

CAPITULO 3

ANÁLISIS TÉCNICO

3.1 Factores determinantes del tamaño y la localización del proyecto

Los desarrolladores de vivienda compran grandes o medianas extensiones de tierra, obtienen los permisos para su desarrollo, crean infraestructura, construyen las viviendas y negocian los préstamos hipotecarios para venderlas a los futuros compradores.

De acuerdo a las conclusiones para el posible proyecto, se tendrán dos alternativas de terreno para decidir cual será el óptimo para este tipo de proyecto. Una alternativa que estuviera en las condiciones adecuadas y en el área de crecimiento de vivienda de la ciudad para su venta inmediata.

Alternativas en donde se tratará de obtener el máximo beneficio de ellas y que incluyera infraestructura cubierta, disponibilidad de acceso, lograr el mínimo movimiento de tierras, etc.

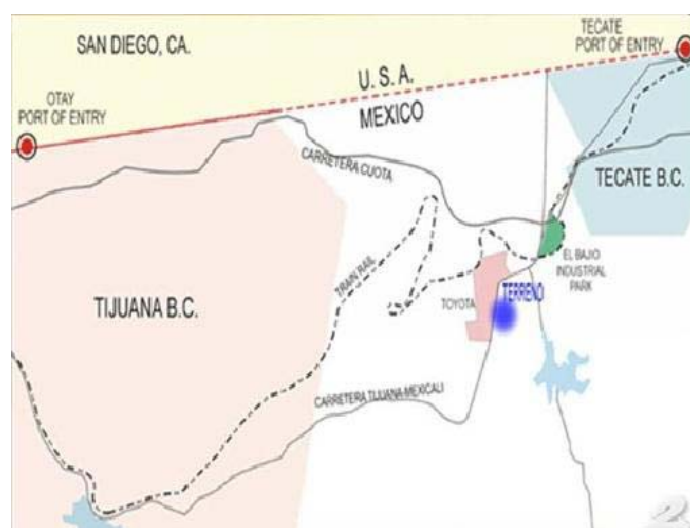
3.1.1 Alternativa A

Terreno localizado en la carretera libre Tijuana-Tecate. Es un terreno rectangular de 4 hectáreas con posible subdivisión. El metro cuadrado tiene un precio de \$270.00 pesos. Se localiza en el área denominada el Gandul, frente a la Planta Automotriz Toyota, considerada una de las más grandes de la ciudad.

La infraestructura en la zona se encuentra totalmente cubierta (agua, electricidad, teléfono, etc.), sobre todo debido al fuerte crecimiento de la zona a partir de la instalación de la planta.

Actualmente se está ampliando la carretera a 4 carriles, esto incrementará la plusvalía del terreno. Es uno de los pocos terrenos planos en Tijuana disponibles, ya que por la topografía con la que cuenta la ciudad, las opciones para grandes obras, se incrementarían los costos.

Figura 3.1 Localización en la ciudad



FUENTE: IMPLAN

Figura 3.2 Foto vista Sur



Figura 3.3 Foto Vista Norte



3.1.2 Alternativa B

La Alternativa B, se encuentra en la parte suroeste de la ciudad, donde se presenta el mayor crecimiento de vivienda variada, mayoritariamente vivienda tipo económica y tipo medio bajo y alto.

Se localiza en la delegación San Antonio de los Buenos, en la carretera libre Tijuana-Rosarito. El precio por metro cuadrado en esa área de la delegación es de \$24.00 dólares, aproximadamente con el tipo de cambio a \$11.00 pesos es de entre \$264.00 pesos el metro cuadrado, que da un total de \$883,695.91 pesos, teniendo una superficie de 3,347.33 m².

Debido al crecimiento de vivienda tipo medio en la zona, la infraestructura ya está totalmente cubierta, con lotes planos y dotados con todos los servicios básicos.

Actualmente se está ampliando la carretera a 4 carriles, esto es positivo debido a que incrementará la plusvalía del terreno.

En lo que a infraestructura respecta, esta se encuentra totalmente cubierta en todos los sentidos debido a que grandes constructoras de la región han elegido esa zona para la construcción de vivienda masiva de tipo económico y medio, por lo que no habrá necesidad de hacer instalaciones y construcciones anexas.

