



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

“PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE UN  
DESARROLLO DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL EN LA  
CIUDAD DE QUERÉTARO, QRO.”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

I N G E N I E R O C I V I L

P R E S E N T A:

MARCO ANTONIO MATIAS CORREA



DIRECTOR DE TESIS:  
ING. LUIS ZARATE ROCHA

MÉXICO, D.F.

2007



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA  
DIRECCIÓN  
FING/DCTG/SEAC/UTIT/116/05

Señor  
MARCO ANTONIO MATIAS CORREA  
Presente

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor ING. LUIS ZÁRATE ROCHA, que aprobó esta Dirección, para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de INGENIERO CIVIL.

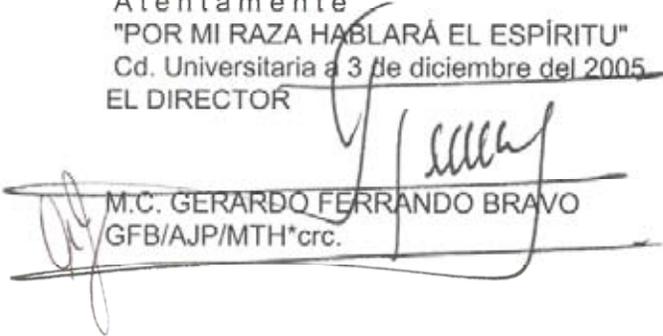
**"PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE UN DESARROLLO DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL EN LA CIUDAD DE QUERÉTARO, QRO."**

- INTRODUCCIÓN
- I. SITUACIÓN DE LA VIVIENDA EN MÉXICO
- II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
- III. PROYECTO ARQUITECTÓNICO
- IV. PROYECTO ESTRUCTURAL
- V. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO Y PRESUPUESTO
- VI. CONCLUSIONES
- BIBLIOGRAFÍA

Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el Título de ésta.

Asimismo le recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar Examen Profesional.

Atentamente  
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"  
Cd. Universitaria a 3 de diciembre del 2005  
EL DIRECTOR

  
M.C. GERARDO FERRANDO BRAVO  
GFB/AJP/MTH\*crs.

## *AGRADECIMIENTOS*

*Con admiración y respeto quiero agradecer al Ing. Luis Zárate Rocha por ser un ejemplo a seguir y por que me brindó su apoyo al aceptar dirigir el presente trabajo.*

*Gracias también al Ing. Sergio Macuil Robles por su amistad y por su predisposición permanente e incondicional en aclarar mis dudas, por sus substanciales sugerencias en la revisión y adición de información, lo que permitió enriquecer y mejorar el presente trabajo, siempre de una manera constructiva y con gran entusiasmo.*

*Quiero enfatizar mi agradecimiento hacia el Ing. Rodrigo Morales Mujica por tener la paciencia ante mis dudas de novato y por su valiosa colaboración y buena voluntad al auxiliarme a seleccionar el tema de tesis que sirvió de base para desarrollar este trabajo así como en sus observaciones críticas en la redacción del mismo.*

*Agradezco profundamente a Ingenieros Civiles Asociados, A. C., por la oportunidad brindada de presentar este proyecto y asimismo quiero expresar mi agradecimiento hacia Fundación ICA por su inmenso apoyo y por todas las facilidades ofrecidas para la realización e impresión de esta Tesis.*

*Gracias a la Universidad Nacional Autónoma de México por permitirme adquirir los conocimientos necesarios para aprovecharlos al ejercer mi profesión, y por que ha hecho de mi un hombre de bien.*

*Sin lugar a duda este trabajo no pudo haberse realizado sin la formación que recibí en la Facultad de Ingeniería. Gracias a todos los profesores que contribuyeron realmente en mi formación, por todos sus consejos, sus formadibles clases, su paciencia y sugerencias que me permitieron salir adelante.*

## *AGRADECIMIENTOS*

*Doy gracias a Dios que en silencio me ha acompañado a lo largo de mi vida y sin pedirme nada a cambio, me regala la alegría de ver realizado uno más de mis sueños, guarda mi corazón y guíame día a día por el buen camino.*

*Deseo agradecer profundamente a la casualidad que la vida me otorgó al haberme puesto en un hogar maravilloso al nacer. Infinitamente agradezco a mis padres Ciro Matias y Juana Correa porque siempre velaron por mí desde niño y me impulsaron a seguir adelante aún cuando hubo algunas dudas y tropiezos. Gracias por el apoyo y ejemplo, que en cada segundo de mi vida me han brindado, por sus cuidados amor y comprensión, por sus sabios consejos que me orientaron por el camino recto de la vida; pero gracias principalmente porque por ustedes Dios me ha dado la oportunidad de vivir y la tarea de ser alguien importante en la vida. Quiero que sepan que mi principal motivación a lo largo de todo este tiempo han sido ustedes que confiaron en mí; gracias a su cariño, guía y apoyo, he llegado a realizar uno de los anhelos más grandes de mi vida.*

*Quiero agradecer a mi hermana Maribel, por compartir y dedicar gran parte de su vida conmigo y por darme aliento para la ardua tarea de caminar hacia la perspectiva de un nuevo día; con tu invaluable apoyo, paciencia y tolerancia, he podido llegar al final de mi formación profesional.*

*Gracias Marquitos porque llegaste en uno de los mejores momentos en mi vida y has sido un motivo para impulsarme en mi camino y con ello alcanzar ese incipiente y difícil destino que hoy esta lleno de alegría, y que me da la certeza de alcanzar el éxito.*

*A mi hermano Santos y familia: es muy grato saber que cuento con su apoyo, cariño y comprensión que han hecho de este camino una aventura; gracias hermano por la diaria convivencia y por permitirme crecer contigo.*

*Gracias a mi abuelita Inés por los sabios consejos que me ha dado, ella me ha venido guiando como persona, sin lugar a duda me ha dado lugar a ver en la Naturaleza esa combinación de complejidad y sencillez que a la vez se presenta.*

*A mis familiares y amigos que me han brindado palabras de aliento, les agradezco su inmenso apoyo, su grandiosa y verdadera amistad y el compartir conmigo momentos muy agradables e inolvidables.*

*Por último quiero dar las gracias a todos aquellos que me han devuelto una sonrisa, a todos aquellos que me ofrecieron un pan en tiempos difíciles, a aquellos que han puesto de su parte para que el trajín diario sea más llevadero y muy en especial a la vida que me ha dado tanto...*

---

---

# INDICE

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>I. SITUACIÓN DE LA VIVIENDA EN MÉXICO.....</b>	<b>5</b>
I.1. HISTORIA DE LA VIVIENDA EN MÉXICO.....	5
I.2. DEMOGRAFÍA.....	12
I.3. DÉFICIT DE VIVIENDA.....	14
I.4. PODER ADQUISITIVO.....	17
I.5. INSTITUTOS DE FOMENTO A LA VIVIENDA.....	21
I.5.1. Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT).....	21
I.5.2. Fondo de la Vivienda para los Trabajadores del ISSSTE (FOVISSSTE).....	24
I.5.3. Fondo Nacional de Habitaciones Populares (FONHAPO).....	26
I.5.4. Sociedad Hipotecaria Federal (SHF).....	28
I.6. PERSPECTIVA DE LA VIVIENDA EN MÉXICO.....	31
<b>II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>35</b>
II.1. SITUACIÓN DE LA VIVIENDA EN EL MUNICIPIO.....	35
II.2. REQUERIMIENTOS MUNICIPALES.....	41
II.3. LOCALIZACIÓN Y ACCESABILIDAD.....	44
II.4. SEMBRADO Y PROGRAMA GENERAL DEL PROYECTO.....	46
II.4.1. Programa de Obra.....	48
<b>III. PROYECTO ARQUITECTÓNICO.....</b>	<b>52</b>
III.1. REQUERIMIENTOS MUNICIPALES DEL PROTOTIPO DE VIVIENDA....	52
III.2. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.....	56
III.2.1. Programa arquitectónico para vivienda de crecimiento.....	58
III.3. DESCRIPCIÓN DEL PROTOTIPO DE VIVIENDA.....	59
III.4. REVISIÓN DE CUMPLIMIENTO DE REGLAMENTO.....	62

---

---

<b>IV. PROYECTO ESTRUCTURAL.....</b>	<b>64</b>
IV.1. CIMENTACIÓN.....	64
IV.2. ESTRUCTURA.....	70
<b>V. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO Y PRESUPUESTO.....</b>	<b>82</b>
V.1. CIMBRA MONOLÍTICA.....	82
V.2. ACABADOS.....	85
V.3. PRECIOS UNITARIOS.....	90
V.4. PRESUPUESTO.....	95
V.5. RESULTADO DEL PROYECTO.....	97
<b>VI. CONCLUSIONES.....</b>	<b>99</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>101</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>102</b>

---

## INTRODUCCIÓN

En el transcurso de su historia, la sociedad mexicana ha dado una gran importancia a la vivienda, como elemento fundamental de su bienestar, arraiga a la familia, le da seguridad, sentido de pertenencia e identidad. La vivienda es uno de los componentes centrales del conjunto de satisfactores esenciales que definen el bienestar de los individuos y las familias. Son múltiples y variadas las características de ésta que convergen para constituirse en determinantes de la calidad de vida, es un espacio que brinda cobijo y albergue a las personas; a ella se vincula el acceso de la población a servicios básicos como agua potable, electricidad y drenaje; frente al mundo público, la vivienda es el lugar privilegiado de expresión de las relaciones íntimas y familiares.

Se trata también de uno de los principales bienes que conforman el patrimonio familiar y sin duda constituye uno de los rubros en los cuales las personas y las familias suelen invertir gran parte de sus recursos monetarios, materiales o simbólicos. Cuestiones como las condiciones en que las personas y las familias acceden a la vivienda, el espacio disponible, la calidad de los materiales de construcción, la provisión de servicios y el medio ambiente inmediato son aspectos determinantes del bienestar social. De ello se desprende que las características físicas y ambientales de la vivienda ejerzan una influencia crucial en la trayectoria de vida de los individuos y las familias. Todos estos rasgos reafirman la importancia de este bien esencial como objeto y preocupación de las políticas de desarrollo social.

México ha sufrido y sufre de un serio problema de vivienda entendido éste como la carencia que experimenta una familia de un lugar adecuado donde habitar. Este problema se agudizó a partir de los años cuarenta y cincuenta del siglo XX, cuando la población de nuestro país pasó de ser fundamentalmente rural a predominantemente urbana. Frente a este problema que, como se sabe, afecta fundamentalmente a los sectores de menores ingresos de la población, el Estado ha intervenido de varias maneras. Por una parte ha impulsado y promovido la vivienda social, entendida como una vivienda nueva terminada que satisface a una parte de la demanda. Por otro, ha desarrollado programas alternativos a la vivienda terminada, consistentes en: apoyo para el mejoramiento de vivienda existente, vivienda progresiva y terrenos con servicios básicos. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos efectuados, la vivienda social ha estado lejos de disminuir el problema habitacional. El fracaso de la acción habitacional del Estado en México ha tenido que ver con varios factores. En primer lugar, la falta de recursos suficientes para orientarlos a la inversión en vivienda social. En segundo lugar hay que mencionar la carencia de una política habitacional con contenido social a pesar de que el discurso oficial plantea siempre que la oferta debe orientarse hacia los más pobres. En tercer término, la acción habitacional ha fallado porque los programas que se han aplicado desde hace muchos años no parecen considerar las verdaderas características demográficas, sociales y culturales de la población demandante y tampoco los problemas que existen en las viviendas que se les han ofrecido hasta ahora.

---

Todo esto ha llevado a una situación muy particular de las áreas urbanas, especialmente en las grandes ciudades del país. En ellas, la vivienda social no ha constituido nunca la vía principal para que los más pobres obtengan vivienda. Sucede entonces, que la población que ha quedado fuera de los esquemas de beneficiarios y está limitada económicamente para recurrir al mercado formal, ha tenido que autoproducir su vivienda en largos procesos de autoconstrucción, generalmente en suelo irregular, en el cual han debido introducir también los servicios y el equipamiento. Es cierto que en algunos de estos casos las familias han podido obtener el apoyo de programas de vivienda progresiva o mejoramiento de vivienda, pero lo común es que asuman particularmente los costos, el esfuerzo y el sacrificio de este proceso.

Uno de los cambios importantes en los programas de vivienda social efectuados desde 1995 tiene que ver con los aspectos económicos. Por un lado, el Estado ha reducido y casi eliminado su participación en la dotación de recursos, y actualmente estos provienen fundamentalmente del capital privado, algunos créditos externos, el aporte patronal para sus trabajadores y, por supuesto, el aporte de los demandantes. Sucede, entonces, que si bien algunos de los antiguos organismos públicos siguen existiendo, su papel en este momento es proporcionar créditos con tasas de interés preferenciales (muy cercanas a la de la banca hipotecaria) pero que deben ser complementados con créditos de la banca o de sociedades de financiamiento de vivienda barata para poder comprar el tipo de vivienda social que se ofrece en el mercado.

En consecuencia, quienes tienen ahora un papel protagónico en la oferta de vivienda social son unas pocas grandes empresas constructoras e inmobiliarias que se encargan de todo el proceso (compra de suelo, construcción, obtención de crédito a la demanda y venta de la vivienda). Por lo tanto, el precio de la vivienda social ha aumentado (en términos de la calidad que se ofrece) y también es más caro el crédito para adquirir esta vivienda.

Otro de los cambios que se han producido tiene que ver con la forma de postular de los beneficiarios. La compra de una vivienda es ahora un trámite individual y prácticamente han desaparecido las demandas grupales. Esto, si bien ayuda a disminuir la corrupción y los abusos que se daban anteriormente, ha dificultado enormemente la postulación de demandantes con pocos ingresos ya que éstos no alcanzan a cumplir con los requisitos que exige la banca para proporcionar crédito. Por último, hay que mencionar que ha cambiado mucho el tipo de vivienda que se ofrece. A pesar de conocerse bien los problemas que se daban en los grandes conjuntos habitacionales, la apertura de una nueva oferta de suelo y la intervención de promotores privados que han logrado comprar grandes extensiones de terrenos, ha posibilitado nuevamente la formación y producción de enormes fraccionamientos con vivienda social. Pero estos nuevos fraccionamientos difieren de los antiguos conjuntos habitacionales porque ofrecen vivienda unifamiliar en uno o dos niveles siguiendo el modelo de la vivienda propia para la familia mexicana con jardín y lugar para el automóvil, a precios económicos.

## I. SITUACIÓN DE LA VIVIENDA EN MÉXICO

### I.1. HISTORIA DE LA VIVIENDA EN MÉXICO

La dinámica de crecimiento de la población durante las tres primeras décadas del siglo XX tuvo dos tendencias sostenidas, igualmente importantes: la densificación del uso del suelo y de la vivienda en los antiguos centros urbanos, y el crecimiento con base en fraccionamientos y conjuntos en las periferias de las principales capitales. Paralelamente se incrementó sustancialmente la infraestructura urbana y los sistemas de transporte, lo que a la postre aceleró aún más las tendencias de expansión urbana, de modo que ya para fines de la década de los veinte, las posibilidades de saturación en los centros urbanos casi se habían agotado, en tanto que el panorama de crecimiento extensivo de algunas ciudades parecía limitado.

El fenómeno de densificación urbana entre 1900 y 1930 tuvo las siguientes variantes en lo que respecta a las áreas donde tradicionalmente se encontraban las viviendas:

- a) Cambio de uso de residencias unifamiliares o edificios antiguos en el casco histórico de ciudades como México, Puebla o Querétaro, transformándolas en vecindades.
- b) Demolición de construcciones antiguas para construir vecindades nuevas.
- c) Demolición de edificaciones antiguas para construir en su lugar edificios de apartamentos.

El común denominador de estas obras en los antiguos centros urbanos fue el incremento de la oferta de vivienda en alquiler. Los conjuntos de vivienda en alquiler de uno o dos niveles con servicios completos en cada unidad y espacios comunes generosos constituyeron una innovación con respecto a las vecindades conocidas hasta entonces, ya que respondían a las nuevas exigencias de las clases medias.

El porfiriato conoció la fabricación de hierro colado, de acero y de concreto; sin embargo, estos materiales se aplicaron generalmente en edificios públicos o comerciales, e incluso en residencias. En cambio, la vivienda comunitaria (conjuntos, privadas, edificios de departamentos y vecindades) siguió levantándose con base en muros de carga, entresijos de madera y cubiertas de bóveda de ladrillo sobre vigas. Sin embargo, los cambios ya habían comenzado desde antes de manera apenas perceptible, por ejemplo, en lugar de los materiales tradicionalmente empleados para los muros de mampostería, como piedra, bloques de tepetate, o adobes, comenzaron a incorporarse tabiques recocidos de barro e incluso de concreto del tamaño de los tabiques. El cambio propició la primera disminución de las secciones que hasta entonces se había dado a los muros: en lugar de los espesores de 60 o más centímetros usuales en construcciones de dos a tres niveles, comenzaron a emplearse anchos de 28 cm, con el tabique aparejado a tizón, pero reforzando los vanos y las intersecciones

con mampostería de piedra; algo similar ocurrió con los entrepisos y las cubiertas: comenzaron a verse sistemas mixtos a base de rieles de acero soportando bóvedas catalanas de ladrillo. A partir de 1925 ya no fue extraño encontrar un número cada vez más grande de viviendas unifamiliares y plurifamiliares levantadas con muros de tabique recocado de 21 o inclusive de 14 cm de espesor, reforzado horizontal y verticalmente con castillos y dalas de concreto armado y soportando losas de entrepiso y cubierta del mismo material. Los acabados se simplificaron, sobre todo en los exteriores, que sólo requerían aplanados de mezcla. En los interiores se seguía empleando yeso, las dimensiones de los cuartos disminuyeron, los vanos de puertas y ventanas se hicieron más pequeños, y los postigos y otras protecciones semejantes fueron cayendo en desuso.

Como reflejo de los pactos sociales entre el Estado y las organizaciones de masas, en la década de los treinta se formaron los primeros instrumentos administrativos y financieros, y los primeros planos y programas encaminados a resolver problemas de vivienda. En 1925, se creó la Dirección de Pensiones Civiles, entre cuyas atribuciones estaba otorgar créditos a los trabajadores del Estado para la construcción o adquisición de viviendas.

En 1932, se expidió la Ley General de Instituciones de Crédito, que dispuso entre sus artículos transitorios la constitución del Banco Nacional Hipotecario Urbano y de Obras Públicas (BNHUOP). Por decreto presidencial emitido en 1934, se facultó el Departamento del Distrito Federal para la construcción de viviendas económicas destinadas a sus trabajadores de ingresos mínimos.

