residencial: | | | |
| Otro: | | | |
| Totales: | | | |

B) Datos de la Promoción:

1.- Nombre del Proyecto: VILLAS OTOCH IV B

2.- No. de Viviendas: 552

3.- Precio de Venta de la Vivienda: \$217,000

4.- Tipo de Subasta a Participar: _____ x _____
 Individual Construcción Mixta

5.- Crédito Puente Solicitado : \$77,859,600.00

5.1.- Tipo de Subasta: _____
 Proffi Prosavi

5.2.- Tipo de Vivienda en caso de ser Proffi: _____
 B-5 B-6 B-7

6.- Ubicación del Proyecto.

Calle y No. PARCELA 1114 RESERVA NORTE
 Colonia: VILLAS OTOCH (SMz 247)
 Municipio o Delegación: BENITO JUÁREZ
 Estado: QUINTANA ROO
 Código Postal: 77500

7.- Datos del Centroide: (en caso de que en estos momentos cuentes con ellos)

Latitud: 21° 12' 0.63"
 Longitud: 86° 51' 16.8"
 Altitud: 8.5 m
 Distancia al Vértice más Lejano: 386.68 m

Autorizo a Crédito Inmobiliario, SA de CV a proporcionar la información que se requiera a S.H.F.

10.- Nombre y Firma del Representante Legal:

PEDRO VACA ELGUERO



Cuestionario general de información de la Promoción

Fecha _____

Datos del Promotor

Nombre de la Empresa Promotora : CADU INMOBILIARIA, S.A. DE C.V.

Domicilio Fiscal de la Empresa : AV. AGUASCALIENTES NTE. 317 INT. 102
COL. BOSQUES DEL PRADO, C.P. 20127, AGUASCALIENTES, AGS.

R.F.C. CIN010904D31 Registro SHF 1003009

Telefono (01998) 8847477 Fax 019988847477 M@il pedro@cadu-inmobiliaria.com

Nombre del Representante Legal PEDRO VACA ELGUERO

Experiencia en construcción de viviendas de Interés Social 5 Años

Principales Proyectos Desarrollados

| Fecha | Ubicación | No. De Viv. | Tipo | Financiado por |
|-------|-----------|-------------|------|----------------|
| | | | | |

Datos del Proyecto

Nombre del Proyecto : VILLAS OTOCH IV B

Ubicación del Proyecto : PARCELA 1114 RESERVA NORTE, MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, CANCÚN, Q. ROO

No. De Viviendas 552 Tipo B-5 Categoría B-5

Regimen de la Vivienda DUPLEX Valor de la vivienda \$217,000.00

Valor del Proyecto \$119,784,000.00 Propietario del Terreno CADU INMOBILIARIA, S.A. DE C.V.

Documento con que se acredita la propiedad ESCRITURA

Figura Jurídica para la hipoteca de la garantía _____

Superficie del Terreno a hipotecar 79,317.69 m2 Valor Comercial del Terreno \$23,638,257.97

Superficie de terreno por Vivienda 73.8 m2 Superficie de construcción 34.67 m2

Costo por m2 de construcción _____ m2

Descripción de la vivienda

No. Recamaras 1 Alcoba 0 Baños 1 Estudio 0

Patio de Servicio 1 Cajones de Estacionamiento 1 Jardín 0

**1. IDENTIFICACIÓN**

| | | | |
|-----------------------------------------|----------|----------------------------------|-----|
| REGISTRO DE FRACCIONAMIENTO RELACIONADO | 0402701 | NOMBRE DEL PROYECTO HABITACIONAL | |
| CLAVE DEL PROMOTOR | 01003009 | VILLAS OTOCH IV B | |
| PROGRAMA/CATEGORIA | | No. DE VIVIENDAS | 552 |

2. LICENCIAS Y AUTORIZACIONES

| | No. DE DOCUMENTO FOLIO | FECHA DE EMISIÓN | FECHA DE VENCIMIENTO |
|-----------------------------------------|------------------------|------------------|----------------------|
| A. LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN | EN TRAMITE | | |
| B. FACTIBILIDAD DE SERVICIOS | EN TRAMITE | | |
| 1 AGUA POTABLE DRENAJE Y ALCANTARILLADO | CAPA/DBJIM/0002/06 | 09/01/2006 | |
| 2 SUMINISTRO ELÉCTRICO | ZCAN-AES-103/06 | 09/02/2006 | |
| C. AVISO DE TERMINACIÓN DE OBRA | | | |

3. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

| A. MODELO DE VIVIENDA | | B. PERITO RESPONSABLE | |
|-------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------|------------------------------|
| 1 No. VIVIENDAS DEL MODELO | 552 | NOMBRE | ARQ. LUIS ALFONSO NAVA LÓPEZ |
| C. SUPERFICIE POR VIVIENDA | | NUMERO DE REGISTRO | 1042 |
| 1 DE TERRENO | 73.8 | ENTIDAD | QUINTANA ROO |
| 2 HABITABLE | 34.67 | | |
| 3 DE INDIVISOS O ACCESORIA | 0 | | |
| D. AGRUPAMIENTO | | E. DISTRIBUCIÓN DE ESPACIOS | |
| UNIFAMILIAR | | ESTANCIA | CANTIDAD M2 |
| DUPLEX | | COMEDOR | 1 4 |
| TRIPLES | | BAÑO | 1 3.9 |
| CUÁDRUPLES | X | MEDIO BAÑO | 0 0 |
| MULTIFAMILIAR | | RECAMARAS | 1 17.56 |
| PRIVADA/CONDOMINIO HORIZONTAL | | ALCOBA | 0 0 |
| LOTES DISPERSOS | | PATIO DE SERVICIO | 1 7.05 |
| No. DE NIVELES POR EDIFICIO | | COCHERA | 1 12 |
| | | COCINA | 1 19.5 |
| F. NOMENCLATURA | | | |
| 1 ARCHIVO NOMENCLA | | 2. CAPTURA MANUAL DE NOMENCLATURA | |
| G. EQUIPAMIENTO EXISTENTE (EN UN RADIO DE 5Km A LA REDONDA) | | | |
| JARDÍN DE NIÑOS | [] No [X] Sí | MERCADO | [] No [X] Sí |
| PRIMARIA | [] No [X] Sí | CENTRO COMERCIAL | [] No [X] Sí |
| SECUNDARIA | [] No [X] Sí | GUARDERÍA | [] No [X] Sí |
| EDUCACIÓN SUPERIOR | [X] No [] Sí | CLÍNICA | [] No [X] Sí |
| CENTRO SOCIAL | [] No [X] Sí | CLÍNICA-HOSPITAL | [] No [X] Sí |
| H. SISTEMA CONSTRUCTIVO | | | |
| TIPO/DESCRIPCIÓN | TRADICIONAL | CÓDIGO S.H.F. | |

4. SOLICITUD DE CRÉDITO

| | | | |
|-----------------------------------------|-----------|--------------------------------------------|-----|
| A. NUMERO DE VIVIENDAS SOLICITADAS | 552 | C. PORCENTAJE DE APOYO INDIVIDUAL | |
| B. VALOR ESTIMADO DE VENTA POR VIVIENDA | \$217,000 | D. PORCENTAJE DE CRÉDITO PARA CONSTRUCCIÓN | 65% |

5. OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

| |
|--|
| |
|--|