Figura 3.4 Vista Sureste



Figura 3.5 Vista Norte



Figura 3.6 Vista Sur



Se optó por la alternativa B, debido a que se localiza en el área de crecimiento de la ciudad, es uno de los pocos terrenos planos con los que cuenta la zona y donde se localiza la construcción del tipo de vivienda medio (bajo, alto).

Se considera que es óptimo para el conjunto de vivienda que se ofrecerá ya que por las características antes mencionadas no habrá problema alguno en la venta de dichas viviendas.

3.2 Ubicación y costo del terreno

La cobertura de servicios que ofrece el municipio es amplia, no obstante la topografía accidentada de la ciudad de Tijuana, dificulta la dotación de infraestructura de servicios; sin embargo en la zona donde se localiza el predio, en la

delegación San Antonio de los Buenos, por localizarse cerca de la carretera libre Tijuana-Rosarito, cuenta con una cobertura total de los servicios básicos.

Este proyecto para su promoción inmobiliaria tiene una duración 12 meses, desde la adquisición del terreno hasta la venta de las viviendas, que son un total de 26 viviendas.

En la ciudad de Tijuana un terreno en breña en la parte suroeste de la ciudad, cuesta entre \$20.00 a \$25.00 dólares el metro cuadrado, tomando como promedio \$24.00 dólares, aproximadamente entre \$264.00 pesos el metro cuadrado.¹

Tabla 3.1 Costo del terreno

Superficie (m2)	costo/m2	Costo total
3,347.33	\$264.00	\$883,695.91

FUENTE: Elaboración propia

Los gastos por adquisición del terreno incluyen:

- Certificado de libertad de gravamen
- Impuesto por adquisición de bienes inmuebles (ABI)
- Inscripción al Registro Público de la Propiedad
- Otros gastos (copias, notario, etc.)

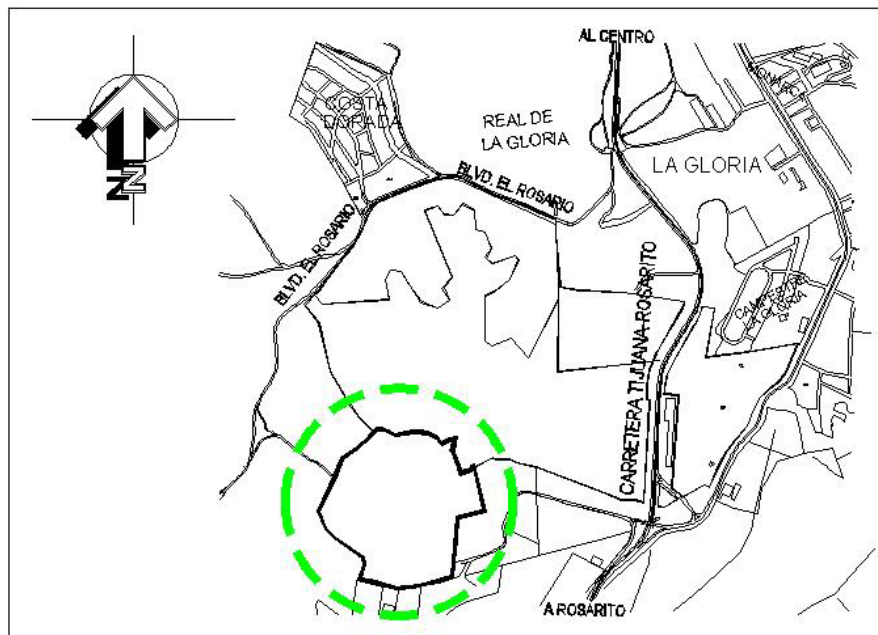
¹ Datos proporcionados por RV Consultores S.A., Tijuana BC. Tipo de cambio de \$11.00 pesos al día 20 de octubre del 2006.

Figura 3.7 Localización en la ciudad



FUENTE: IMPLAN, Elaboración propia

Figura 3.8 Localización en la zona



FUENTE: IMPLAN, Elaboración propia

3.3 Infraestructura cubierta

Debido a que en la zona donde se localiza el terreno es el área hacia donde se está dando el crecimiento de la ciudad las grandes empresas constructoras han estado creando desarrollos de nivel medio y de tipo económico en esa área, por lo que la infraestructura está al 95% cubierta. Los accesos a la zona están totalmente pavimentados, la electrificación está cubierta completamente así como los otros servicios básicos.