De la misma época son los Reglamentos de Construcciones y Servicios Urbanos y el de Fraccionamiento de Terrenos en el Distrito Federal. También de esta década data la integración de un Comité Intersecretarial de la Habitación para los Trabajadores, y la creación del Banco de Fomento a la Habitación (1943). Al iniciarse el sexenio 1946-1952, se actualizó la legislación en materia de instituciones de crédito y organismos auxiliares. El BNHUOP absorbió al Banco de Fomento de la Habitación en 1947. En 1949, una nueva Ley Orgánica orientó al BNHUOP hacia las actividades de ahorro y préstamo para la adquisición de viviendas, otorgándole un papel central en esa materia.

Las “privadas” o grupos de casas en serie en torno a una calle interior peatonal siguieron construyéndose a lo largo del periodo 1931-1950, sobre todo en las colonias capitalinas de la clase media; en esas dos décadas, el automóvil comenzó a modificar los requerimientos de las viviendas unifamiliares. Siguieron demoliéndose casas antiguas en lugares históricos para construir edificios de apartamentos. La oferta de vivienda de alquiler para familias de muy bajos ingresos sólo encontró cabida en zonas urbanas periféricas, donde todavía era rentable construir vecindades. En general, sus características no variaron: siguieron siendo grupos que constaban desde unas cuantas viviendas hasta varias decenas de ellas, en uno o dos niveles, generalmente con servicios sanitarios y lavaderos comunes, sin embargo, en algunos casos se ofrecían estos servicios dentro de la vivienda.

Lo que había evolucionado era el sistema constructivo, puesto que se generalizó el uso de muros de tabique de 14 cm de espesor, y cubiertas de concreto armado. Entre 1930 y 1950 se consolidó y evolucionó el concreto armado y las instalaciones hidráulicas y eléctricas en los edificios; el concreto armado siguió empleándose en entresijos y cubiertas, y también como refuerzo horizontal o vertical incorporado a muros de carga, se fabricaba en la misma obra y requería un lapso de varias semanas de fraguado, se recubría posteriormente con aplanados y pinturas. Las ventanas y puertas exteriores de perfiles metálicos ya sustituían a las hojas de secciones de madera. La mayoría de las instalaciones hidráulicas se hacían con tubos de distribución de fierro galvanizado y conexiones roscadas. En proyectos residenciales o en viviendas de clase media alta comenzaron a emplearse tubos y conexiones de cobre soldados entre sí. Los tinacos de lámina galvanizada se emplearon preferentemente en viviendas populares, mientras que los novedosos tinacos de asbesto-cemento se adoptaron gradual y selectivamente al principio sólo en residencias o edificios de rentas altas. Todavía al inicio de la década de los treinta, había un buen número de viviendas populares donde se empleaban sistemas de cables visibles, con sujetadores y salidas de porcelana. A los pocos años fueron haciéndose cada vez más comunes los sistemas donde los cables se conducían a través de tubos metálicos hasta cajas de distribución y salida del mismo material, todo ello ahogado en muros.

Los años cincuenta y sesenta se caracterizaron por el decrecimiento paulatino de la inversión privada de vivienda de arrendamiento para sectores de medianos y bajos ingresos. Así, la Dirección de Pensiones Civiles que se transformó en 1959 en el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) levantó más de 45,000 viviendas entre 1947 y 1964. Por su parte, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) promovió 10,600 unidades de 1953 a 1964. Sin embargo, a partir de 1976, el Estado canceló sus acciones en materia de vivienda en arrendamiento.

El BNHUOP (Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos a partir de 1965) se mostró muy activo en la construcción de vivienda, entre 1947 y 1970 alcanzó la cifra de 33,000 viviendas. En 1954 se fundó el Instituto Nacional de la Vivienda (INV), su acción representó un total de 14,000 viviendas desde su fundación. También el Departamento del Distrito Federal contribuyó a incrementar la oferta de vivienda promovida por el sector público, construyendo por el oriente de la Ciudad de México un total de 17,700 viviendas entre 1947 y 1964.

En 1955 se estableció la Dirección de Pensiones Militares, entre cuyas funciones se incluía la de financiar la construcción de conjuntos habitacionales para sus derechohabientes, financió 1,100 viviendas entre 1956 y 1964. Por esos mismos años, PEMEX inició la construcción de conjuntos de vivienda para trabajadores y empleados petroleros, que alcanzarían las 13,100 unidades entre 1958 y 1964.

Finalmente, entre 1962 y 1963, en los programas de la Alianza para el Progreso, se constituyó el Sistema Financiero de Vivienda el cual proponía inicialmente canalizar créditos del Banco Interamericano de Desarrollo y de la banca privada

para atender a la población con ingresos de 2 a 4 veces el salario mínimo. Para movilizar los recursos del sistema se constituyeron dos fideicomisos en el Banco de México: el primero el Fondo de Operación y Descuento a la Vivienda (FOVI), se encargaba de canalizar el ahorro captado por las instituciones de depósito, de la normatividad y autorización de los proyectos y de la promoción y gestión de Programa Financiero de Vivienda; el segundo, llamado Fondo de Garantía y Apoyo a los Créditos para la Vivienda (FOGA), quedaba como garante de la recuperación de los créditos y compensaba a las instituciones determinadas costos crediticios en materia de vivienda.

Como en décadas anteriores se distinguen entre los tipos de vivienda las que resultan de las acciones ya sea del sector privado o del Estado. Pero en ese lapso se ampliaron mucho las zonas ocupadas por viviendas precarias, producida por grupos marginados urbanos a quienes en ocasiones se les caracteriza como “sector social”. La construcción de grupos de casas unifamiliares emprendida por promotores inmobiliarios privados se dirigió en pocas ocasiones a familias de bajos ingresos, el interés de inversionistas particulares en materia de vivienda comunitaria unifamiliar se encauzó cada vez más hacia los sectores medios y altos, aprovechando para ello el nuevo régimen de condominio. Algo similar ocurrió con la vivienda departamental: al inicio de la década de los cincuenta, el sector privado todavía invertía en la construcción de edificios de departamentos de alquiler, pero paulatinamente fue limitando su oferta a estratos cada vez más privilegiados. Los conjuntos exclusivamente unifamiliares o multifamiliares entre 1950 y 1970 los emprendieron indistintamente tanto la iniciativa privada como el Estado, pero este último incursionó también en la promoción de conjuntos mixtos, formados por ambos tipos de vivienda. El Seguro Social también construyó conjuntos mixtos de edificios unifamiliares y multifamiliares, pero bajo el régimen de arrendamiento. En los suburbios, donde ni el sector público ni el privado contribuían a la oferta de vivienda, los propios habitantes producían moradas precarias o provisionales al alcance de sus limitados recursos. Su morada inicial puede tipificarse en dos grandes grupos, que en el fondo corresponden a un mismo proceso: habitáculos provisionales durante la etapa de ocupación del suelo hechas con materiales perecederos o con desperdicio, y viviendas “progresivas”, esto es, que podían crecer y mejorarse a partir de un núcleo básico definitivo.

A mediados del siglo XX los bloques huecos de barro cocido y vitrificado, o de cemento arena, comenzaban a desplazar al tabique común; el diseño estructural permitía salvar claros mayores y optimizar las secciones de los elementos soportantes; las herrerías de perfiles tubulares habían acabado por imponerse, y comenzaban a verse aplicaciones de aluminio en la vivienda de interés social, las puertas construidas con base en gruesos tablones ensamblados, habían dejado el paso a las hojas de “tambor”, constituidas por un ligero bastidor de madera forrado por hojas de triplay. Los exteriores de las casas y edificios ya no se acababan, con sencillas lechadas de cal pigmentada sobre los aplanados, o con pastas de mezcla fina con grano de mármol, sino con pinturas sintéticas o con una variedad cada vez mayor de recubrimiento de piedra laminada o artificial. La protección exterior de las cubiertas empleaba cada vez menos los pesados rellenos,

entortados, enladrillados impregnados de una lechada de cal. En su lugar comenzaron a usarse fieltros y pastas asfálticas, y todo tipo de pinturas ahuladas. En 1959, se aplicaron con éxito, principios de prefabricación en el sitio, colando bóvedas ligeras de concreto que se izaban y montaban con ayuda de grúas.

Los instrumentos decisivos se forjaron en 1972; primero, se reformó el Artículo 123 constitucional, derogando la obligación incumplida por los patrones de dotar de vivienda a los trabajadores; después se reformó y adicionó la Ley Federal del Trabajo, con la estipulación de crear un fondo de vivienda para los trabajadores, constituido con una aportación de los patrones equivalente al 5% sobre los salarios de aquellos; por último, para administrar y aplicar esos recursos se creó el Instituto del Fondo Nacional para la Vivienda de los Trabajadores. El INFONAVIT se concibió como el sistema financiero que permitiese a los trabajadores adquirir, construir, reparar o mejorar su vivienda, así como pagar pasivos adquiridos por esos conceptos. El paso dado fue enorme, ya que permitió construir más de 600,000 unidades para trabajadores, desde su fundación hasta 1986.

Casi simultáneamente se instituyó el Fondo de Vivienda para Trabajadores del Estado dentro del ISSSTE (FOVISSSTE), sobre los mismos principios de financiamiento, con aportaciones del Estado equivalente al 5% de los salarios de sus trabajadores.

La nueva dimensión del problema de la vivienda permite plantear una tipología de soluciones más diversificada para el periodo 1970-1986, de acuerdo con el siguiente esquema:

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| Sector privado:           | • Grupos condominales para estratos medios   |
| Sector público:           | • Conjuntos de vivienda terminada de interés social: unifamiliar, multifamiliar y mixtos.                  |
|                           | • Programas de lotes y servicios, pies de casa y vivienda progresiva, para estratos de más bajos ingresos. |
|                           | • Mejoramiento de vivienda y vivienda de emergencia.   |
| Sector social organizado: | • Conjuntos cooperativos de vivienda.  |
|                           | • Autoconstrucción y mejoramiento de grupos de vivienda, con asistencia técnica.                           |

Como en años anteriores resaltan las viviendas terminadas promovidas por entidades públicas, sean éstas constituidas por viviendas unifamiliares, multifamiliares o conjuntos mixtos. A partir de 1974, el INFONAVIT empleaba preferentemente, multifamiliares para sus programas de "saturación", en los que se aprovechaban predios relativamente pequeños, para ubicar en ellos edificios de 3 a 5 niveles. Quedan por mencionar los conjuntos institucionales de tipo mixto, en que se combinan edificios unifamiliares y plurifamiliares. Por lo general, existen las ventajas de ambos tipos (escala más humana, buen aprovechamiento del terreno y mejores posibilidades de convivencia y servicios), al tiempo que se trata de evitar sus respectivas desventajas (desaprovechamiento del suelo y conflictos

sociales). La respuesta del Estado a las necesidades de vivienda de los sectores de más bajos ingresos (inferiores a 2 o 2.5 veces el salario mínimo) fue configurándose gradualmente a lo largo de los últimos años, primero a través de programas de oferta de tierra, después con intentos por proporcionar “pies de casa” que constituyesen la primera etapa de una vivienda y finalmente se extendió a diversas formas de apoyo a la vivienda progresiva mediante mecanismos especiales de financiamiento, parques de materiales y asistencia técnica.

Entre las innovaciones tecnológicas de los setenta que implican prefabricación en sitio, sobresale el sistema consistente en colar horizontalmente en el suelo la totalidad de muros, entrepisos y cubiertas de un edificio de 4 ó 5 niveles, para izarlos después hasta su posición final. Fue precisamente la premura que se requería para la construcción de viviendas que se emplearon en prototipos unifamiliares sistemas de cimbra metálica modulada para colar muros y cubiertas monolíticas, así como sistemas mixtos de componentes producidos industrialmente a base de estructuras metálicas ligeras de perfiles de lámina galvanizada y paneles interiores y exteriores de fibra de madera cementada. Los sistemas de prefabricación a base de elementos de concreto armado tuvieron otras modalidades: por ejemplo, algunos muros se hicieron a base de paneles precolados de concreto armado y se izaban con ayuda de grúas hasta su posición final. Un sistema que se extendió mucho a partir de los setenta fue el de viguetas precoladas y presforzadas, combinadas con bovedillas de bloques de cemento-arena.

En 1981 se instituye el Fondo de la Vivienda Militar del Instituto de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas Mexicanas (FOVIMI-ISSFAM), así como el Fideicomiso Fondo Nacional de Habitaciones Populares (FONHAPO), este último como una alternativa de financiamiento para atender las necesidades de vivienda de las familias de menores recursos económicos (con ingresos de hasta 2.5 veces el salario mínimo mensual), que laboraban tanto en la economía formal como la informal y que no eran atendidos por otros organismos públicos.

Hasta 1983 se inscribe en el artículo 4º Constitucional el derecho de toda familia a disfrutar de una vivienda digna y decorosa. En ese sentido, el Estado constituye, posee y adjudica vivienda a los sectores laborales mediante su abanico institucional y promueve las estructuras financieras de cobertura nacional para atender el problema social de la vivienda. Sin embargo, se trató de un modelo muy sensible a las presiones gremiales, que orientó el problema a satisfacer las necesidades de vivienda de manera sectorizada, donde se consideraban las características laborales, salariales y necesidades específicas del trabajador para determinar la cobertura de las instituciones.

En la década de los noventa, se transita a una nueva etapa en la participación del Estado, en la cual se ajusta nuevamente su papel con respecto a la vivienda, y deja de construir y concentrar sus esfuerzos en la promoción de grandes unidades habitacionales y en su financiamiento. Con ello, en esta etapa se plantea el cambio estructural de los organismos de vivienda y una forma diferente para

financiar el acceso habitacional. En 1993, los organismos de cobertura nacional como el INFONAVIT y el FOVISSSTE se reestructuran para regresar a su origen eminentemente financiero, sin perder la vocación social y para promover que el mercado habitacional se integre.

En 1995, con la crisis económica y financiera, el sistema bancario se retiró del financiamiento hipotecario. En ese año el FOVI inicia el desarrollo de nuevas entidades financieras que distribuyen crédito hipotecario desarrollándose así las Sociedades Financieras de Objeto Limitado (SOFOLLES).

Esta fase se encamina hacia la madurez de la política pública en su atención a la demanda social de la vivienda. El factor clave radica en el impulso que el Estado debe dar a los sectores social y privado para que financien y construyan vivienda. En esta etapa, se logra un crecimiento importante en el financiamiento hipotecario el cual genera, a su vez, un incremento en la construcción. Sin embargo, también conlleva limitaciones para atender el requerimiento de vivienda anual que se necesita al no existir una adecuada coordinación entre los principales factores de la producción y el financiamiento, produciéndose distorsiones en el mercado financiero que, aunadas a los efectos de la crisis económica de 1995, restringieron el desarrollo del financiamiento hipotecario privado.

En febrero de 2001 se crea la Sociedad Hipotecaria Federal (SHF) como un nuevo banco de desarrollo para la vivienda el cual se apoyará en los programas de FOVI, continuará con el programa de subsidios y crédito a la vivienda, adicionalmente, desarrollará nuevos programas y reformará los existentes que no han tenido el desenvolvimiento requerido, entre los que destacan el desarrollo del mercado secundario de hipotecas; impulsar el ahorro que facilite a las familias la integración del enganche y calificar como sujetos de crédito; fortalecer el financiamiento habitacional e impulsar el desarrollo de garantes privados de hipotecas.

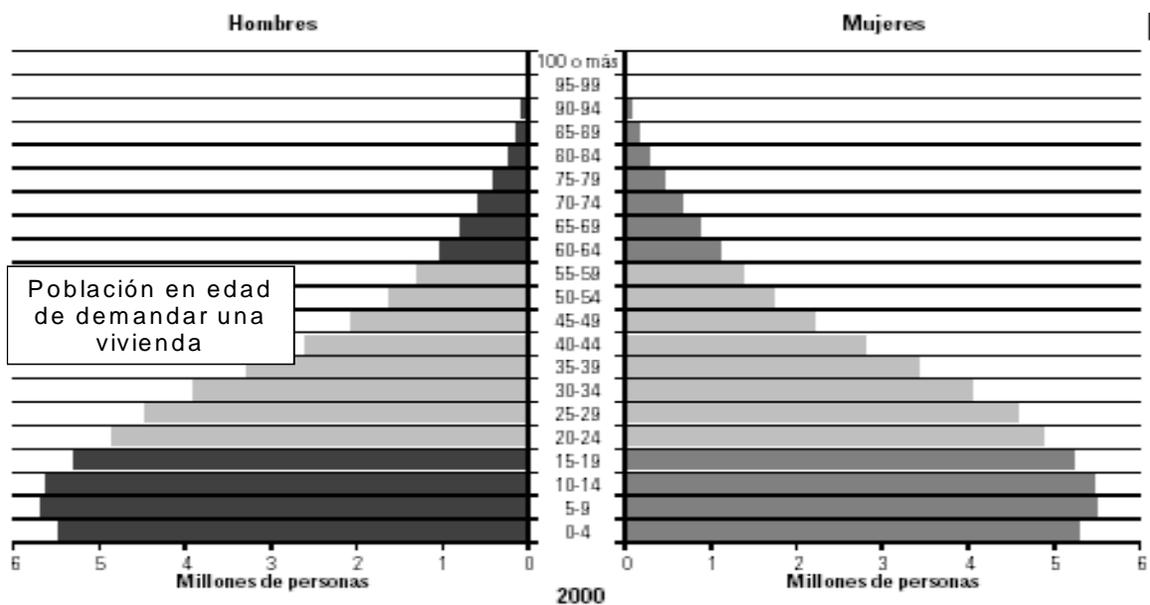
El 31 de agosto de 2001, la Presidencia de la República instala el Consejo Nacional de Vivienda, instancia en la que participa la iniciativa privada, los tres órganos de gobierno, la sociedad civil y los propios participantes en la promoción, construcción, desarrollo de vivienda con corresponsabilidad y complementándose unos a otros. Dicho consejo está facultado para implementar acciones encaminadas a promover la regulación e incorporación de suelo apto para el desarrollo urbano; desalentar la especulación con la tierra; desgravar y desregular el sector vivienda; emprender acciones para su mejoramiento físico y jurídico así como reglamentario en materia habitacional, a través de diversos “ejes estratégicos” (financiero, territorial, productivo, y crecimiento).

## I.2. DEMOGRAFÍA

La población mexicana atraviesa por un importante proceso de transición demográfica. El descenso de la fecundidad, el aumento de la esperanza de vida y la disminución de la tasa de crecimiento poblacional contribuyen a este proceso. Sin embargo, la expresión más importante de este cambio es la transformación en su estructura por edad, que se reflejará en el gradual desplazamiento de las personas en edades actuales de hasta 20 años hacia las edades centrales de 30 a 50 años, lo que implicará una seria recomposición de las necesidades sociales de nuestro país.

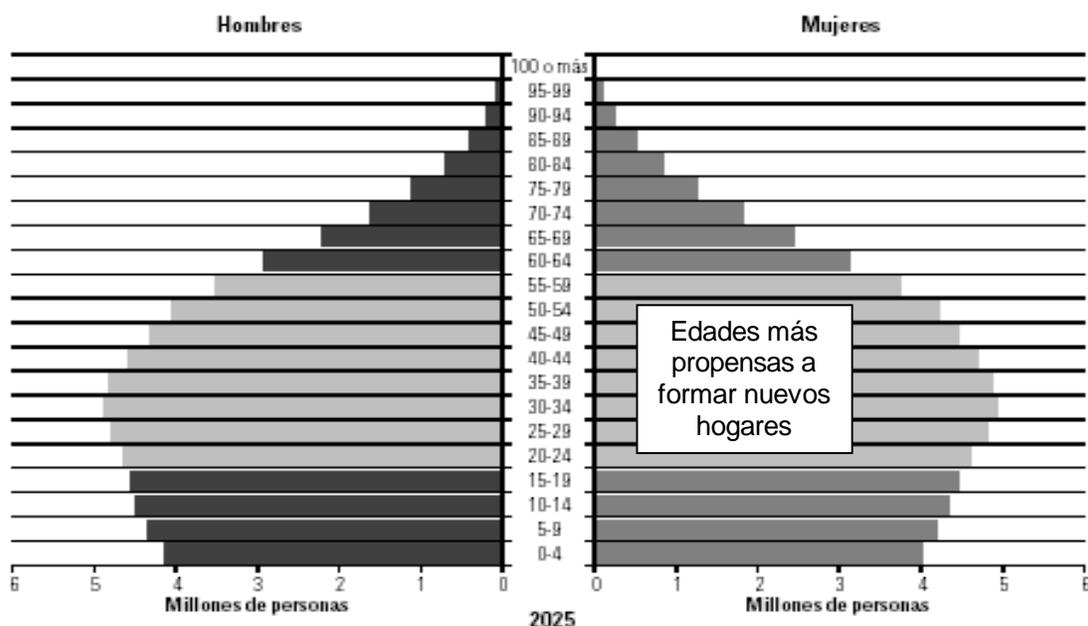
En adición a los cambios en el tamaño y la dinámica demográfica de la población mexicana, también se han producido importantes transformaciones en su estructura por edad, lo cual ha implicado un gradual estrechamiento de la base de la pirámide de población y el desplazamiento de generaciones numerosas hacia las edades centrales, lo que incide sobre la recomposición de un gran número de demandas y necesidades sociales. Ello se refleja en el incremento de la población residente del país que se encuentra en edad de demandar una vivienda (20-59 años). La presión por vivienda se origina principalmente en la formación de nuevos hogares asociados con el matrimonio y la unión consensual, así como en la división de los hogares que se deriva de la ruptura de las uniones. La información disponible indica que en promedio las parejas forman un hogar independiente a los 25 años (los hombres a los 27 años y las mujeres a los 23 años), que es ligeramente inferior a la edad media de la población mexicana (27 años). Se prevé que esta edad promedio continuará aumentando en los próximos años a medida que se eleven los niveles educativos de la población y se amplíen las capacidades, libertades y oportunidades de las personas.

**Distribución de la población por grupos de edad (2000)**



Fuente: CONAPO

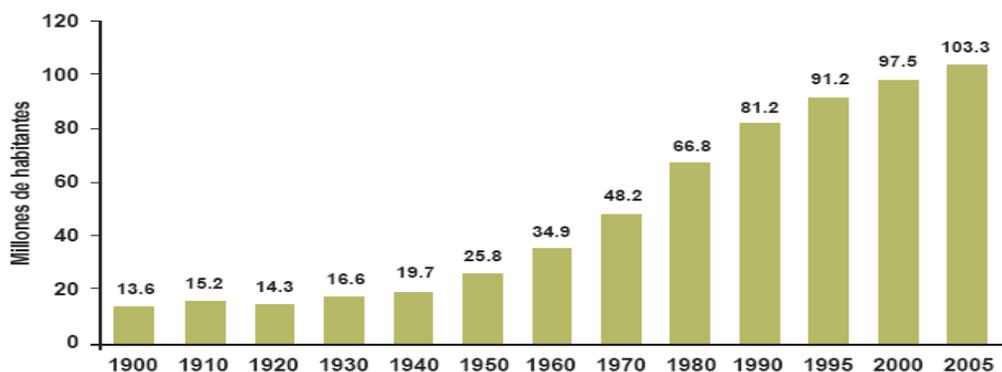
## Distribución de la población por grupos de edad (2025)



Fuente: CONAPO

La tendencia poblacional, llevará a un crecimiento explosivo en la formación de nuevos hogares en los próximos años, ya que la proporción de la población en edad de formar un hogar, y por consiguiente de requerir vivienda, estará en constante crecimiento. La esperanza de vida se elevó de 62 años en 1970 a cerca de 75 años en la actualidad y se prevé que aumente a 81 años en 2025. El gradual envejecimiento de la población dará lugar a profundos cambios en los arreglos residenciales y domésticos e incidirá en la demanda de vivienda con un perfil acorde con las necesidades de los adultos mayores.

De acuerdo a los resultados del Censo de Población y Vivienda 2005, en promedio, durante cada uno de los primeros 5 años del siglo XXI, la población de México se incrementó en 1 millón de personas. Esto equivale a la formación de casi 582 mil hogares al año.



Fuente: SHF con información de INEGI.

### **I.3. DÉFICIT DE VIVIENDA**

Cuando se dice que existe un rezago habitacional, se refiere al número de viviendas que por sus características de ocupación, y por los componentes y materiales utilizados en la edificación (deterioro), no satisfacen un mínimo de bienestar para sus ocupantes. Existen dos tipos de rezago habitacional, el de atención de vivienda nueva (cuantitativo) y el de ampliaciones y mejoramientos (cualitativo).

Aspecto cuantitativo: Es el que refleja la ausencia o falta de la vivienda en términos reales. Este concepto se obtiene al calcular los hogares sin vivienda (comúnmente llamado "Déficit") y por las viviendas ya existentes en el inventario habitacional, que es necesario sustituir, debido a la mala calidad de los materiales utilizados en la edificación o bien que han llegado al término de su vida útil.

Aspecto cualitativo: Se refiere al número de viviendas que ya existen en el inventario habitacional, pero que por las características de su ocupación y de la calidad de los materiales utilizados en la edificación, no satisfacen un mínimo de bienestar para sus ocupantes. Para subsanar estas deficiencias, es necesario llevar a cabo ampliaciones o mejoramientos a dichas viviendas.

Calcular el rezago implica conocer los crecimientos o variaciones de los indicadores o factores que componen el esquema para el análisis del problema. Esto es, saber la cantidad de población, viviendas y hogares; el número de cuartos por vivienda y sus ocupantes; los componentes materiales con los que está edificada la vivienda; y el grado de deterioro o vida útil de los materiales utilizados en la vivienda.

La información más reciente disponible sobre la magnitud del rezago habitacional en México, corresponde a las estimaciones para el ámbito nacional, estatal y municipal elaboradas en 2000 por la Comisión Nacional de Fomento a la Vivienda, cuya fuente básica de información fue el XII Censo General de Población y Vivienda del mismo año. Para el año 2000 se calculó que 756 mil hogares en todo el país no tenían una casa independiente donde habitar, por lo que cada uno de éstos requería de una vivienda nueva. Adicionalmente, un millón 55 mil casas existentes necesitaban ser sustituidas, debido a que habían llegado al término de su vida útil. Por otro lado, la parte sustancial del rezago habitacional se encontraba en los 2 millones 42 mil viviendas de todo el país, que requerían ampliación y en las 438 mil, que debían repararse para evitar que su deterioro las convirtiera en habitaciones inadecuadas.

Al analizar las estimaciones para las dos categorías, se observan diferencias regionales importantes entre los niveles de rezago, sobre todo en el caso de vivienda nueva. Como se muestra en el cuadro, los estados con mayores niveles de rezago, se localizan en el centro del país. Los diez estados con mayores niveles de rezago concentran el 62% de las estimaciones totales.

## REZAGO HABITACIONAL EN EL AÑO 2000

ENTIDAD FEDERATIVA	TOTAL	VIVIENDA NUEVA	MEJORAMIENTO DE VIVIENDA
<b>NACIONAL</b>	<b>4,290,665</b>	<b>1,810,930</b>	<b>2,479,735</b>
AGUASCALIENTES	25,139	15,162	9,977
BAJA CALIFORNIA	91,254	42,418	48,836
BAJA CALIFORNIA SUR	18,120	9,710	8,410
CAMPECHE	46,423	16,042	30,381
COAHUILA	67,983	33,898	34,085
COLIMA	20,427	9,786	10,641
CHIAPAS	289,324	80,291	209,033
CHIHUAHUA	111,412	44,851	66,561
DISTRITO FEDERAL	245,484	153,239	92,245
DURANGO	51,705	20,832	30,873
GUANAJUATO	172,237	107,015	65,222
GUERRERO	247,845	71,619	176,226
HIDALGO	104,922	35,714	69,208
JALISCO	187,282	109,859	77,423
MÉXICO	478,351	216,965	261,386
MICHOACÁN	185,638	84,425	101,213
MORELOS	67,632	29,540	38,092
NAYARIT	36,278	13,365	22913
NUEVO LEÓN	98,859	67,680	31,179
OAXACA	249,930	70,240	179,690
PUEBLA	278,345	90,873	187,472
QUERÉTARO	55,595	26,592	29,003
QUINTANA ROO	56,577	19,699	36,878
SAN LUIS POTOSÍ	103,442	42,088	61,354
SINALOA	97,627	41,113	56,514
SONORA	87,899	40,433	47,466
TABASCO	90,194	39,876	50,318
TAMAULIPAS	115,536	45,735	69,801
TLAXCALA	41,276	17,552	23,724
VERACRUZ	420,938	151,871	269,067
YUCATÁN	99,683	42,117	57,566
ZACATECAS	47,308	20,330	26,978

FUENTE: Conafovi

El análisis cuantitativo sobre la magnitud de la problemática habitacional utilizado para estimar el rezago debe complementarse con el cálculo de las necesidades de vivienda que se generarán como producto del incremento demográfico reflejado en la formación de hogares y del deterioro natural que año con año presenta el inventario de vivienda.

Las necesidades de vivienda expresan la cantidad de habitaciones requeridas que cumplen con al menos, los preceptos mínimos para que todos los habitantes del país alcancen este bienestar esencial. Este concepto debe diferenciarse del de demanda, el cual corresponde a la cantidad de vivienda que la población puede comprar o rentar a un periodo o alquiler determinado.

**CONJUNTO HABITACIONAL, COLINAS DEL SOL, CORREGIDORA, QRO.**

Dentro de ésta orientación, la necesidad habitacional requiere atender el arribo de aquellos jóvenes en edad de formar un hogar independiente, así como para evitar que el inventario habitacional se continúe deteriorando.

**NECESIDADES DE VIVIENDA PARA EL AÑO 2006**

ENTIDAD FEDERATIVA	VIVIENDA NUEVA	MEJORAMIENTO DE IVIENDA	TOTAL
<b>NACIONAL</b>	<b>735,191</b>	<b>402,780</b>	<b>1,137,971</b>
AGUASCALIENTES	8,817	3,536	12,353
BAJA CALIFORNIA	52,475	11,351	63,825
BAJA CALIFORNIA SUR	7,448	1,566	9,014
CAMPECHE	8,462	2,953	11,415
COAHUILA	15,040	9,491	24,532
COLIMA	3,500	1,796	5,297
CHIAPAS	36,586	16,635	53,221
CHIHUAHUA	32,860	15,423	48,283
DISTRITO FEDERAL	37,863	47,772	85,635
DURANGO	781	2,579	3,361
GUANAJUATO	21,776	17,421	39,197
GUERRERO	3,991	6,733	10,724
HIDALGO	11,839	9,216	21,055
JALISCO	48,574	28,687	77,261
MEXICO	156,290	50,327	206,617
MICHOACAN	732	1,835	2,567
MORELOS	13,895	6,849	20,744
NAYARIT	2,637	3,559	6,196
NUEVO LEON	32,059	18,030	50,089
OAXACA	14,698	14,643	29,342
PUEBLA	36,403	21,660	58,063
QUERETARO	13,002	5,538	18,540
QUINTANA ROO	21,813	3,507	25,319
SAN LUIS POTOSI	11,189	9,466	20,656
SINALOA	10,793	10,251	21,044
SONORA	19,660	10,797	30,457
TABASCO	15,346	8,185	23,531
TAMAULIPAS	24,370	14,065	38,435
TLAXCALA	8,899	4,205	13,104
VERACRUZ	50,895	35,302	86,197
YUCATAN	12,085	7,805	19,890
ZACATECAS	411	1,596	2,008

**FUENTE: Conafovi**

#### I. 4. PODER ADQUISITIVO

Con el propósito de vincular las necesidades de vivienda con los recursos de los habitantes, para determinar el tipo de demanda habitacional que se tendrá en los próximos años, se establece un análisis estadístico que relaciona a las necesidades de vivienda con la distribución nacional de la población ocupada y de los hogares por su nivel de ingreso.

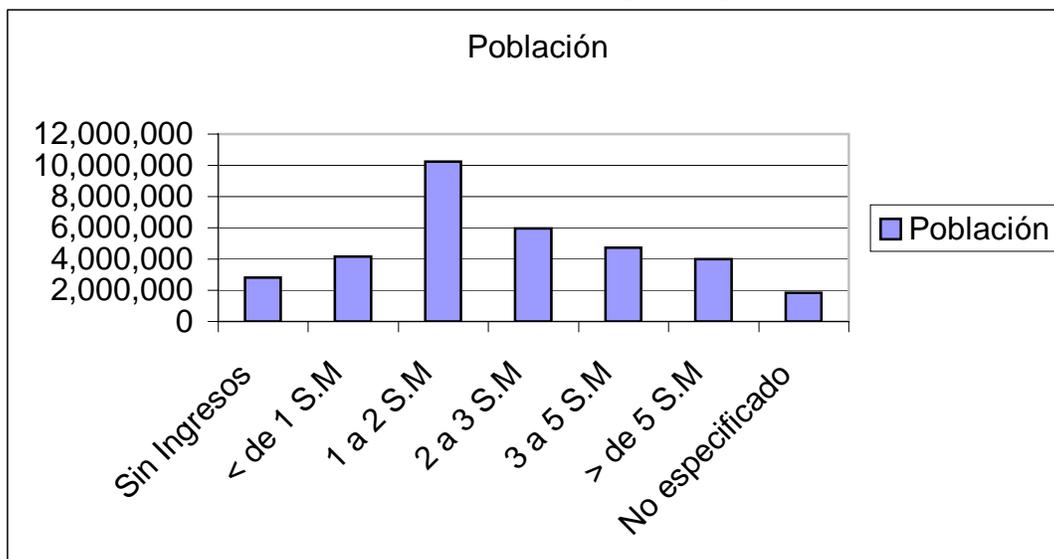
##### Distribución de la población ocupada según ingreso por trabajo

AÑOS	1990			2000		
	Población	%	Acumulado	Población	%	Acumulado
Sin Ingresos	1,690,126	7.2	7.2	2,817,566	8.4	8.4
Menos de 1 S.M	4,518,090	19.3	26.5	4,154,778	12.3	20.7
De 1 hasta 2 S.M	8,588,579	36.7	63.2	10,228,834	30.3	51
De 2 hasta menos de 3 S.M	3,542,069	15.1	78.3	5,951,328	17.6	68.6
De 3 hasta 5 S.M	2,283,543	9.8	88.1	4,743,205	14.1	82.7
Más de 5 S.M	1,780,769	7.6	95.7	3,998,828	11.9	94.6
No especificado	1,000,237	4.3	100	1,835,671	5.4	100
<b>TOTAL</b>	<b>23,403,413</b>			<b>33,730,210</b>		

Fuente: XI y XII Censo General de Población y Vivienda 1990 y 2000. INEGI

Comparando con la estructura de ingresos que presentaba la población ocupada hace una década donde 7.2 por ciento no recibían ingresos y 71.1 por ciento tenían ingresos inferiores a 3 salarios mínimos se observa que la población que no recibe ingresos creció de 1.7 millones en 1990 a 2.8 millones en el año 2000 y la que recibe menos de 3 salarios mínimos se incrementó de 16.6 millones a 20.3 millones de personas en el mismo periodo.

##### Distribución de la población ocupada según ingreso por trabajo. 2000



Lo anterior, permite establecer que a pesar de que se da un proceso de movilidad ocupacional y salarial importante en el país, casi un 70 % de la población ocupada se mantiene con ingresos menores a 3 salarios mínimos y continúa sin tener el suficiente poder adquisitivo para acceder a una vivienda en el mercado habitacional con sus propios medios, o a través de crédito bancario, ya que difícilmente se le considera sujeto de crédito hipotecario. Asimismo, este grupo, que representa el 68.6 por ciento de la población ocupada, estadísticamente, constituye el segmento de mayor demanda de vivienda.

Si se aplica la distribución del ingreso de la población ocupada, se estima que del promedio de 731 mil 584 unidades de oferta habitacional que México requiere producir anualmente para satisfacer las necesidades de vivienda nueva, cerca de 500 mil unidades (68.6 por ciento) se destinarían a satisfacer la demanda del segmento de población con ingresos menores a 3 salarios mínimos. Mientras que el 82.7 por ciento de la producción habitacional debe dirigirse a los estratos de población con ingresos menores a 5 salarios mínimos.

Por otra parte, si efectuamos el mismo cálculo para la demanda de 731 mil 584 unidades, utilizando la distribución de ingreso por hogares, resulta que aquellos con ingresos menores a 5 salarios mínimos demandarían el 63.3 por ciento de la vivienda nueva construida anualmente.