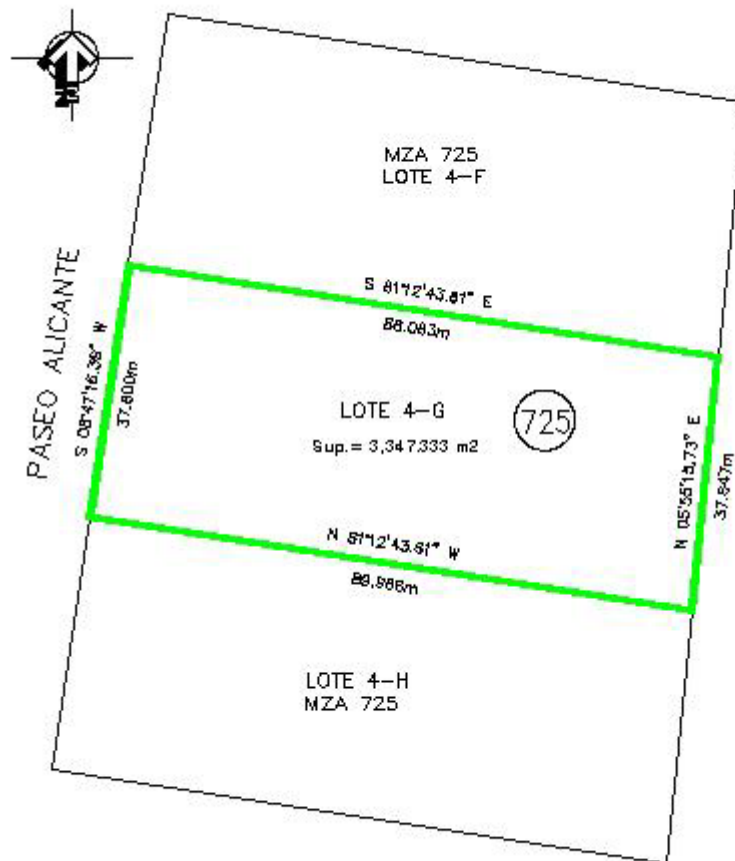
El área donde se localiza el terreno cuenta ya con energía eléctrica, alumbrado público, agua potable, alcantarillado pluvial, drenaje, mercados, panteones, centros deportivos, recreativos y culturales, sistema vial, seguridad pública y servicio de bomberos.

3.4 Lotificación

En la zona donde se localiza el terreno, todavía se cuenta con lotes en breña a su alrededor. Se localiza en un área de fácil acceso debido a que al lado oeste del mismo se localiza una avenida importante, el Paseo Alicante.

El terreno se localiza en el lote 4-G, manzana 725 y cuenta con una superficie de 3, 347.333m², sus colindancias son, al: Norte: con el lote 4-F manzana 725, Sur: con el lote 4-H manzana 725, al Este: la fracción “A” ZT-497-243 y al Oeste: con la calle Paseo Alicante.

Figura 3.9 Lotificación



3.5 Sembrado de viviendas

El sembrado de las viviendas estará conformado en forma de privada y contará con 26 unidades de 57.540m² de construcción cada una.

Cada vivienda es de dos niveles con acceso a ellas a través de andadores peatonales, contará con una zona de estacionamiento para visitas, así como con áreas comunes tales como depósito de basura, áreas jardinadas y bardas que delimitan el terreno así como dos áreas de servicio, una para las Comisión Federal de Electricidad (CFE) y otra para la Comisión Estatal de Servicios Públicos de Tijuana (CESPT).