**Distribución de los hogares según grupos de ingreso, 2000**

<b>Grupos de Ingresos</b>	<b>Hogares</b>	<b>%</b>	<b>Acumulado</b>
Menos de 1 S.M	1,757,128	7.9	7.9
De 1 hasta 2 S.M	3,864,725	17.4	25.3
Más de 2 hasta menos de 3 S.M	3,478,839	15.6	40.9
De 3 hasta 5 S.M	4,993,674	22.4	63.3
Más de 5 S.M hasta 10 S.M	4,929,544	22.1	85.4
Más de 10 S.M	3,214,252	14.4	99.8
No Especificado	30,754	0.2	100
<b>TOTAL</b>	<b>22,268,916</b>		

Fuente: XII Censo General de Población y Vivienda 2000, ajustado con la Encuesta de Ingreso Gasto de los Hogares 2000 (Enigh). INEGI

Un importante reto del sector consiste entonces, en atender la necesidad de la población, ya sea ocupada u hogares, que obtiene ingresos no mayores a los 5 salarios mínimos, pues este grupo difícilmente puede contratar un crédito hipotecario sin apoyo gubernamental. Especial atención requiere más de la mitad de la población ocupada (17 millones 200 mil personas o el 51 por ciento) que gana, hasta 2 salarios mínimos, la cual requiere del subsidio gubernamental para que, sumando su ahorro para el enganche, estas personas puedan adquirir una vivienda. Si se aplica la distribución de ingresos por hogares, las necesidades de estos mismos segmentos se atenúan ya que un 25.3 por ciento de los hogares recibe menos de 2 salarios mínimos, un 40.9 por ciento menos de 3 salarios mínimos y un 63.3 por ciento menos de 5 salarios mínimos.

Para cuantificar estadísticamente el tipo de vivienda requerida y evitar el sesgo que da el concepto de ingreso “no especificado” que se incluye en los datos censales, tanto para la población ocupada como para la de hogares, este rubro se distribuye proporcionalmente entre los otros tipos de ingresos. De esta manera, con base en la distribución de ingreso por población ocupada, la demanda anual de vivienda requiere un 72.5 por ciento de viviendas tipo básica para quienes ganan hasta 3 salarios mínimos y un 14.9 por ciento de viviendas de tipo social para la población con ingresos entre 3 y menos de 5 salarios mínimos. De la misma forma, la producción del tipo de vivienda económica, para la población ocupada con ingresos de 5 a 10 salarios mínimos, requiere orientar el 8.5 por ciento de la oferta habitacional; y la población ocupada con ingresos mayores a 10 salarios mínimos demanda el 4.1 por ciento hacia aquellas viviendas de tipo medio, media alta y residencial.

Tipo de Vivienda	Rango	Población ocupada	%	Hogares	%
Básica	<\$210 mil	24,485,035	72.5	9,113,278	40.9
Social	\$210-\$300	5,016,197	14.9	5,000,580	22.5
Económica	\$300-\$500	2,856,932	8.5	4,936,361	22.2
Media	\$500-\$700	1,372,046	4.1	3,218,697	14.4
Media alta	\$700-\$900				
Residencial	>\$900				
<b>Total</b>		<b>33,730,210</b>	<b>100.0</b>	<b>22,268,916</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Dirección General de Política y Fomento a la Vivienda. SEDESOL

Por otra parte, según el enfoque de nivel de ingreso por hogares, las necesidades cambian a 40.9 por ciento para vivienda básica, 22.5 por ciento vivienda social, 22.2 por ciento de vivienda económica y 14.4 de vivienda media, alta y residencial.

Si aplicamos la distribución de ingreso por población ocupada y consideramos el promedio anual de necesidades de vivienda de 731,584 viviendas nuevas, y 398,162 mejoramientos, podemos estimar que aquella población ocupada que gana hasta 3 salarios mínimos requerirá al año 531,063 viviendas nuevas y 289,029 mejoramientos al inventario existente. Considerando el nivel de ingresos, estos requerimientos pueden cubrirse con vivienda del tipo básica. Con este mismo enfoque de población ocupada, las viviendas tipo media, media alta y residencial, que atienden a la población con ingresos mayores a 10 salarios mínimos, serán sólo del orden de las 29,759 viviendas nuevas y 16,196 mejoramientos.

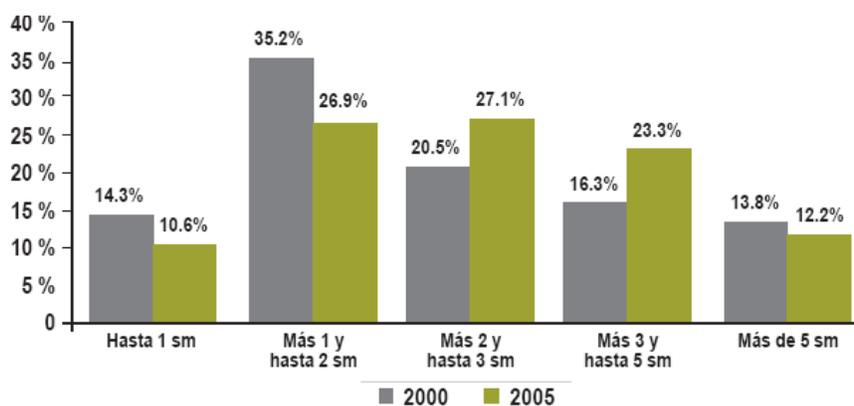
Tipo de Vivienda	Población ocupada				Hogares			Total
	%	Nueva	Mejoramientos	Total	%	Nueva	Mejoramientos	
Básica	72.5	531,063	289,029	820,092	40.9	299,392	162,943	462,335
Social	14.9	108,797	59,213	168,010	22.5	164,280	89,409	253,689
Económica	8.5	61,965	33,724	95,689	22.2	162,171	88,261	250,432
Media	4.1	29,759	16,196	45,955	14.4	105,741	57,549	163,290
Media alta								
Residencial								
<b>Total</b>	<b>100.0</b>	<b>731,584</b>	<b>398,162</b>	<b>1,129,746</b>	<b>100.0</b>	<b>731,584</b>	<b>398,162</b>	<b>1,129,746</b>

Fuente: Dirección General de Política y Fomento a la Vivienda. SEDESOL

Por otra parte, si utilizamos la distribución de ingreso por hogares, la necesidad de vivienda básica disminuye considerablemente, siendo de 299,392 viviendas nuevas; mientras que el mercado para la vivienda económica se vuelve más dinámico, al superar las 162 mil viviendas nuevas y más de 88 mil mejoramientos.

La producción de vivienda refleja en forma aguda los efectos de una disparidad en la distribución del ingreso y los beneficios sociales. Existe una estrecha relación entre los bajos ingresos de la mayoría de la población y los aspectos que definen el problema habitacional. Éste último, desde la perspectiva de la oferta, se resume en el precio de la vivienda y la dificultad de instrumentar una política que reduzca su costo relativo; y desde la óptica de la demanda, refleja que el ingreso y su relación directa con la capacidad crediticia de una familia es el factor determinante y más difícil de superar.

De acuerdo con los esquemas actuales de financiamiento, únicamente las personas que ganan más de 5 salarios mínimos tienen la capacidad de pago para adquirir un crédito hipotecario. En este segmento, sólo se encuentra el 12.2% de la población ocupada. De 2000 a 2005, la distribución del ingreso ha mejorado significativamente entre los segmentos de ingreso menores a cinco salarios mínimos.



Fuente: Elaborado por SHF con información de INEGI.

La demanda por vivienda responde a los cambios que ocurren en la estructura de la pirámide poblacional y en la distribución del ingreso. La oferta de productos financieros debe adecuarse a la demografía actual con nuevos productos como pueden ser los programas orientados a la renta de vivienda, el microfinanciamiento para autoconstrucción, ampliación y remodelación y los esquemas con subsidio al frente.

La actual distribución de ingresos de los trabajadores se concentra en su mayoría en un rango menor a los cinco salarios mínimos, en los que no se tiene acceso a los esquemas tradicionales de crédito hipotecario. Para resolver este problema, es necesario el desarrollo de nuevos productos y esquemas de subsidios al frente que se adapten a las preferencias y capacidad de pago de dicha población.

## **I. 5. INSTITUTOS DE FOMENTO A LA VIVIENDA**

El Gobierno Federal comprometió como programa de vivienda y meta para el 2006, lograr un ritmo anual de financiamiento de 750 mil viviendas. Para lograr esta meta fue necesario transformar las condiciones jurídicas, administrativas, financieras y de coordinación prevalecientes, lo que impulsó cambios desde el primer año de gobierno, mediante un proceso de reingeniería en todos los organismos financieros de vivienda (INFONAVIT, FOVISSSTE, y FONHAPO), la integración de un esquema de subsidios y una coordinación institucional efectiva, así como ajustes para disponer de recursos adicionales destinados a otorgar más créditos.

Se creó un nuevo banco de desarrollo habitacional: la Sociedad Hipotecaria Federal (SHF), como una herramienta para modernizar el sistema financiero y que permite canalizar recursos adicionales al mercado hipotecario provenientes del sector privado, mediante las SOFOLES y la Banca, para incrementar el financiamiento hipotecario.

Por su parte, el sector privado consolidó sus representaciones, al constituirse la Cámara Nacional de la Industria de Desarrollo y Promoción de Vivienda, integrando las actividades de promoción y tramitación de créditos hipotecarios, las cuales se complementan con las actividades y experiencia desarrolladas por la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción.

### **I. 5. 1. Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT)**

El INFONAVIT, fue creado con el propósito de establecer y operar un sistema de financiamiento que permita a los trabajadores obtener crédito barato y suficiente. Es para los trabajadores que tengan una relación laboral vigente, y con un patrón que aporte el 5% del salario diario integrado a la Subcuenta de Vivienda del Fondo Nacional de Vivienda, que se refleja en el estado de cuenta del Afore que se tenga. Las personas que trabajan por honorarios o por su cuenta no son derechohabientes.

El monto máximo que puede prestar el Instituto es de 180 veces el salario mínimo (\$266,818.00 de 2006). El valor máximo de la vivienda, sobre la cual se aplique el crédito, debe ser de 300 veces el salario mínimo (\$438,030.00 de 2006) para el Distrito Federal.

El 61% de los derechohabientes, ganan hasta 3 salarios mínimos, es por eso el énfasis tan importante en la vivienda económica; el INFONAVIT está orientado a hacer cada vez más viviendas para trabajadores que ganan menos de tres salarios mínimos. Por otro lado también están los trabajadores que ganan entre 3 y 6 salarios mínimos, que representan el 22% de las personas que cotizan al INFONAVIT y a los cuales se ha otorgado la gran mayoría de los créditos.

Finalmente, los más de 6 salarios mínimos, que es alrededor de un 17% de la población y a la cual va dirigido el Programa de apoyo INFONAVIT.

El INFONAVIT maneja los siguientes conceptos:

- Subastas (financiamiento para la construcción de conjuntos habitacionales del INFONAVIT) LÍNEA I.
- Adquisición de vivienda (a terceras personas, empresas constructoras o particulares) LINEA II.
- Construcción en terreno propio (LINEAIII).
- Reparación, ampliación o mejoras a la vivienda propiedad del trabajador (LINEA IV).
- Pago de pasivos adquiridos por los conceptos anteriores (LINEA V).

A cada trabajador se le dan puntos dependiendo de su antigüedad laboral (tanto en su empleo actual como en los anteriores), así como de su edad, salario diario, las aportaciones patronales al INFONAVIT, la aplicación total o parcial del saldo en su Subcuenta de Vivienda (que se encuentra en su AFORE), y el ahorro voluntario que decida aplicar. El INFONAVIT sólo otorgará créditos a los trabajadores que sean titulares de depósitos constituidos a su favor en el propio Instituto y que no hayan recibido apoyos financieros del INFONAVIT.

Cada trabajador tiene una puntuación ante INFONAVIT, la cual se calcula de acuerdo con los siguientes factores:

- Tabla Edad – Salario. Dependiendo de la edad y el salario diario integrado (es decir, incluyendo las prestaciones de acuerdo con la Ley del IMSS), la Tabla de Puntuación determina los puntos que le corresponden.
- Bimestres de cotización. Si el número de bimestres cotizados es menor a 12, se dan 2 puntos por bimestre de aportación. Si el número de bimestres cotizados continuos es mayor o igual a 12, 4 puntos por bimestre de aportación, con un máximo de 48 puntos.
- Antigüedad en el empleo actual. Si los bimestres de antigüedad en el empleo actual es menor a 6, 2 puntos por bimestre. Si los bimestres de antigüedad en el empleo actual es mayor o igual a 6, 8 puntos por bimestre, con un máximo de 48 puntos.
- Saldo de la Subcuenta de Vivienda. Se otorgan 5 puntos por cada salario mensual del trabajador comprendido en el saldo de la subcuenta de vivienda (incluye fracciones decimales del salario), hasta un máximo de 25 puntos.
- Monto de crédito no utilizado. Si el saldo de la subcuenta de vivienda se destina a disminuir el monto de crédito, 7 puntos por cada salario mensual completo del trabajador comprendido en el saldo de subcuenta de vivienda, hasta un máximo de 42 puntos.
- El ahorro voluntario también suma puntos (opcional). Traduce el ahorro que se quiera hacer a salarios mensuales que se perciben. Cada salario mensual que se decida ahorrar voluntariamente, para reducir el monto del

crédito o para incrementar la capacidad de compra generará 14 puntos. De esta manera se pueden sumar hasta 98 puntos.

### Alternativas de crédito

- Cuenta Ahorro INFONAVIT: Es una cuenta de ahorro que garantiza el acceso directo al crédito INFONAVIT. Se debe abrir una Cuenta Ahorro en cualquier sucursal del Banco Nacional del Ahorro y Servicios Financieros (BANSEFI) y ahorrar el equivalente al 15% del monto máximo de crédito al que se tiene derecho. No se debe haber obtenido previamente un crédito y no estar participando actualmente en otro proceso de selección del INFONAVIT.
- Crédito Económico /Vivienda Económica: Dirigido a trabajadores derechohabientes con ingresos hasta de 3.9 Veces el Salario Mínimo (vsm) para adquirir una vivienda con precio máximo de 117.0631 Veces el Salario Mínimo Mensual del Distrito Federal (vsmdmf).
- Crédito Tradicional Bajo Ingreso: Dirigido a trabajadores con ingresos inferiores a 4 vsm, que deseen adquirir una vivienda con valor superior a los 117.0631 vsmdmf.
- Crédito Tradicional: Dirigido a trabajadores con ingresos entre 4 y 10.9 vsm, para la adquisición de vivienda con valor superior a los 117.0631 vsmdmf y de no más de 300 vsmdmf en provincia y 350 vsmdmf en el DF.
- Cofinanciamiento: Dirigido a trabajadores con ingresos de entre 4 y 7 vsm, para la adquisición de una vivienda tradicional. El esquema comprende una mezcla de recursos (10% el trabajador; proveniente de la subcuenta de vivienda; 15% el INFONAVIT, pagadero con las aportaciones patronales; y, 75% con recursos del banco o Sofol de la preferencia del derechohabiente), para la adquisición de una vivienda de valor máximo de 350 vsmdmf a nivel nacional.
- Apoyo INFONAVIT: Dirigido a trabajadores con ingresos superiores a los 11 vsm, para la adquisición de una vivienda de valor máximo de 1,230 vsmdmf; los recursos provienen de la institución financiera de la elección del trabajador, y el saldo de la subcuenta de vivienda queda como garantía en caso de pérdida de la relación laboral; la aportación patronal va directamente al pago de capital.

### Características del crédito

- Aplicación del SAR: La suma total por concepto de crédito más el saldo de la subcuenta de vivienda a un trabajador con ingresos hasta de 10 vsm, será la cantidad máxima de 210 vsm; si el ingreso es superior a 10 vsm, la suma total podrá ser hasta 220 vsm.
- Pagos anticipados: El trabajador acreditado podrá, en cualquier tiempo, efectuar pagos anticipados a cuenta del principal durante la vigencia del crédito.
- Plazo para ejercer el crédito: A partir de la obtención de la carta de asignación del crédito la cual estará respaldada con los recursos financieros

suficientes para el ejercicio del mismo y tendrá una vigencia de 120 días naturales

- Monto máximo: 180 vsmmdf
- Interés: Del 4 al 9% sobre saldos insolutos, dependiendo del sueldo del trabajador
- Porcentaje de crédito otorgado: 100%. Sólo en el caso de la construcción en terreno propio el que resulte menor del 100% del monto máximo de crédito al que tiene derecho el trabajador o el 100% del valor de edificación de la vivienda.
- Derecho a recibir crédito: Por una sola vez.
- Seguro de daños: El costo del seguro quedará a cargo del Instituto
- Gastos de Administración: Del monto del crédito se descontará el 5% por concepto de gastos de titulación, financieros y de operación del propio crédito.
- Afectación salarial: El descuento máximo para los trabajadores que reciban un salario mínimo será del 20%, para salarios mayores será de 25%.

### **Características de la vivienda a adquirir**

- Deberá ser cómoda e higiénica y estar ubicada en zonas que cuenten con infraestructura urbana, deberá tener una vida útil probable de 30 años, a partir del otorgamiento del crédito
- El valor máximo de la vivienda para la aplicación del crédito es de 300 vsmmdf, el cual puede ampliarse hasta 350 vsmmdf en el Distrito Federal y otras localidades que determine el Consejo de Administración del INFONAVIT(No aplica para el caso de las LINEAS III-V)

### **I. 5. 2. Fondo de la Vivienda para los Trabajadores del ISSSTE (FOVISSSTE)**

Es un órgano desconcentrado del ISSSTE, encargado de administrar las aportaciones realizadas por las dependencias y entidades afiliadas al Instituto, constituidas para otorgar créditos hipotecarios. El FOVISSSTE es para los trabajadores del Estado. Los recursos del FOVISSSTE no pertenecen al Estado, sino a sus trabajadores.

En 1993 se modificó la Ley del ISSSTE para incorporar el Sistema de Ahorro para el Retiro (SAR) como prestación a cargo del Instituto y se ordenó la integración de cuentas individuales a favor de los trabajadores: 2% de ahorro para el retiro y 5% para vivienda. A diferencia del régimen de pensiones del Seguro Social, las cuentas individuales del SAR (que incluyen las aportaciones para vivienda) son adicionales a las pensiones que el ISSSTE otorga a sus derechohabientes. A partir de 1998 entraron en vigor nuevas reglas para el otorgamiento de créditos y se suspendió el confinamiento para los hipotecarios. El nuevo ordenamiento permitió aplicar tasas de interés diferenciadas, según el sueldo de los acreditados, simplificar algunos trámites e introducir parámetros claros para la evaluación de los trabajadores solicitantes.

El FOVISSSTE representa un elemento importante en la ejecución de la actual política de vivienda por las dimensiones y características de su población derechohabiente, por el monto de aportaciones e ingresos que obtiene anualmente, y por los recursos financieros de que dispone.

El crédito para vivienda FOVISSSTE maneja los siguientes conceptos:

- Adquisición a terceros.
- Construcción en terreno propio.
- Ampliación.
- Reparación y mejoras.
- Pago de enganche y gastos de escrituración.
- Redención de pasivos.

### **Criterios de acreditación y sistemas de puntuación**

- Antigüedad: Haber cotizado en FOVISSSTE al menos 9 bimestres. Se asignará un punto por cada bimestre completo laborado y cotizado al Fondo de la Vivienda (mínimo 9, máximo 180)
- Familiares derechohabientes: Se asignará un punto por cada familiar derechohabiente del solicitante. (Como máximo 2 familiares)
- Porcentaje del crédito efectivamente solicitado: Se asignará un punto por cada unidad porcentual en que el crédito solicitado sea menor al monto máximo al que puede acceder el derechohabiente.
- Puntuación requerida: La mínima puntuación para calificar es de 9 puntos.

CARACTERÍSTICAS DEL CRÉDITO			
CONCEPTO	Monto mínimo (vsmmDF)	Monto máximo (vsmmDF)	Porcentaje de crédito otorgado
Adquisición a terceros	64	341	100%
Construcción en terreno propio	64	341	100%
Ampliación	21	114	30%
Reparación y mejoras	21	114	30%
Pago de enganche y gastos de escrituración	25	25	15% del valor de avalúo de la vivienda
Redención de pasivos	64	341	100%

- Plazo de amortización: Máximo 30 años (720 quincenas de pagos efectivos).
- Interés: Del 4% al 6% sobre saldos insolutos, dependiendo del ingreso del trabajador.
- Derecho a recibir crédito: Por una sola vez
- Seguro: Seguro de daños corre por cuenta del trabajador y deberá mantenerse vigente mientras exista saldo. El seguro de vida quedará a cargo del FOVISSSTE.

- Aplicación de la subcuenta del Fondo de la Vivienda del SAR: Al recibir el crédito el saldo de la subcuenta de vivienda se aplicará al crédito, durante la vigencia del mismo se aplicará para reducir el saldo insoluto.
- Unidad de denominación del crédito: En veces el salario mínimo mensual general vigente en el Distrito Federal. (vsmmmf).
- Pagos anticipados: Se aplicarán a reducir el saldo insoluto del crédito con fecha del día siguiente en que se realizó y tendrá efecto a partir del mes siguiente en que se realice.
- Plazos para ejercer el crédito: 3 meses a partir de la obtención del crédito y una prórroga por otros 3 meses.
- Afectación salarial: Descuento del 30% al sueldo básico del trabajador.

### **Características de la vivienda a adquirir**

- Características generales:
  - Preferentemente debe ser considerada como de interés social.
  - Cómoda e higiénica.
  - Contará como mínimo, con los servicios de agua potable, energía eléctrica, drenaje o en su defecto, fosa séptica.
  - Deberá ser de uso habitacional.
  - Deberá tener una vida mínima útil probable de 30 años, contados a partir del otorgamiento del crédito.

Los trabajadores del ISSSTE podrán solicitar crédito a las desarrolladoras de vivienda, siempre y cuando el trabajador haya resultado sorteado dentro de los sorteos que este organismo lleva a cabo para la obtención del certificado de crédito, con el cual se tienen que presentar ante la desarrolladora para que les pueda ofrecer una vivienda de acuerdo a sus necesidades y capacidades de pago.

### **I.5.3. Fondo Nacional de Habitaciones Populares (FONHAPO)**

Es un Fideicomiso coordinado por la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), que financia la demanda nacional de crédito para vivienda de las familias de bajos recursos, operando un sistema de financiamiento acorde a su presupuesto y capacidad de crédito. Su objetivo fundamental de otorgar financiamientos destinados a la población de menores ingresos, tanto del sector formal como informal, con el propósito de que este sector de la población contara con una vivienda digna.

A través de agentes operadores y Organismos Estatales de Vivienda, se atiende la demanda de financiamiento para mejorar, adquirir o construir vivienda de interés social, de población preferentemente no asalariada, con ingresos individuales de hasta 3 veces el salario mínimo vigente en el DF, mediante un beneficiario será del 10% del valor total de la ampliación o mejoramiento que se realice. Los créditos son canalizados a través de los institutos de vivienda de las entidades federativas.

El esquema el FONHAPO maneja los siguientes conceptos:

- Piso firme: Instalación de piso de concreto con superficie máxima de 50 m<sup>2</sup>.
- Vivienda mejorada: Reparación y rehabilitación de pisos, techos, muros, instalación de servicios sanitarios, obras de ampliación y remodelación para crear nuevos espacios habitables.
- Vivienda progresiva: Lotes urbanizados, con superficie mínima de 90 m<sup>2</sup> y frentes no menores a 6 m; construcción mínima de 35 m<sup>2</sup> con baño, una recámara y área de usos múltiples; permisos y licencias acordes con la reglamentación local en materia urbana y construcción.
- Vivienda terminada: Lotes urbanizados, con superficie mínima de 90 m<sup>2</sup> y frentes no menores de 6 m; construcción mínima de 55 m<sup>2</sup> con baño, dos recámaras, estancia, comedor, cocina y patio de servicio; permisos y licencias acordes con la reglamentación local en materia urbana y construcción.

CRITERIOS DE ACREDITACIÓN			
Piso Firme	Vivienda mejorada	Vivienda progresiva	Vivienda terminada
No tener piso sólido	Habitar una vivienda, acreditando legalmente su propiedad	No tener tienda en propiedad	
Ingreso personal inferior a 1.5 VSMMDF	Ingresos personales de hasta 2.5 VSMMDF; familiar de hasta 4.0 VSMMDF.		

Requisitos necesarios para obtener crédito para vivienda mejorada, progresiva y terminada:

- Ser mayor de 18 años y menor de 60 años.
- Tener dependientes económicos directos.
- Tener ingresos individuales hasta 2.5 vsmdf o con ingreso familiar hasta 4 vsmdf.
- Ser persona física, preferentemente jefe de familia no asalariado.
- Tener arraigo en la zona.
- No cotizar al INFONAVIT o al FOVISSSTE.
- Ficha de depósito que certifique el inicio del ahorro previo en alguna institución financiera o caja de ahorro.

Del agente operador:

- Objetivos congruentes con los de la entidad.
- Personalidad y representación jurídica.
- Capacidad de operación e infraestructura técnico-administrativa aceptables.
- Garantías suficientes y viables.
- Historial crediticio y estados financieros sanos.

**CONJUNTO HABITACIONAL, COLINAS DEL SOL, CORREGIDORA, QRO.**

ALTERNATIVAS DE CRÉDITO				
	Piso Firme	Vivienda mejorada	Vivienda progresiva	Vivienda terminada
Subsidio	Hasta el 60% por buen pago	Implícito en la tasa de interés		
Plazo de amortización	Hasta 2 años a pagar en mensualidades	Hasta 15 años a pagar en mensualidades y anualidades opcionales	Hasta 30 años a pagar en mensualidades y anualidades opcionales	
Interés	Variable igual al incremento que sufra el salario mínimo. Por mora, la que resulte de multiplicar por 1.1 la TIIE	Fija del 4% anual sobre saldos insolutos. Variable igual al incremento que sufra el salario mínimo. Por mora, la que resulte de multiplicar por 1.1 la TIIE		
Aportaciones	50% FONHAPO 40% Acreditado o agente operador Beneficiario final 10%	80% FONHAPO 15% Acreditado o agente operador Beneficiario final 5%	70% FONHAPO 20% Acreditado o agente operador 10% Beneficiario final	
Monto máximo de financiamiento	Hasta \$1,800.00	Hasta 1,500 VSMDF	Hasta 2,314 VSMDF	Hasta 4,500 VSMDF

Además, el crédito otorga seguro de vida, invalidez y daños a cargo del agente operador y tiene como comisiones y gastos de Apertura 2% sobre el monto total del financiamiento y de administración y cobranza 2% del monto de cada mensualidad, estos criterios no aplican para piso firme.

Para solicitar estos créditos el cliente se tiene que dirigir a:

- Gobierno de los Estados y de los Municipios así como sus organismos oficiales.
- Instituciones financieras públicas o privadas.
- SOFOLES.

#### **I.5.4. Sociedad Hipotecaria Federal (SHF)**

Este tipo de crédito es para las personas que no son asalariadas pero que puedan comprobar ingresos; cumpliendo con esto, el interesado acude a alguna de las desarrolladoras de vivienda para que éstas le den las opciones que pudiera adquirir. Las desarrolladoras de vivienda dependiendo del ingreso, y del valor de la casa, pagan un porcentaje de dicho valor y el cliente paga el resto, por lo cual el cliente queda endeudado con la SOFOL, y hace los pagos a través del banco.

La SHF tiene por objeto impulsar el desarrollo de los mercados primario y secundario de crédito a la vivienda, mediante el otorgamiento de garantías destinadas a la construcción, adquisición y mejora de la vivienda, preferentemente de interés social; al incremento de la capacidad productiva y del desarrollo tecnológico relacionados con la vivienda; así como a los financiamientos relacionados con el equipamiento de conjuntos habitacionales. Asimismo, es importante apuntar que la SHF opera con intermediarios financieros, quienes pueden ser, en términos de su ley orgánica, instituciones de banca múltiple, instituciones de seguros, SOFOLES y fideicomisos de fomento económico que cuenten con la garantía del Gobierno Federal.

La SHF es un organismo que con el apoyo del gobierno de la República y a través de intermediarios financieros, ofrece de forma rápida y eficiente préstamos para la obtención de casas:

- De interés social o de nivel medio.
- Nueva o usada
- Sin importar tu estado civil, siempre y cuando se tengan hijos con la pareja.
- Sin la obligación de ser asalariado, si se pueden comprobar ingresos.
- Con varios beneficios y más facilidades.

CARACTERÍSTICAS DE CRÉDITO PARA VIVIENDA			
CONCEPTO	Valor máximo del bien inmueble	Porcentaje de Crédito otorgado	Unidad de denominación
Adquisición de vivienda nueva o usada para ser habitada por su propietario	Hasta 500 mil UDIS	Hasta 90% en UDIS y hasta 85% en pesos	En UDIS y pesos
Adquisición de vivienda nueva o usada para ser arrendada	Hasta 500 mil UDIS	Hasta 90% en UDIS y hasta 85% en pesos	En UDIS y pesos
Adquisición de lotes con servicios	Hasta 150 mil UDIS	Hasta 90% en UDIS y hasta 85% en pesos	UDIS
Construcción o mejora de vivienda por individuos en terreno propio que no podrá estar fideicomitado	Hasta el 70% del valor de la construcción	Hasta 90% en UDIS y hasta 85% en pesos	En UDIS y pesos
Liquidación de pasivos contraídos en la propia adquisición	Hasta 500 mil UDIS	Hasta 90% en UDIS y hasta 85% en pesos	En UDIS y pesos
Pago de gastos de escrituración, comisiones por apertura y administración del crédito, estudio socioeconómico y avalúo	Hasta 250 mil UDIS	Hasta el 5% del valor de la vivienda	En UDIS y pesos
Financiamiento de intereses ordinarios	Hasta 500 mil UDIS	Hasta 24 meses a partir de la primera ministración sin rebasar el valor original contratado	En UDIS y pesos

- Garantías: La primera pérdida hasta por el 25% de los saldos insolutos de los créditos.
- Pago del crédito: Estará en función del plazo, de la tasa de interés, de las garantías, del margen de intermediación de las instituciones financieras, de la cobertura salarios – UDIS, del seguro de vida y de daños.
- Comisión por apertura: Los intermediarios financieros podrán cobrar una comisión por apertura de crédito de acuerdo a sus políticas de crédito.
- Plazo de amortización: Los plazos máximos de amortización serán de 60 a 300 mensualidades cuando el crédito sea en UDIS y de 60 a 240 mensualidades cuando el crédito sea en pesos, siempre y cuando no excedan de 780 mensualidades incluyendo la edad en meses del acreditado en el momento de contratar el Financiamiento.
- Interés: De acuerdo a la tasa de mercado al momento de la contratación del crédito.
- Enganche: Del 10 al 20% del valor de la vivienda.
- Comisiones a cargo del acreditado: Los intermediarios financieros podrán cobrar libremente comisiones por la originación y la administración del crédito, debiéndolas informar a la SHF previo a su establecimiento. Estas comisiones se podrán financiar con recursos de la SHF, previa su autorización.

### **Criterios de Acreditación Financiamiento**

- Acreditados: Son las personas físicas que adquieren o construyen una vivienda para habitarla y los inversionistas, personas físicas o morales, que la adquieran para destinarla al arrendamiento o que adquieren equipamiento comercial, para su uso o para destinarlo al arrendamiento. También podrán ser considerados acreditados las personas físicas con residencia en el extranjero que no habiten la vivienda, siempre y cuando el que lo haga sea su deudor solidario.
- Ingresos del solicitante: Se deberá comprobar ingresos regulares al menos por cuatro veces el valor del pago inicial de la hipoteca. En caso de no poder comprobar los ingresos, puede participar en un programa de ahorro previo.
- Edad: De 18 a 65 años
- Domicilio del solicitante: Comprobar al menos tres meses de radicar en la plaza donde se va a adquirir el inmueble.

## I. 6. PERSPECTIVA DE LA VIVIENDA EN MÉXICO

En los primeros cinco años del sexenio pasado los logros fueron importantes; permitieron transformar la dinámica del sector y avanzar hacia la creación de condiciones técnicas y administrativas adecuadas para que cualquier persona tenga posibilidades de comprar, construir, remodelar o rentar una vivienda, de acuerdo a sus posibilidades económicas y preferencias. De 2001 al 2005 se otorgaron cerca de 3.4 millones de créditos para adquisición y mejoramiento de vivienda, mientras que para 2006 se planeó otorgar 750 mil créditos más (a junio del año mencionado, se habían entregado cerca de 3 millones 770 mil financiamientos en sus distintas modalidades).

De enero de 2001 a diciembre de 2005, se habían otorgado 3,394,973 créditos y subsidios en sus diferentes modalidades de programa. De estos, 2,321,331 fueron para adquisición de vivienda y un millón 73,642 para mejoramiento y otro tipo de créditos.

### Créditos otorgados en el periodo 2001-2006

Año	Adquisición	Mejoramiento	Total
2001	326,757	135,170	461,927
2002	400,291	304,221	704,512
2003	500,721	234,447	735,168
2004	532,012	283,011	815,023
2005	561,550	116,793	678,343
Jun 2006	272,328	59,045	366,026
<b>TOTAL</b>	<b>2,593,659</b>	<b>1,132,687</b>	<b>3,760,999</b>

Fuente: CONAFOVI.

En promedio anual, se otorgaron durante los primeros cinco años 678,994 créditos y subsidios, 464,266 para adquisición de vivienda y 214,728 para mejoramiento. Es importante señalar que, durante los años de 2002 al 2005 se registraron máximos históricos consecutivos en el otorgamiento crediticio para adquisición de vivienda, por parte de los cuatro organismos nacionales, que son: INFONAVIT, SHF, FOVISSSTE y FONHAPO, que alcanzaron en su conjunto más de 350 mil, 435 mil, 455 mil y 501 mil créditos, respectivamente, durante dichos años.

Las transformaciones registradas en el sector durante estos últimos años obedecieron a un nuevo enfoque sobre la actividad habitacional: la promoción de una política que estableció la corresponsabilidad de los sectores público, social y privado como una nueva forma de gestión y participación social, y de coordinación e impulso de las diversas etapas del proceso de construcción de vivienda.

La instrumentación de acciones respondió a los objetivos, estrategias y programas de trabajo establecidos al inicio de la administración en el Programa Sectorial de Vivienda 2001-2006. El éxito del Programa y de la política de vivienda en curso debe ser analizado a la luz de los objetivos planteados, de su cotejo con la problemática que existía y de la modificación de los antiguos esquemas y prácticas en mecanismos más abiertos y transparentes.

El Plan Nacional de Desarrollo 2001 - 2006 determina la orientación y el diseño de las políticas públicas y plantea el esquema de seguimiento y evaluación de las acciones en el periodo. La política social es uno de los ejes de este Plan y considera que las inadecuadas condiciones de salud, vivienda y alimentación, así como las inequitativas oportunidades de educación, capacitación y empleo, impiden lograr un desarrollo humano efectivo y sostenido. En materia de vivienda, el Plan considera dos aspectos básicos: desarrollo social y humano, y crecimiento con calidad.

Para lograr la meta señalada en el Plan, se establecieron las siguientes acciones de fomento a la vivienda:

- Elaboración del Programa Sectorial de Vivienda.
- Creación de la Sociedad Hipotecaria Federal.
- Instauración de la Comisión Nacional de Fomento a la Vivienda.
- Establecimiento del Consejo Nacional de Vivienda.
- Convenio entre instituciones nacionales de vivienda para resolver el déficit de vivienda, flexibilizar esquemas, disminuir trámites y crear la Bolsa Inmobiliaria Nacional.
- Formación de un centro de investigación y desarrollo tecnológico de la vivienda.
- Impulso al mercado secundario de capitales.

El Programa Sectorial de Vivienda 2001-2006 presenta una visión a futuro orientada a facilitar a la población la compra, construcción, remodelación o renta de una vivienda. La misión del Programa es la de promover un mayor flujo de recursos hacia su producción y financiamiento.

La meta central era eliminar el déficit, que en el 2000 se estimaba en 756 mil hogares en todo el país. Adicionalmente se buscaba sustituir alrededor de un millón 55 mil casas que se estimaba habían llegado al final de su vida útil. La debilidad básica del rezago habitacional se encontraba en los 2 millones 42 mil viviendas que, en todo el país, requerían rehabilitación y/o ampliación, y en las 438 mil casas que debían repararse para evitar que su deterioro las convirtiera en habitación inadecuada.

De acuerdo con las proyecciones demográficas, de mantenerse las tendencias, se estima que para el año 2010 habrá en el país alrededor de 30 millones de hogares que demandarán anualmente un promedio de 731,584 unidades nuevas para cubrir sus necesidades. Asimismo, para atender la necesidad de vivienda que

evite el deterioro del inventario habitacional, se requiere dar mantenimiento a las viviendas que actualmente están catalogadas como adecuadas y como regulares, para evitar que pasen a formar parte del rezago habitacional y con ello lo incrementen. De conformidad a los cálculos, se estima que para los próximos 10 años se requiere un promedio anual de 398,162 acciones de mejoramiento.

Para lograr la consecución de estos objetivos, se creó el Consejo Nacional de Fomento a la Vivienda (Conafovi) como el organismo encargado de definir y ejecutar las diversas acciones en conjunción con los diversos sectores que participan en esta actividad y el Consejo Nacional de Vivienda (CONAVI), que funge como órgano de consulta y asesoría del Ejecutivo Federal en materia habitacional, donde participan y confluyen los principales actores en la producción de vivienda.