El sembrado de las viviendas contará con las siguientes áreas comunes para todos los futuros compradores:

- Una circulación vehicular interna,
- 4 áreas comunes (áreas jardinadas),
- 2 andadores peatonales,
- 1 área común que se usará como barda (malla ciclónica) para delimitar el terreno,
- 2 áreas de servicio (CFE y CESPT),

- Un área de estacionamiento para visitas con 4 cajones de estacionamiento y
- Un área para depósito de basura

Tabla 3.2 Distribución de sembrado

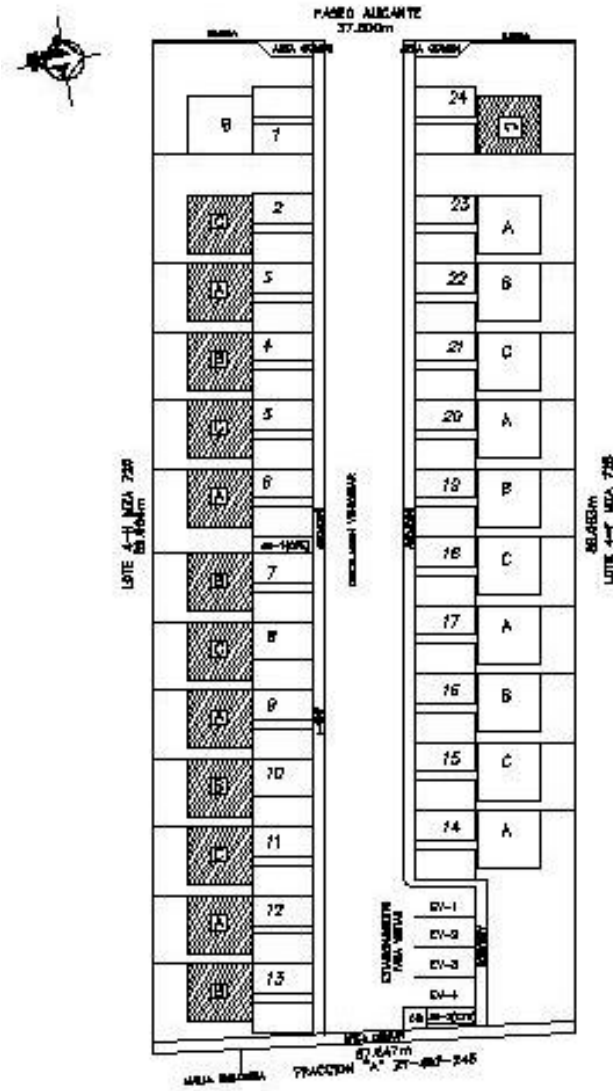
Frente	Fondo	Total m2	Superficie del terreno	No. viviendas	%	Vendible	%	Áreas comunes y de servicios	%
6.075	14.300	86.8725	3,347.333	26	100%	2,258.68	67.47%	1088.65	32.53%

FUENTE: BIMSA, elaboración propia

Se puede estimar que del 100% del terreno el 67.47% es vendible, que es lo que ocupan el total de las 26 viviendas, esto quiere decir que el restante no es vendible por lo que se utiliza para el área de circulación, andadores, áreas comunes y de servicio.

Se puede apreciar la distribución de las viviendas y áreas comunes en la figura 3.10 del sembrado de viviendas.

Figura 3.10 Sembrado de viviendas



3.6 Proyecto arquitectónico

Cada vivienda estará construida en un lote de 6.075m de frente por 14.300m de fondo, tipo duplex horizontal de dos plantas cada una con un total de 57.54m² de construcción.

Los espacios habitables contarán con la superficie requerida para el amueblado suficiente para un buen funcionamiento de la vivienda. Las recamaras, no incluyen guardarropa. El baño contará con el área suficiente para cada uno de los muebles que permita el uso de los mismos con comodidad.