Por el lado financiero se creó la Sociedad Hipotecaria Federal (SHF) como el organismo encargado de promover a la vivienda mediante el otorgamiento de créditos y garantías, así como la bursatilización de carteras hipotecarias generadas por intermediarios financieros. Los esfuerzos se han ampliado a otras entidades u organismos como el FOVISSSTE, pero sobre todo en el caso de INFONAVIT, institución que ha logrado incrementar sustancialmente sus créditos otorgados, pero sobre todo en condiciones financieras más sanas.

Los objetivos rectores del Plan Sectorial son el promover y concertar políticas públicas y programas de vivienda, estableciendo la reactivación de la banca de desarrollo, la promoción de la competitividad sectorial y su desarrollo. De manera complementaria, se establecen siete objetivos generales:

- Impulsar esquemas financieros sanos.
- Fortalecer las políticas de subsidios transparentes y de mejoramiento de vivienda.
- Apuntalar el mercado de la vivienda.
- Consolidar el papel del estado como promotor y coordinador.
- Promover las adecuaciones a los ordenamientos jurídicos.
- Articular la política habitacional con el ordenamiento territorial.
- Fomentar las tecnologías y diseños de construcción que disminuyan los costos.

Así el Programa Sectorial de Vivienda propone aplicar las líneas estratégicas y de acción en él definidas, a través de Programas de Trabajo organizados en cuatro vertientes de ejecución que consideran los cuatro ejes estructurales del sector:

- 1) Consolidación del crecimiento del sector vivienda (articulación institucional y fortalecimiento del sector; y apoyo social a la población más necesitada para la adquisición de vivienda);
- 2) Incremento del financiamiento de la oferta y la demanda (crecimiento y consolidación del financiamiento público y privado para la vivienda);

## CONJUNTO HABITACIONAL, COLINAS DEL SOL, CORREGIDORA, QRO.

- 3) Desarrollo de la productividad del sector vivienda (desregularización habitacional y su marco normativo; y desarrollo tecnológico, abasto de insumos, normalización y certificación habitacional);
- 4) Incremento de la oferta de suelo con infraestructura y servicios para la vivienda (abasto de suelo con aptitud habitacional y desarrollo de infraestructura y servicios para vivienda).

La CONAFOVI diseño el esquema y la meta, para 2006, de 750 mil viviendas. Se hizo un análisis de los cajones en que debería de estar colocado cada rango de las viviendas que se necesitaban construir con base en los salarios mínimos como ingreso de una familia, de cero a 11 y más; y se determinó que la meta de 750 mil viviendas debía de estar compuesta por 307 mil viviendas dirigidas a la población con ingresos inferiores a 3 SM, esto significó el 40% de la meta; 169 mil viviendas a las familias con ingresos entre tres y cinco SM; 166 mil para las familias con ingresos entre cinco y 10 SM; y 108 mil para familias de 10 y más salarios de ingreso.

TOTAL DE VIVIENDAS: 750 000				
Salarios mínimos	0 < 3	3 < 5	5 < 10	10 +
Número de unidades	307,000	169,000	166,000	108,000
Valor promedio (miles)	\$130	\$210	\$280	\$615
Inversión requerida (millones)	\$39,910	\$35,490	\$46,480	\$66,420

El reto es que se encuentren 307 mil familias que puedan acceder a una vivienda de tipo económico. La situación que imperaba en el 2000, era que FOVISSSTE estaba otorgando 25 mil 802 créditos; INFONAVIT alrededor de 201 mil; SHF (antes FOVI) 38 mil créditos normales y nueve mil por sistema PROSAVI. El sistema financiero otorgaba únicamente 3 mil 530 créditos y SEDESOL, en su programa de pies de casa subsidiados, estaba otorgando 17 mil 655. La planeación dio como resultado que se tenía que hacer crecer todas estas elipses para llegar a las 750 mil viviendas en 2006.

Para el 2006 las perspectivas eran que FOVISSSTE estaría otorgando 62,000 créditos; INFONAVIT estaría otorgando 375 mil créditos. La expectativa es que el sistema financiero también incrementara de manera importante su participación; y que SHF se vaya a más del doble de lo que estaba haciendo en el 2000.

Respecto a los requerimientos de suelo urbano se estima que por cada millón de viviendas se requieren 25 mil hectáreas de suelo apto. Se considera que en el periodo 2006-2012 las necesidades habitacionales ascenderán a 5.5 millones de viviendas nuevas, por lo que se requerirán 137,500 hectáreas de suelo urbanizado con la infraestructura y el equipamiento necesarios, lo que incluye agua, electricidad, drenaje, plantas de tratamiento, hospitales, escuelas, centros comerciales, transporte, vialidades, cultura y recreación.

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1. SITUACIÓN DE LA VIVIENDA EN EL MUNICIPIO

El estado de Querétaro se localiza en la región central de México, limita al norte y noreste con San Luis Potosí, al este con Hidalgo, al sur con Michoacán, al sureste con el estado de México y al oeste con Guanajuato. Desde tiempos de la colonia, la ubicación geográfica del estado de Querétaro le ha representado una ventaja competitiva permitiéndole tener una participación creciente en el desarrollo nacional, ubicado en el cruce de caminos que comunican al sur con el norte y el occidente del país, es un estado que ha cambiado rápidamente en las últimas décadas. La superficie del estado es de 11,786.25 km<sup>2</sup>, que representan el 0.6% del total de la República. En 1993, se modificaron los límites de los municipios de Querétaro, Corregidora y Huimilpan integrando así la división política actual en 18 Municipios.

- |                      |                       |                      |
|----------------------|-----------------------|----------------------|
| 1. Amealco de Bonfil | 7. Huimilpan          | 13. Pinal de Amoles  |
| 2. Arroyo Seco       | 8. Jalpan de Sierra   | 14. Querétaro        |
| 3. Cadereyta         | 9. Landa de Matamoros | 15. San Joaquín      |
| 4. Colón             | 10. El Marqués        | 16. San Juan del Río |
| 5. Corregidora       | 11. Pedro Escobedo    | 17. Tequisquiapan    |
| 6. Ezequiel Montes   | 12. Peñamiller        | 18. Tolimán          |



Los límites del estado de Querétaro encierran áreas que corresponden a 3 provincias fisiográficas del país: el Eje Neovolcánico, la Sierra Madre Oriental y la Mesa del Centro.

Las corrientes de la entidad pertenecen tanto a la vertiente del Océano Pacífico como a la del Golfo de México; la primera tiene corrientes poco caudalosas como las de los ríos Querétaro, El Pueblito, Juriquilla, La Soledad, entre otros. A la vertiente del Golfo de México pertenece el río Santa María, que marca el límite natural con el estado de San Luis Potosí y en el cual confluyen otras corrientes como son las de Ayutla y Jalpan. El río Moctezuma es el más importante, en parte de su recorrido marca el límite entre los estados de Querétaro e Hidalgo y tiene como afluentes los ríos Victoria, Hierbabuena, Extóraz, Los Amoles, Colón y San Juan. En las corrientes que integran la red hidrológica del estado se han construido obras de almacenamiento y derivación que constituye al abastecimiento de agua para las diversas actividades que se desarrollan en la entidad. Las presas Constitución de 1917, San Idelfonso, Centenario, Jalpan, Santa Catarina, Zimapán, El Carmen y la Soledad, son las obras más relevantes de la entidad.

El sector industrial sigue siendo el elemento dinamizador de la economía en el estado por su capacidad para generar inversión productiva, empleos permanentes e impactar favorablemente otros sectores complementarios como son la construcción, el comercio y los servicios. En el estado de Querétaro operan un total de 414 empresas de jurisdicción federal, en ella trabajan 60,912 trabajadores. El 55% de estas empresas están establecidas en Querétaro, 22% en San Juan del Río y el 23% en el resto de los municipios. La entidad se ubica en el ámbito nacional entre las más industriales, dada a su cercanía con la capital del país y por ser paso hacia la zona del Bajío y norte del país. Los principales asentamientos de la industria se localizan en el corredor industrial Querétaro-San Juan del Río, y en menor grado en los municipios de Corregidora y Tequisquiapan; sobresaliendo la industria metal-mecánica, alimenticia, textil, eléctrica, hulera y papelera, entre otras. En la rama extractiva sobresalen los yacimientos mineros en Cadereyta, Tolimán, Peñamiller, san Joaquín y Pinal de Amoles, de donde se obtiene mercurio, plata, estaño, antimonio y cobre; de los no metales se obtienen mármol y ópalo, este último de gran calidad que lo ha hecho sobresalir en el ámbito nacional y goza de gran demanda. De acuerdo con los datos del Sistema de Información de Querétaro se encuentran registrados 2,415 asentamientos fabriles; de este total, resulta que el 76% pertenece a la microindustria, el 13.7% a pequeñas, el 4.4% a medianas y el 5.9% a grandes industrias. La actividad agrícola en la entidad está representada principalmente por los municipios de Corregidora, El Marqués, Pedro Escobedo, Querétaro, San Juan del Río y Tequisquiapan, con cultivos de maíz, frijol, alfalfa, sorgo, avena, forrajera, jitomate, aguacate, vid, durazno, manzana, limón y naranjo, entre otros. En cuanto a la ganadería muestra un gran desarrollo por su constante incremento en el número de aves, equinos, ovinos y porcinos.

Para atender las necesidades en cuestión de salubridad pública, Querétaro cuenta con 33 centros hospitalarios, 25 de ellos privados y 8 públicos, todos ellos con una

capacidad hospitalaria de 1141 camas (429 en el privado y 712 en los públicos). El porcentaje de la población para el derecho de los servicios médicos públicos es del 40.72% con derecho. En educación, el 29.05% de la población es analfabeta, el 21.24% tiene la primaria terminada, el 22.69% tiene la secundaria, el 16.48% tiene la educación media y el 10.60% educación superior.

Su intenso crecimiento demográfico, aunado a la expansión de algunos sectores económicos, hacen de la entidad un lugar con grandes oportunidades de progreso, que a la vez enfrenta retos importantes en materia de dotación de servicios básicos, seguridad pública, deterioro ambiental, disponibilidad de agua y ordenamiento urbano entre otros. Querétaro posee una identidad definida en función de su historia y sus orígenes étnicos; los pueblos indígenas mantienen viva su cultura y tradiciones aún cuando el estado, por su ubicación geográfica, es un lugar que atrae el asentamiento humano conformado por personas y familias provenientes de otras entidades. Los procesos sociales, económicos y políticos, así como la acción gubernamental, difícilmente son comprensibles sin un conocimiento del fenómeno demográfico. Querétaro se caracteriza por una intensa dinámica de su población, tal como se puede apreciar en su volumen, la estructura por edad y sexo y la forma en que está distribuida. La dinámica poblacional determina la dimensión y complejidad de los retos en materia económica y de bienestar social. El estado cuadruplicó su población a lo largo de cuatro décadas, cuando a nivel nacional ésta sólo creció tres veces. Entre 1990 y 1995, el número de habitantes se incrementó en 19% por lo que en el Municipio de Querétaro se ve reflejado ese crecimiento poblacional como se muestra a continuación:

POBLACIÓN TOTAL POR MUNICIPIO			
MUNICIPIO	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
AMEALCO DE BONFIL	26 307	28 284	54 591
ARROYO SECO	6 012	6 655	12 667
CADEREYTA DE MONTES	24 323	27 467	51 790
COLÓN	23 308	23 570	46 878
CORREGIDORA	36 018	38 540	74 558
EZEQUIEL MONTES	12 983	14 615	27 598
HUIMILPAN	13 971	15 169	29 140
JALPAN DE SERRA	10 898	11 941	22 839
LANDA DE MATAMOROS	9 539	9 954	19 493
MARQUÉS, EL	35 678	35 719	71 397
PEDRO ESCOBEDO	24 435	25 119	49 554
PEÑAMILLER	7 993	8 564	16 557
PINAL DE AMOLES	13 204	14 086	27 290
QUERÉTARO	310 655	330 731	641 386
SAN JOAQUÍN	3 599	4 066	7 665
SAN JUAN DEL RÍO	87 501	92 167	179 668
TEQUISQUIAPAN	24 332	25 637	49 969
TOLIMÁN	10 210	11 056	21 266
<b>TOTAL ESTADO</b>	<b>680 966</b>	<b>723 340</b>	<b>1 404 306</b>

FUENTE: INEGI. Querétaro de Arteaga, XII Censo General de Población y Vivienda 2000; Tabulados Básicos. Tomo I

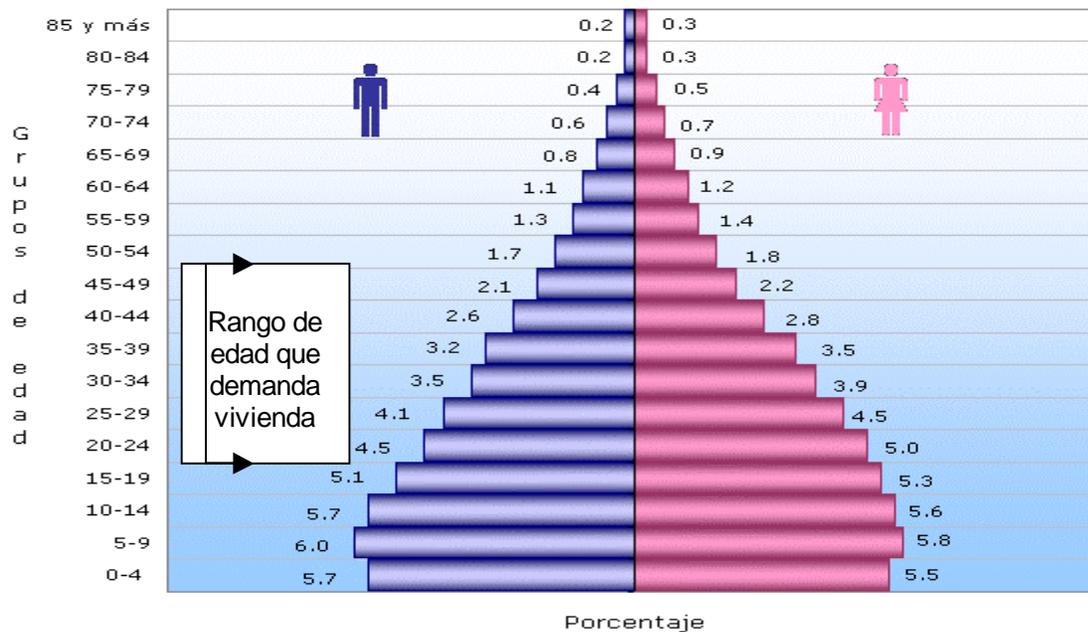
**CONJUNTO HABITACIONAL, COLINAS DEL SOL, CORREGIDORA, QRO.**

De acuerdo a proyecciones de población, para el año 2005 Querétaro debía de contar con 1,690,000 habitantes aproximadamente, 440,000 más que en 1995. En estas proyecciones cabe destacar un aspecto de gran impacto: la población económicamente activa registrará un incremento sustancial al alcanzar casi 1,100,000 personas. Esto significa un aumento en la demanda de empleo.

POBLACIÓN TOTAL POR GRUPO QUINQUENAL DE EDAD SEGÚN SEXO			
GRUPO DE EDAD	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
0 A 4 AÑOS	163 581	83 110	80 471
5 A 9 AÑOS	174 551	87 912	86 639
10 A 14 AÑOS	164 074	82 482	81 592
15 A 19 AÑOS	152 906	73 825	79 081
20 A 24 AÑOS	136 899	63 403	73 496
25 A 29 AÑOS	119 099	55 547	63 552
30 A 34 AÑOS	103 722	48 193	55 529
35 A 39 AÑOS	90 271	43 023	47 248
40 A 44 AÑOS	72 087	34 784	37 303
45 A 49 AÑOS	53 778	26 143	27 635
50 A 54 AÑOS	41 725	20 337	21 388
55 A 59 AÑOS	31 402	15 160	16 242
60 A 64 AÑOS	25 807	12 175	13 632
65 Y MÁS AÑOS	57 767	26 529	31 238
NO ESPECIFICADO	16 637	8 343	8 294
<b>TOTAL</b>	<b>1 404 306</b>	<b>680 966</b>	<b>723 340</b>

FUENTE: INEGI. Querétaro de Arteaga, XII Censo General de Población y Vivienda 2000; Tabulados Básicos. Tomo I

**PIRÁMIDE POBLACIONAL  
POBLACIÓN TOTAL POR GRUPO QUINQUENAL DE EDAD SEGÚN SEXO**



FUENTE: INEGI. Querétaro de Arteaga, XII Censo General de Población y Vivienda 2000; Tabulados Básicos. Tomo I

De acuerdo a lo señalado en el capítulo anterior, la población que esta más propensa a formar nuevos hogares y por lo tanto en posibilidad de demandar una vivienda esta entre los 20 y los 50 años; del total del estado, 648,983 personas se encuentran en este rango lo que equivale al 46% del total del estado.

En cuanto a vivienda se refiere, en la ciudad de Santiago de Querétaro, existe un total de 298,175 viviendas particulares, con un crecimiento anual de 5.30%, la gran mayoría de estas viviendas son conjuntos horizontales, muchos de éstos son de vivienda popular, los cuales tienen la misma morfología, que consiste en lotificar grandes extensiones de terreno, en algunos casos dando como resultado terrenos muy pequeños, en la mayoría de los casos no cuentan con áreas verdes o zonas de recreo.

Actualmente el estado de Querétaro ha adquirido gran importancia a nivel nacional debido a la inversión que en el sitio se ha hecho. La creación de grandes complejos industriales, ha dado como resultado la generación de un gran número de empleos con la consecuente migración de personas, que requieren de una vivienda digna. Es por ello que se hace cada vez más necesaria la construcción de conjuntos habitacionales de interés social que sean acordes a las posibilidades económicas de la población.

La mayoría de las viviendas que existen en el estado son particulares, aunque de éstas, el 10 % son aún departamentos en edificio o viviendas en vecindad.