Figura 3.11 Plantas arquitectónicas

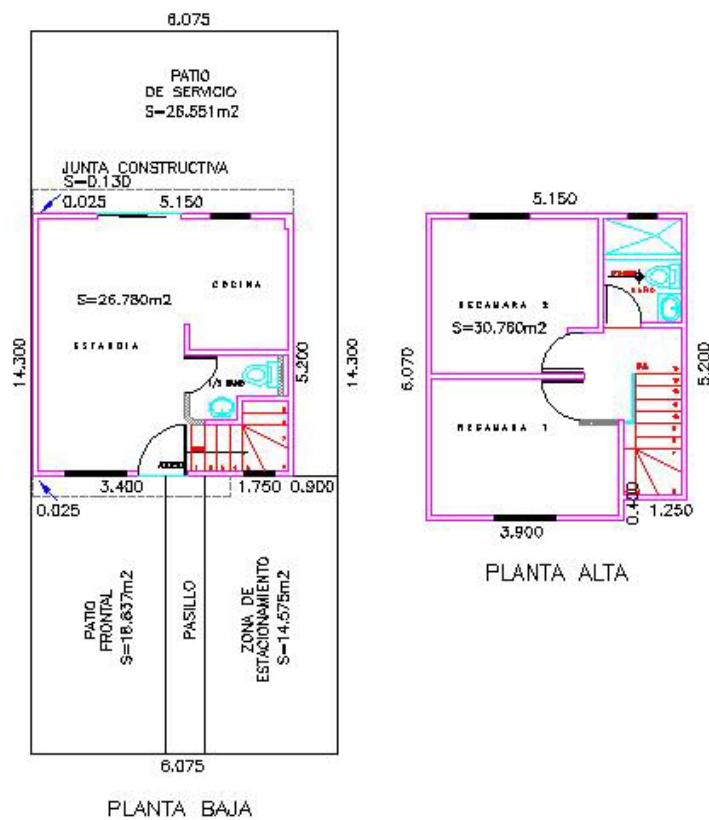
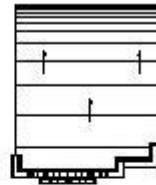


Figura 3.12 Fachadas



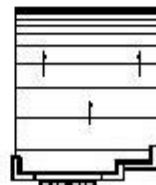
FACHADA
PROTOTIPO "A"



PLANTA DE
CUBIERTA



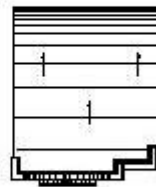
FACHADA
PROTOTIPO "B"



PLANTA DE
CUBIERTA

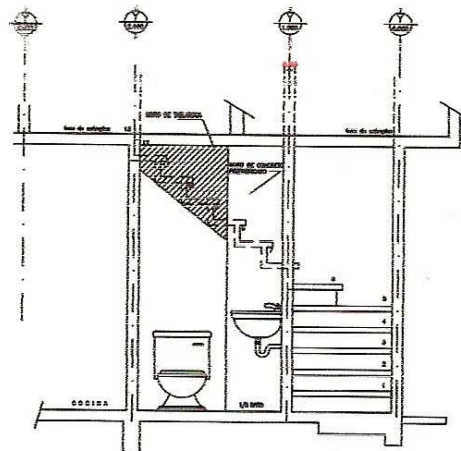


FACHADA
PROTOTIPO "C"

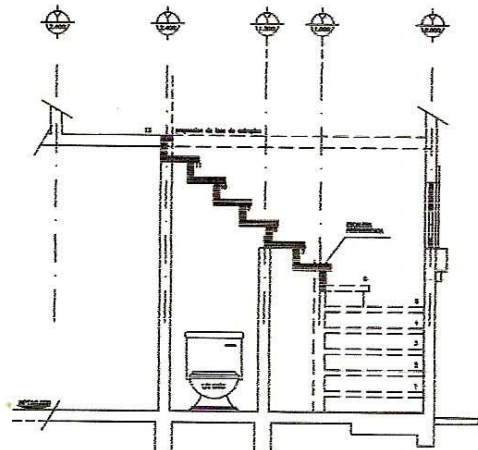


PLANTA DE
CUBIERTA

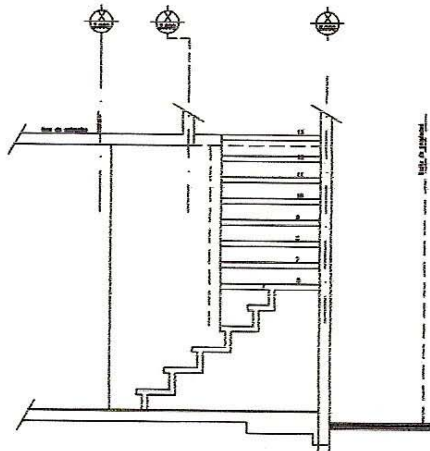
Figura 3.13 Cortes arquitectónicos



CORTE C-1



CORTE C-2



CORTE C-3

3.7 Descripción técnica del proyecto

Las viviendas estarán constituidas por dos plantas, un patio de servicio, patio frontal (que se puede utilizar como zona de estacionamiento adicional), zona de estacionamiento, un pasillo de acceso y una junta constructiva. La superficie del área de edificación sumando planta baja y planta alta será de 57.54 m².