MUNICIPIO	PARTICULARES	COLECTIVAS	TOTAL
AMEALCO DE BONFIL	10 828	5	10 833
ARROYO SECO	2 810	1	2 811
CADEREYTA DE MONTES	10 625	2	10 627
COLÓN	8 956	4	8 960
CORREGIDORA	15 879	15	15 894
EZEQUIEL MONTES	5 634	1	5 635
HUIMILPAN	5 823	0	5 823
JALPAN DE SERRA	4 693	6	4 699
LANDA DE MATAMOROS	4 076	0	4 076
MARQUÉS, EL	13 054	2	13 056
PEDRO ESCOBEDO	9 804	2	9 806
PEÑAMILLER	3 496	0	3 496
PINAL DE AMOLES	5 192	3	5 195
QUERÉTARO	142 492	132	142 624
SAN JOAQUÍN	1 550	0	1 550
SAN JUAN DEL RÍO	39 056	16	39 072
TEQUISQUIAPAN	10 131	8	10 139
TOLIMÁN	4 076	0	4 076
<b>TOTAL ESTADO</b>	<b>298 175</b>	<b>197</b>	<b>298 372</b>
FUENTE: INEGI. Querétaro de Arteaga, XII Censo General de Población y Vivienda 2000; Tabulados Básicos. Tomo II			

De acuerdo al Programa Sectorial de Vivienda 2001-2006, el estado de Querétaro requiere 26,592 viviendas nuevas y necesitan mejoramiento 29,000 viviendas. El

**CONJUNTO HABITACIONAL, COLINAS DEL SOL, CORREGIDORA, QRO.**

INFONAVIT en sus resultados del 2005 señalaba que la población que demanda vivienda es de 242,476 personas, esto debido a una intensa migración al estado en los últimos años, por lo que el número considerado al inicio de la década no cubriría lo proyectado.

DEMANDA EFECTIVA DE VIVIENDA POR NIVEL DE INGRESO (No TRABAJADORES)					
MUNICIPIO	NIVEL DE INGRESO EN SALARIO MÍNIMO				TOTAL
	1.0 a 3.9	4.0 a 6.9	7 a 10.9	11 ó más	
Querétaro	120 777	25 554	11 094	10 474	167 899
San Juan del Río	25 383	3 255	934	778	30 350
El Marqués	11 356	2 221	732	1 073	15 382
Corregidora	8 944	1 259	487	394	11 084
Amealco de Bonfil	3 356	211	49	26	3 642
Tequisquiapan	3 121	169	46	25	3 361
Colón	2 604	285	61	32	2 982
Ezequiel Montes	2 270	176	62	24	2 532
Resto del estado	3 803	846	312	283	5 244
	181 614	33 976	13 777	13 104	242 476

FUENTE: INFONAVIT

De acuerdo a la tabla anterior, el número de trabajadores que demandan vivienda de interés social es de 215,590 los cuales se encuentran en el rango de 1 a 6.9 salarios mínimos.

En tanto, para la dotación de vivienda, en el ámbito federal el estado cuenta con el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT), el Fondo de la Vivienda del ISSSTE (FOVISSSTE), y la Sociedad Hipotecaria Federal (SHF) y a nivel estatal el organismo regulador de este sector es la Comisión Estatal de Vivienda.

## II.2. REQUERIMIENTOS MUNICIPALES

Para regular la planeación, fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población en el Estado de Querétaro y establecer las normas conforme a las que el Gobierno de la Entidad y Municipios ejercerán sus atribuciones para determinar las provisiones, usos, reservas y destinos de áreas y predios, se siguen las normas del Código Urbano para el Estado de Querétaro. En este Código se definen las características de los distintos tipos de fraccionamientos, conjuntos habitacionales, comerciales, industriales y otros tipos de desarrollos, además, se establecen los requisitos para la autorización de los diferentes tipos de fraccionamientos y desarrollos; también, define las especificaciones generales para la ejecución de las obras de urbanización de los diferentes fraccionamientos y desarrollos.

En la elaboración de los proyectos de desarrollo urbano, se observarán las reglas siguientes:

- Se propondrá que los nuevos desarrollos urbanos y las construcciones en general, se integren a la unidad formal y especial valor arquitectónico, urbanístico y paisajístico tradicional del barrio o centro de población, particularmente en el caso de los que se localicen próximos a monumentos arqueológicos, históricos, artísticos y culturales.
- Se conservarán y protegerán los elementos naturales característicos y distintivos de los centros de población y sus barrios, cuidando de incorporarlos en el diseño de las reordenaciones y nuevos desarrollos.
- Se deberán crear parques urbanos y áreas verdes suficientes para mejorar la imagen urbana y el ambiente, atendiendo a la recreación y esparcimiento de la población. Del mismo modo, se atenderá a forestar los camellones y banquetas de las vías públicas.
- El área de donación para equipamiento se ubicará al interior del desarrollo urbano y los terrenos que la integran deberán reunir los requisitos y características que fije este Código.
- En los desarrollos de vivienda popular la distancia entre el lote o edificio y los terrenos en que se ubiquen los diversos servicios de equipamiento básico será de trescientos cincuenta metros como máximo. Para los desarrollos habitacionales restantes, la distancia máxima referida se aumentará conforme disminuya la densidad de población, y
- Se procurará evitar que al frente de las viviendas se sitúen los patios de servicio.

El Gobierno Municipal determinará la zona en que se permita la construcción de viviendas, la clase de éstas, así como las normas a que deben ajustarse, en acatamiento a los planes de desarrollo urbano.

Los fondos o instituciones de vivienda orientarán prioritariamente sus inversiones a la edificación de las zonas consideradas de mejoramiento urbano y de aprovechamiento de predios baldíos; tendrán además, que vincular la vivienda con el transporte, la proximidad a los centros de trabajo y orientar la planeación de sus programas hacia políticas de bienestar social, destinando espacios para la recreación y construyendo planteles escolares, mercados, zonas arboladas y, en suma, todo el equipamiento urbano que genere la autosuficiencia funcional del conjunto. Los Reglamentos que determinarán el funcionamiento de los conjuntos serán sometidos a la observancia de las prevenciones indicadas.

Los conjuntos habitacionales deberán localizarse en las áreas determinadas para tal fin por el Plan de Desarrollo Urbano que corresponda y en los fraccionamientos que contengan espacios determinados y autorizados.

El Ayuntamiento del Municipio de la ubicación del conjunto habitacional, o el organismo operador de los sistemas de agua potable, en los casos de su competencia, se harán cargo de la administración, conservación y operación de las redes de servicio de agua potable, drenaje y alcantarillado, alumbrado público, pavimento y banquetas, únicamente cuando las instalaciones estén comprendidas en las vías públicas. Las instalaciones internas de los conjuntos habitacionales, estarán a cargo de la administración de los mismos, de acuerdo con su Reglamento interno, pero sujetas a las disposiciones tanto técnicas como administrativas que establezcan los Ayuntamientos, u Organismos operadores de los Sistemas de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado. En caso necesario, la Autoridad condicionará la autorización del Conjunto a la construcción de los drenajes pluviales.

Los propietarios de conjuntos habitacionales, tendrán obligación de:

- Transmitir al Municipio que corresponda, la propiedad y el dominio de las superficies de terreno necesarias para la apertura de vías públicas dentro de los límites en que se pretenda construir el conjunto.
- Establecer las áreas necesarias para las instalaciones de equipamiento urbano del conjunto habitacional de acuerdo a la densidad de población.
- Realizar las obras de urbanización necesarias en las vías públicas, ajustándose a las especificaciones que a este respecto señalen este título, así como el Reglamento respectivo.
- Dotar a los conjuntos habitacionales de las áreas verdes necesarias de acuerdo con la densidad de la población. Los conjuntos habitacionales contarán con zonas verdes y espacios libres para recreación, conforme a

las superficies y características que se detallan en el Reglamento respectivo.

- La localización, dosificación y uso de las áreas para equipamiento urbano, lo determinará la Secretaría de Desarrollo Urbano, Obras Públicas y Ecología, previa opinión del Municipio respectivo.

Al solicitar la construcción de un conjunto habitacional, se mencionarán las áreas de los propietarios y las áreas donadas al Gobierno o Municipio, que serán en el caso de conjuntos habitacionales, de diez por ciento del total de la superficie del terreno; el equipo inmobiliario urbano; y la dotación de servicios públicos como agua potable, drenaje, electricidad, recolección de basura, transporte y mantenimiento de jardines y otros.

Todo propietario de un fraccionamiento tendrá la obligación de transmitir al Municipio correspondiente, la propiedad y el dominio de las áreas del fraccionamiento, destinados a vías y servicios públicos. Además deberá transmitir al Municipio, la propiedad y el dominio del diez por ciento de la superficie total del predio, para áreas de equipamiento urbano.

De las áreas para equipamiento urbano mencionadas, se destinarán el veinte por ciento a zonas verdes concentradas y el diez por ciento a plazas o espacios de uso cívico o comunitario. Las donaciones para equipamiento urbano mencionadas deberán ubicarse en terreno apto, permitiéndose, en los casos en los que la localización del fraccionamiento o sus características específicas lo admitan y previo dictamen de la autoridad competente, realizar permutas parciales o totales por terrenos urbanizados y de calidad equiparable, ubicados fuera de la superficie del fraccionamiento, en sitios de interés municipal y de acuerdo con el Plan de Desarrollo Urbano respectivo. Las áreas destinadas al equipamiento en las que se contemplan los espacios públicos tales como plazas áreas verdes y otras áreas abiertas, así como las destinadas a los servicios, deberán diseñarse como parte integrante del proyecto del fraccionamiento o conjunto habitacional, localizándose en zonas de fácil acceso a todos los lotes, de acuerdo, con los entornos específicos y con el Plan de Desarrollo urbano y contando con la aprobación de la autoridad correspondiente.

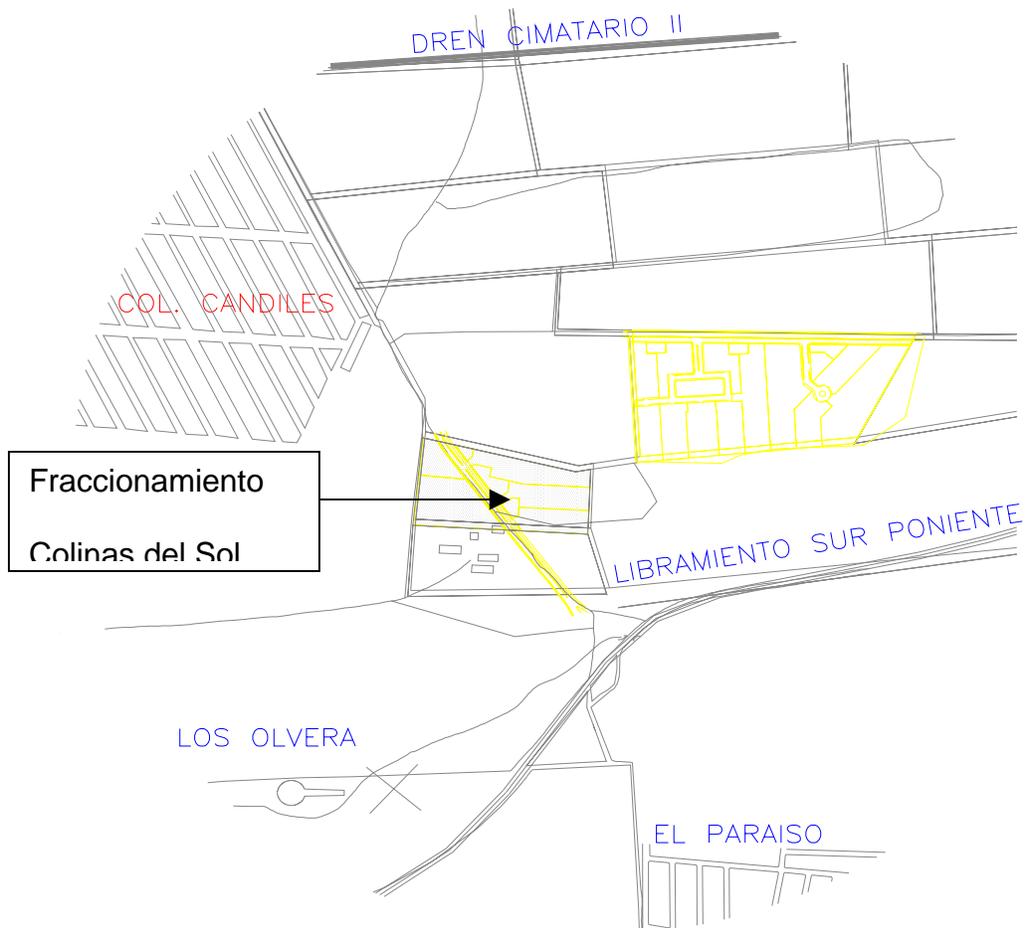
La lotificación de las áreas circundantes a las destinadas al equipamiento y áreas verdes, deberán preferentemente abocarse a usos mixtos, incluyendo servicios tales como comercio local, templos, escuelas particulares, restaurantes, cafés y otros servicios compatibles con su ubicación. Para ese efecto, los lotes tendrán tamaño adecuado a este uso.

Los edificios destinados a servicios públicos deberán incluir en su diseño específico espacios semipúblicos abiertos, tales como plazoletas o áreas de acceso en escuelas, bancos, restaurantes, atrios en templos y otros, relacionándolos así con la estructura urbana del fraccionamiento.

### II.3. LOCALIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

El Fraccionamiento “Colinas del Sol”, se desarrolló en la colonia del mismo nombre colindante a la colonia Candiles con acceso directo por el libramiento Sur-Poniente, en el municipio de Corregidora que enmarca actualmente el más importante polo de desarrollo en la Ciudad de Querétaro.

La avenida Candiles, es el otro de los accesos al desarrollo y a toda la zona que es exclusivamente habitacional, la avenida comienza en la carretera libre a Celaya (Prolongación Constituyentes); en el cruce entre la avenida Candiles y la carretera existe un puente y semáforos, por lo que no representa ningún nodo conflictivo. Una vez en la avenida Candiles si existe un problema de vialidad ya que la avenida sólo tiene un carril de ida y uno de vuelta, generando tráfico en las horas pico por lo que la vía más recomendada es el libramiento Sur-Poniente el cual además de permitir dirigirse al centro de la ciudad permite dirigirse a otros puntos importantes dentro del estado y fuera de él.



El terreno está ubicado en la falda oriente del afloramiento San José en las coordenadas geográficas siguientes:

- Latitud Norte 20°32'20"
- Longitud Oeste 100°23'52"

Se encuentra localizado al sureste de la ciudad de Santiago de Querétaro con forma irregular y está enclavado en la provincia fisiográfica "Franja Volcánica Transmexicana".

De acuerdo a la más reciente clasificación geológica de la región, esta formación es parte de la unidad "Cuesta China", que se integra con tobas líticas y depósitos aluviales, arcillas sobrepuestas o fragmentos de roca con grava y boleto envueltos en una matriz arcillosa.

## II.4. SEMBRADO Y PROGRAMA GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto consiste en desarrollar un conjunto de vivienda de interés social, con vivienda unifamiliar de dos niveles; el prototipo de vivienda de llevará a cabo en lotes Duplex, proponiendo soluciones constructivas de acuerdo a las nuevas tecnologías y materiales.

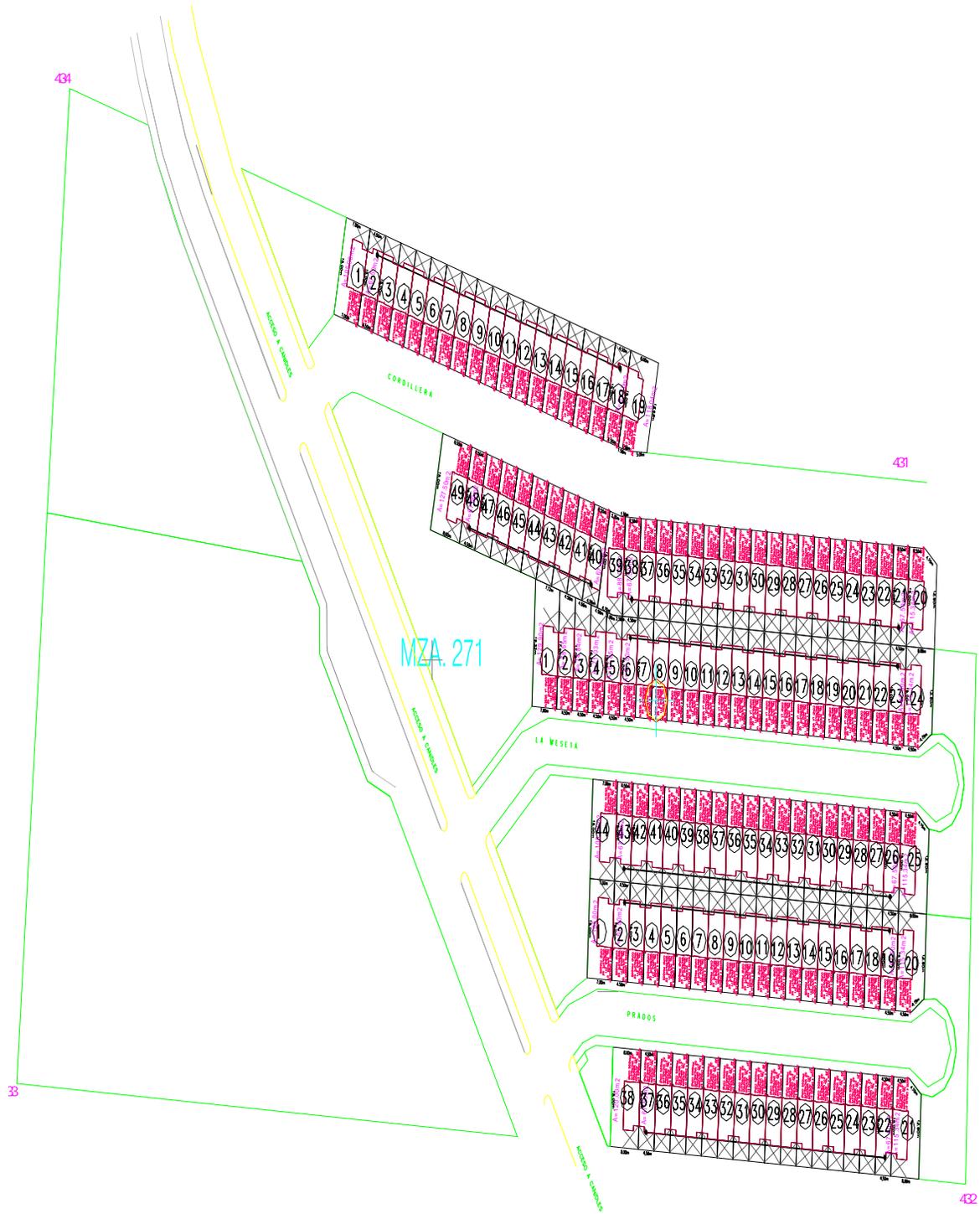
En el sembrado del proyecto se han ubicado 131 viviendas de tipo Duplex divididas en tres conjuntos:

- Cordillera con 49 viviendas
- La Meseta con 44 viviendas
- Prados con 38 viviendas

CUADRO DE ÁREAS GENERAL		
Concepto	Superficie (m <sup>2</sup> )	Porcentaje (%)
Superficie del Terreno	67.5	100
Área de sembrado	31.76	47%
Área libre	35.74	53%
Total Área de Construcción	63.19	
Área Construida de Vivienda	63.19	
Áreas verdes	10	15%
Área de Estacionamiento	12.5	19%
Cajones de Estacionamiento	si (uno por vivienda)	

TABLA DE SUPERFICIES POR VIVIENDA	
Concepto	Superficie (m <sup>2</sup> )
LOCAL / Prototipo	
Superficie Construida	63.19
Sala Comedor	15.74
Cocina	3.6
Recámara 1	9.12
Área de guardado	1.06
Recámara 2	8.53
Área de guardado	1.06
Alcoba	6
Baño	3.45
Circulación	1.4
Patio de servicio	1.92
Densidad de muros	6.05
Escalera	6.84
Área Habitable	62.85
Área Útil	56.8

El proyecto urbano será resuelto a detalle, consistente en la lotificación, vialidades, y áreas verdes integrándose al contexto urbano de la ciudad.