Los espacios construidos y sus superficies con los que contará cada unidad son los siguientes:

Planta Baja

Estancia - comedor	:16.796m ²
Cocina	: 5.376m ²
Escalera	: 2.420m ²
Baño	: 2.188m ²

Planta Alta

Recamara 1	:10.480m ²
Recamara2	:10.712m ²
Pasillo	: 2.141m ²
Escalera	: 3.454m ²
Baño	: 3.973m ²

Superficie de construcción planta baja	:26.550m ²
Superficie de construcción planta alta	:30.760m ²

Superficie de patio de servicio	:26.551m ²
Superficie de patio frontal	:18.837m ²
Superficie de zona de estacionamiento	:14.575m ²
Superficie de junta constructiva	: 0.130 m ²

3.8 Sistema constructivo

El sistema constructivo que se empleará para la construcción de las viviendas es el siguiente:

ESTRUCTURA:

Cimentación: Losa de cimentación de concreto $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$, malla electrosoldada 6x6/6-8 acero $FY = 5,000 \text{ kg/cm}^2$, varilla de acero $Fy = 4200 \text{ kg/cm}^2$.

Losa de concreto sobre una plataforma de tepetate compactada.

Firme: De concreto $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$, de 10 cms de espesor, varilla del # 3.

Entrepiso: De concreto $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$, de 10 cms de espesor, armado con mallalac, agregado máximo de $\frac{3}{4}$ ".

Muros: De concreto $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$, de 10 cms de espesor, acero $FY = 5,000 \text{ kg/cm}^2$ en caso de malla electrosoldada, $FY = 4,200 \text{ kg/cm}^2$ en caso de refuerzo extra con varillas.

Cubierta: De concreto $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$, de 10 cms de espesor, armado con mallalac, acero $Fy = 4,200 \text{ kg/cm}^2$

Escalera: A base de concreto

ACABADOS:

Pisos:

De concreto pulido en planta baja y planta alta, en baño, en la zona de de regadera se colocará azulejo antiderrapante de 15 x15 cms.

Muros:

Concreto pulido + textura tipo básico o similar + pintura vinílica tipo económica, en zona de regadera azulejo liso de 15 x15 cms hasta una altura de 1.80 m. En fachada exterior será sellador + pintura vinílica tipo económica.

Cielos:

Readymix planchado.

Ventanería:

A base de cancelería de aluminio natural con vidrio claro de 3 mm.

Puertas:

Interiores y exteriores de tambor.

Cubierta:

Impermeabilización a base de sellador tapaporo + brea + una capa de permafelt + una capa de asfalto oxidado o similar + una capa de fibra mineralizada No. 90 o similar + cemento plástico para calafateos de tuberías y perímetros.

INSTALACIONES:**Eléctrica:**

Entubada con cable de cobre y oculta a base de poliducto.

Sanitaria:

Tubo ABS ced. no.40, de diámetro indicado.

Hidráulica:

CPVC. ½" de diámetro.

Gas: Cobre tipo L diámetro de ½".

3.9 Costos paramétricos de urbanización

El costo de urbanización en la zona en donde se localiza el terreno está alrededor de \$26.00 dólares el metro cuadrado o \$286.00 pesos².

Este costo total incluye:

- Trámites y permisos
- Terrecerías
- Lotificación

Así como también los costos de infraestructura para este tipo de proyecto:

- Agua potable
- Alcantarillado sanitario
- Electrificación y alumbrado
- Pavimentos y banquetas
- Drenaje pluvial
- Condiciones generales

Tabla 3.3 Costo de urbanización

Superficie (m2)	costo/m2	Costo total
3,347.33	\$286.00	\$957,337.24

FUENTE: Elaboración propia

² Datos proporcionados por RV Consultores S.A., Tijuana BC. Tipo de cambio de \$11.00 pesos al día 20 de octubre del 2006.

La urbanización se pagará para el mes 2 quedando totalmente cubierta toda la infraestructura en el mes 3.

3.10 Costos paramétricos de edificación

El metro cuadrado de construcción en la ciudad de Tijuana al año 2006, para este tipo de vivienda está alrededor de \$4,100.00 pesos³.

Tabla 3.4 Costos de edificación de la viviendas

Superficie de construcción/m2	Costo de construcción/m2	Total por vivienda	No. de viviendas	Total
57.54	\$4,100.00	\$235,914.00	26	\$6,133,764.00

FUENTE: Elaboración propia

El costo de edificación incluye el costo directo y el costo indirecto, así como los imprevistos, sin tener en cuenta la previsión de alza de precios (inflación).

Los costos directos incluyen los siguientes parámetros:

- Materiales,
- Mano de obra,
- Herramientas,
- Maquinaria y
- Equipo de construcción

Los costos indirectos corresponden a la administración de oficinas centrales y de la obra, seguros y fianzas.

³ Datos proporcionados por el Despacho de Arquitectos, Kawashima y Asociados S.A. de C.V. Tijuana B.C.

Para la elaboración del proyecto ejecutivo se requiere de un 2% del costo total de las viviendas, como se puede ver en la tabla 3.5.

Tabla 3.5 Costo de Proyecto Ejecutivo

Costo de construcción	%	Total
\$6,133,764.00	2%	\$122,675.28

Fuente: Kawashima y Asociados S.A. de C.V., elaboración propia

Después se toma un 2% del total de costo de construcción para la obtención del costo de permisos y licencias para la construcción de las viviendas.

Tabla 3.6 Costo de Permisos y licencias

Costo de construcción	%	Total
\$6,133,764.00	2%	\$122,675.28

Fuente: Kawashima y Asociados S.A. de C.V., elaboración propia

El precio de venta de cada vivienda en el mercado está en \$ 35,000 dólares aproximadamente y la paridad cambiara se tomó en \$11.00 pesos dando un total de \$454,920 pesos por vivienda. Se tomará un 12% del precio de venta para el enganche, se tomó ese porcentaje como promedio entre las personas que cotizan en el INFONAVIT y las que no.

En la tabla 3.7 se puede apreciar que el precio de venta se tomó del determinó en base al estudio de mercado realizado por la empresa Credimex USA-Baja, 2004, tomando el promedio de venta para este tipo de vivienda.

Tabla 3.7 Precio de Venta

100% Unidad	12% Enganche	88% Saldo
\$454,920.00	\$54,590.40	\$400,329.60

FUENTE: Elaboración propia

Teniendo el proyecto ejecutivo se prosigue con el inicio de la comercialización para la venta de las viviendas. La comercialización ocupará un 2% del precio de venta de cada vivienda.

Tabla 3.8 Costos de comercialización

Unidad	%	Total	Viviendas	Total
\$454,920.00	2%	\$9,098.40	26	\$236,558.40

FUENTE: Kawashima y Asociados S.A. de C.V. Elaboración propia

Se tomará un 8% para administración y ventas partiendo desde el primer mes de operación de la venta de las viviendas.

Tabla 3.9 Costos por administración y ventas

Unidad	%	Total	Viviendas	Total
\$454,920.00	8%	\$36,393.60	26	\$946,233.60

FUENTE: Kawashima y Asociados S.A. de C.V. Elaboración propia

3.11 Maquinaria y equipo

En el proyecto se tiene contemplado utilizar el siguiente equipo usado:

- 1 Retroexcavadora pequeña Caterpillar modelo 307B del año 1998, con un precio de \$495,055.00 pesos.⁴
- 1 revolvedora para concreto marca RECO, accionada por un motor Honda de 8hp, de un precio de \$14,950.00 pesos.⁵

Teniendo un total de maquinaria y equipo de \$ 510,005.00 pesos.

La Ley del Impuesto sobre la Renta, indica en el artículo 41 los porcentajes para depreciación de maquinaria y equipo. En este caso el que se aplica para la industria de la construcción es del 25% anual. Mensualmente sería de un 2.08%.

Tabla 3.10 Depreciación de maquinaria

Equipo	Precio	Tasa	Subtotal
1 Retroexcavadora	\$495,055.00	2.08%	\$10,297.14
1 Revolvedora	\$14,950.00	2.08%	\$310.96
Total equipo	\$510,005.00	TOTAL	\$10,608.10

FUENTE: Elaboración propia

3.12 Costos totales

Como anteriormente se mencionó el precio de venta puesto por vivienda que ofrece el mercado es de \$454,920.00 pesos. Teniendo los costos totales, da un total de \$9, 872,275.89 pesos. Al dividir los costos totales con el número de viviendas se puede notar antes del análisis económico si se obtendrán pérdidas o nuestra ganancia será mínima.

⁴ Precio actualizado por Caterpillar a diciembre del 2006.

⁵ Precio actualizado por Andamios ALSE S.A. de C.V. a diciembre del 2006

Tabla 3.11 Resumen total de costos

Costo del terreno	\$883,695.91
Costo de urbanización	\$957,337.24
Costo de edificación	\$6,133,764.00
Costo de proyecto ejecutivo	\$122,675.28
Costo de permisos y licencias	\$122,675.28
Costo de comercialización	\$236,558.40
Administración y ventas	\$946,233.60
Maquinaria y equipo	\$500,005.00
Total	\$9,872,275.89

FUENTE: Elaboración propia

En este caso el total de costos es de \$9, 872,275.89 pesos, dividido entre las 26 unidades nos da un total de \$379,702.92 pesos, que es el costo de cada vivienda, comparado con el precio de venta dado por el mercado que es de \$454,920.00 pesos nos da una ganancia de \$75,217.08 pesos por vivienda, sin tener el valor del dinero en el tiempo y si el proyecto se llevara a cabo en este momento, el Promotor obtendría buena ganancia de la venta de las viviendas.

3.13 Programación de obra

El tiempo proyectado para todo el proyecto completo, desde la adquisición del terreno hasta la construcción y venta de las viviendas es de 7 meses. Teniendo en cuenta que la adquisición del terreno comienza en el mes cero seguido del proyecto ejecutivo y permisos y licencias, esto terminando en el mes 3, partiendo del tercer mes comienza la urbanización del terreno, finalizando en el mes 4 para comenzar la construcción, comercialización y venta de las viviendas durando el restante de tiempo completando los 12 meses.

Tabla 3.12 Calendarización de obra

PARTIDAS	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7
Preliminares				
Estructura				
Albañilería				
Acabados				
Carpintería				
Cancelería				
Inst. hidráulica y sanitaria				
Inst. Eléctrica				

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 3.13 Costos totales de edificación

PARTIDAS	TOTALES
Preliminares	\$87,967.15
Estructura	\$879,671.52
Albañilería	\$1,026,283.44
Acabados	\$667,084.24
Carpintería	\$95,297.75
Cancelería	\$329,876.82
Inst. hidráulica y sanitaria	\$2,932,238.40
Inst. Eléctrica	\$115,344.68
TOTAL	\$6,133,764.00

FUENTE: Elaboración propia

Los costos totales de la edificación por partidas resumidos no se muestran ni se anexan debido a que no se proporcionó la información necesaria..

3.13 Conclusiones

Se puede ver que con los datos obtenidos del estudio de mercado, se logra obtener un terreno óptimo para la construcción de las viviendas en una de las áreas

de la ciudad en donde se está dando el crecimiento masivo de vivienda. Con el tamaño del terreno obtenido arroja un determinado número de viviendas, en este caso 26 viviendas, con una superficie de construcción de 57.54 m², con las áreas mencionadas en el capítulo y que este tipo de vivienda con esta superficie es factible para la venta. El número de viviendas se determinó de acuerdo al porcentaje de área vendible y al porcentaje de áreas comunes y/o de servicio.

Con el precio de venta de \$454,920.00 pesos, obtenido por el estudio de mercado es posible obtener ganancia de las ventas de las viviendas, sumando todos los gastos desde adquisición del terreno hasta los gastos de comercialización se puede suponer que el margen de utilidad es óptimo para el Promotor en el horizonte de proyecto de 12 meses.

Sin considerar el valor del dinero en el tiempo, si la inversión se realizara en al día de hoy el proyecto es rentable. En el capítulo 5 se verá con más detalle la rentabilidad del proyecto.