## **II. 4. 1. Programa de Obra**

De acuerdo con la organización, un programa de obra es un programa de actividades a ejecutar que nos permite ir planeando su ejecución de forma anticipada, logrando con ello que el proceso constructivo se efectúe en condiciones normales. Con los trabajadores y proveedores, el pago así como la renta oportuna de los equipos nos garantiza que se podrá disponer de ellos en el tiempo y forma según nos marca el Programa de Obra.

Durante la ejecución de la obra, el seguimiento del programa es una de las actividades que requiere de una atención constante. Desde el punto de vista económico permite vigilar que los tiempos se cumplan sin reducciones al rendimiento adoptado en los precios unitarios.

La actual facilidad que tienen los constructores de disponer de una “paquetería” de programas de computadora especializados en el manejo de obras, con los cuales se pueden formular presupuestos, administrar procesos y controlar tiempos de ejecución, permite disponer de una poderosa herramienta que, sin embargo, no será plenamente aprovechada si quien la opera no es capaz de obtener de ella su rendimiento óptimo.

La gran mayoría de los programas de control de tiempos para ejecución de obras que hay en el mercado utilizan como procedimiento de análisis la ruta crítica, sistema que aún cuando se origina a mediados del siglo pasado, es el más adecuado por la facilidad y simplicidad con que representa gráfica y analíticamente un proceso de construcción. Adicionalmente, al operarse por medio de la computadora se evita hacer manualmente los cálculos y se puede disponer rápido de los calendarios de ejecución y de asignación de recursos necesarios para el inicio de una obra; posteriormente, conforme se avanza en la ejecución, se facilita la actualización del programa de acuerdo con los tiempos reales con que se van realizando las actividades.

Tanto de forma directa como mediante una computadora, la elaboración de un programa de tiempos por ruta crítica es similar, ambos se desarrollan conforme al siguiente orden:

- Se seleccionan las actividades rectoras del proceso constructivo, se entienden como tales aquellas que son imprescindibles para representar la secuencia que seguirá la obra; las otras actividades se tomarán como supeditadas a las primeras y probablemente ni siquiera se incorporen al programa; en cambio, las rectoras con frecuencia incluso se subdividen para representar con mayor precisión un orden.
- Se determina para cada actividad cuáles son precedentes y cuál o cuáles seguirán a su terminación. Para ello es conveniente utilizar una matriz de precedencias que permita visualizaren una tabla estas relaciones.

- Se elaborará un diagrama de flujo que respete la anterior interrelación de las diversas actividades.
- Se determinan los tiempos de ejecución para cada actividad en función del rendimiento esperado por cuadrilla o por equipo, y del número que de cada uno de ellos se pueda disponer.
- Se obtienen las fechas de inicio y terminación de cada actividad en particular y de todo el proceso en general.
- Se verifica que el tiempo de duración del proceso total sea igual o menor que el requerido.
- Si la duración del proceso expresado en días calendario es mayor que el comprometido para entregar la obra, habrá que reducir el tiempo total.

Cuando el tiempo obtenido en la programación es superior al deseado, habrá que reducirlo de una manera lógica, esto es, haciéndolo en lo indispensable y con el mínimo incremento económico. Dado que al hacer un presupuesto se toma el proceso constructivo ideal, que corresponde a las suposiciones más favorables y que generan los mejores precios, cualquier modificación a ese procedimiento repercutirá en un incremento del presupuesto.

Es deseable racionalizar y normalizar el uso de los recursos; esto significa buscar su empleo adecuado, oportuno y homogéneo en cantidad, evitar variaciones abruptas en la demanda de mano de obra o del equipo en lapsos pequeños. En edificación, utilizar de 50 a 100 trabajadores durante dos semanas y en la tercera requerir sólo 60, es impráctico y frecuentemente imposible. Para evitar situaciones similares conviene distribuir los recursos de manera que sus variaciones sean leves entre dos lapsos consecutivos; esto es lo que se denomina la normalización de los recursos y se logra disponiendo de aquellas holguras que permitan, sin afectar la fecha de terminación de la obra, mover el inicio de una actividad hasta que la demanda de la mayoría de los insumos sufra tan pequeñas variaciones que su consumo se apegue a una curva continua.

Los resultados obtenidos se muestran de manera que sea fácil su control. Se recomienda hacer una gráfica de barras con las principales actividades, en correspondencia con una tabla que contenga tanto los días calendario como los días efectivos.

En el proyecto Colinas del Sol, las obras de esta etapa están contempladas efectuarlas en 278 días naturales.

**CONJUNTO HABITACIONAL, COLINAS DEL SOL, CORREGIDORA, QRO.**

**PROGRAMA DE OBRA DE 131 VIVIENDAS, PROTOTIPO DX-9006319**

**Obra: COLINAS DEL SOL**  
**Ciudad: CORREGIDORA, QRO**

**Duración: 278 días normales**

**Inicio de Obra: 16-Ene-06**

**Fin de Obra 21-Oct-06**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>URBANIZACIÓN</b>												
PRELIMINARES		■	■	■	■	■	■	■	■	■		
TERRACERIAS		■	■	■	■	■	■	■	■	■		
MUROS DE CONTENCIÓN		■	■	■	■	■	■	■	■	■		
PLATAFORMAS		■	■	■	■	■	■	■	■	■		
DRENAJE SANITARIO		■	■	■	■	■	■	■	■	■		
DRENAJE PLUVIAL			■	■	■	■	■	■	■	■		
ELECTRIFICACION			■	■	■	■	■	■	■	■		
AGUA POTABLE			■	■	■	■	■	■	■	■		
BANQUETAS Y GUARNICIONES					■	■	■	■	■	■		
PAVIMENTOS					■	■	■	■	■	■		
SEÑALIZACIÓN									■	■		
JARDINERIA							■	■	■	■		
RED TELEFÓNICA			■	■	■	■	■	■	■	■		
<b>EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA</b>												
LÍNEAS DE CONDUCCIÓN				■	■	■	■	■	■	■		
CERCAS PERIMETRALES						■	■	■	■	■		
MOTIVO DE ACCESO						■	■	■	■	■		
CASETA DE VIGILANCIA							■	■				

PROGRAMA DE OBRA DE 131 VIVIENDAS, PROTOTIPO DX-9006319																														
Obra: COLINAS DEL SOL	Duración: 278 días naturales						Inicio de Obra: 16-Ene-06																							
Ciudad: CORREGIDORA, QRO							Fin de Obra 21-Oct-06																							
	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre							
<b>EDIFICACIÓN</b>																														
CIMENTACION					6	6	6	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3						
MUROS PLANTA BAJA					4	6	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5						
LOSA DE ENTREPISO					4	6	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5						
MUROS PLANTA ALTA					6	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3						
LOSA DE AZOTEA					6	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3						
ALBAÑILERIA EXTERIOR							4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3						
ALBAÑILERIA INTERIOR							4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3						
IMPERMEABILIZACION								4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3						
CANCELERIA Y PUERTAS									6	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4	6	3				
ACABADOS INTERIORES										4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4	6	6	6	3	
ACABADOS EXTERIORES										4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4	6	6	6	3	
MUEBLES DE BAÑO										4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4	6	6	6	3	
LIMPIEZA FINAL											6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	6	6	6	6	6

### III. PROYECTO ARQUITECTÓNICO

#### III.1. REQUERIMIENTOS MUNICIPALES DEL PROTOTIPO DE VIVIENDA

La ciudad, como hábitat urbano del hombre, es un ente dinámico que se va adecuando a sus necesidades mediante la incorporación de servicios y nuevos edificios o la modificación de su traza vial, con la consecuente transformación de su fisonomía.

La regulación de estos procesos, así como la seguridad de las estructuras existentes o por construir, requiere un marco legal que oriente el desarrollo de la ciudad y garantice la estabilidad, operación y conservación de los inmuebles y las instalaciones que la integran. Las autoridades municipales, fundamentalmente las que tienen a su cargo las obras y servicios, coordinan estas actividades mediante disposiciones tendientes a armonizar el crecimiento de las nuevas zonas con las anteriores o la incrustación de inmuebles y estructuras en el entorno, buscando que lo reciente se integre adecuadamente al paisaje urbano existente y que todo el conjunto satisfaga la calidad prefijada.

Dentro de las disposiciones que deben expedirse destaca la de un reglamento de construcciones y un plan regulador ex profeso para cada ciudad. En el Municipio de Corregidora, la construcción de vivienda esta regida por el Reglamento de Construcciones para el Estado de Querétaro, el cual señala las disposiciones legales y reglamentarias aplicables en materia de Desarrollo Urbano, planificación, seguridad, estabilidad e higiene que se deben cumplir, así mismo establece las limitaciones y modalidades que se imponen al uso de los terrenos o de las construcciones de propiedad pública o privada en los programas parciales y las declaratorias correspondientes; así como las obras de construcción, instalación, modificación, ampliación, reparación y demolición, el uso y destino de las construcciones y demás disposiciones en materia de Desarrollo Urbano.

En el presente trabajo sólo se marcarán los requisitos para el proyecto arquitectónico de vivienda en el cual se establece lo siguiente:

El artículo 4 menciona que se considerará vivienda mínima la que tenga, cuando menos, una pieza habitable y servicios de cocina, regadera, excusado y lavabo, únicamente para pie de casa. Este Reglamento, señala las siguientes dimensiones para construcción de vivienda:

- 33 m<sup>2</sup> mínimo para vivienda nueva progresiva popular.
- 45 m<sup>2</sup> mínimo para vivienda nueva terminada.
- 60 a 99 m<sup>2</sup> para vivienda de interés medio.

El artículo 11 determina la superficie del lote que puede ser ocupada con construcciones, manteniendo libre como mínimo los siguientes porcentajes promedio: Uso Habitacional: 20% en vivienda popular, 25% en residencial. Además la superficie mínima del lote que puede ser susceptible de incorporación a

áreas de riego o zonas verdes dentro del predio debe ser para Uso Habitacional: 10% en vivienda popular, 12.5% en residencial.

El artículo 52 dice que los elementos arquitectónicos que constituyen el perfil de una fachada, tales como pilastras, sardineles y marcos de puertas y ventanas situados a una altura menor de 2.50 metros sobre el nivel de banqueta, podrán sobresalir del alineamiento hasta 10 centímetros, estos mismos elementos situados a una altura mayor, podrán sobresalir hasta 20 cm. Los balcones situados a una altura mayor a la mencionada podrán sobresalir del alineamiento hasta 1 m siempre y cuando, la acera tenga 2 m de ancho o más, pero al igual que todos los elementos arquitectónicos, deberán ajustarse a las restricciones sobre distancia a líneas de transmisión eléctricas aplicables. Las marquesinas podrán sobresalir del alineamiento, el ancho de la banqueta menos 1 m, sin embargo no podrán ser mayores a 30 cm de volado y únicamente podrá utilizarse como balcón, no como espacio útil o habitable. Todos los elementos de la marquesina deberán estar situados a una altura mayor de 2.50 m sobre el nivel de la banqueta.

El artículo 55 señala el número mínimo de cajones, para el caso de vivienda se establece uno por vivienda. Las medidas mínimas requeridas para los cajones de estacionamientos de automóviles serán de 5.00 x 2.50 m.

Las dimensiones mínimas solicitadas para los locales de las construcciones mostradas a continuación, se encuentran en el artículo 56 de este reglamento.

TIPOLOGIA LOCAL	DIMENSIONES LIBRES MÍNIMAS		
	Área (m <sup>2</sup> )	Lado (m)	Altura (m)
Recámara Única o Principal	7.29	2.40	2.30
Recámaras Adicionales y Alcoba	6.00	2.00	2.30
Estancias	7.30	2.60	2.30
Comedores	6.30	2.40	2.30
Estancia-Comedores	13.60	2.60	2.30
Cocina	3.00	1.50	2.30
Cocineta Integrada a Estancia-Comedor	16.60	2.00*	2.30
Cuarto de Lavado	1.68	1.40	2.10
Cuartos de Aseo, Despensas y Similares			2.10
Baños y Sanitarios	3.30	1.25	2.10

\* La dimensión de lado se refiere a la longitud de la cocineta.

El artículo 57 dice que las edificaciones de vivienda deberán estar provistas con una dotación mínima de 150 l/Hab/día de agua potable.

De acuerdo con el artículo 58 las viviendas estarán provistas de servicio sanitario, con el número y tipo de muebles y características siguientes:

- Viviendas con menos de 45 m<sup>2</sup> construidos contarán, cuando menos, con excusado, regadera y lavabo, fregadero, o lavadero.
- Las viviendas con superficie igual o mayor a 45 m<sup>2</sup> construidos contarán, cuando menos, con excusado, regadera, lavabo, fregadero y lavadero.

El artículo 64 señala que los proyectos arquitectónicos de conjuntos habitacionales con más de cincuenta viviendas, deberán garantizar que cuando menos el 75% de los locales habitables(recámaras, estancias, comedores) reciban asoleamiento.

Los requerimientos para que las viviendas cuenten con medios de ventilación que aseguren la provisión de aire exterior, así como la iluminación diurna y nocturna están señalados en el artículo 65. El área de las ventanas no será inferior a los siguientes porcentajes mínimos, correspondientes a la superficie del local para cada una de las orientaciones:

Norte	10%
Este	10%
Sur	12%
Oeste	8%

Los locales habitables y las cocinas domésticas en edificaciones habitacionales, tendrán ventilación natural por medio de ventanas que den directamente a la vía pública, terrazas, azoteas, superficies descubiertas, interiores o patios; el área de aberturas de ventilación no será inferior al 5% del área del local. Los patios de iluminación y ventilación natural podrán estar techados por domos o cubiertas siempre y cuando tengan una transmitividad mínima del 85% en el espectro solar y un área de ventilación en la cubierta no menor al 10% del área del piso del patio. Los patios para dar iluminación y ventilación naturales tendrán las dimensiones mínimas en relación con la altura de los paramentos verticales que los limitan.

- Para piezas habitables:

Con altura hasta:	Dimensión mínima
4 m	2.5 m
8 m	3.25 m
12 m	4 m

Los niveles mínimos de iluminación artificial para viviendas serán de 50 luxes.

El artículo 72 establece que las puertas de acceso, intercomunicación y salida deberán tener una altura de 2.10 m cuando menos; y los anchos mínimos siguientes:

- Acceso principal, 0.90 m
- Locales para habitación y cocina, 0.75 m
- Locales complementarios, 0.60 m

En el artículo 73 se dice que las circulaciones horizontales, como corredores, pasillos y túneles deberán cumplir con una altura mínima de 2.10 m y con una anchura mínima de 0.90 m.

El artículo 74 señala los requisitos para escaleras. Las construcciones tendrán siempre escaleras que comuniquen todos sus niveles, con las dimensiones expuestas a continuación:

TIPO DE ESCALERA	ANCHO MÍNIMO
Privada o interior con muro en un solo costado	0.75 m
Privada interior confinada entre dos muros	0.90 m
Común a dos o más viviendas	0.90 m

En el caso de que existan escaleras de servicio adicionales, éstas podrán tener como mínimo 0.65 m de ancho. Además deben de cumplir con las siguientes condiciones de diseño:

- a) Las escaleras contarán con un máximo de quince peraltes entre descansos; el peralte de los escalones tendrá un máximo de 18 cm y un mínimo de 10 cm, excepto en escaleras de servicio de uso limitado, en cuyo caso el peralte podrá ser hasta de 20 cm;
- b) El ancho de los descansos deberá ser, cuando menos, igual a la anchura reglamentaria de la escalera;
- c) La huella de los escalones tendrá un ancho mínimo de 25 cm, para lo cual la huella se medirá entre las proyecciones verticales de dos narices contiguas;
- d) Todas las escaleras deberán contar con barandales en por lo menos uno de sus lados, a una altura de 0.90 m medidos a partir de la nariz del escalón;
- e) Las escaleras de caracol se permitirán solamente para comunicar locales de servicio y deberán tener un diámetro mínimo de 1.20m y
- f) Las escaleras compensadas deberán tener una huella mínima de 25 cm, medida a 40 cm. Del barandal del lado interior y un ancho máximo de 1.50 m estarán prohibidas en edificaciones de más de 5 niveles.

El artículo 184 dice que los depósitos de agua potable deberán colocarse a una altura de, por lo menos, 2 m arriba del mueble sanitario más alto. Deberán ser de materiales impermeables e inocuos quedando prohibidos los de asbesto o cualquiera de sus combinaciones y tener registros con cierre hermético y sanitario.

### III.2. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

La idea principal del proyecto de conjunto consiste en retomar el concepto de vivienda que se tenía antiguamente en el país, principalmente en provincia. El vocabulario arquitectónico de los prototipos es visiblemente contemporáneo. Contiene formas puras que obedecen a su función, facilitan el proceso constructivo y a la vez son una reinterpretación de la arquitectura vernácula; Marialuisas que acentúan la verticalidad de cada módulo, remates que recuerdan las cornisas utilizadas en viviendas de épocas pasadas junto con troneras y balcones que se convierten en los elementos compositivos (los pocos que admite la vivienda de interés social) y que generan ritmo y proporcionan y limitan las vistas del conjunto.

Por estar ubicado en una zona marcada por desarrollos de interés social donde la oferta de vivienda es generosa en cuanto a número de unidades y desarrolladores, el reto central fue sobresalir positivamente del resto de la competencia ofreciendo una propuesta innovadora y comercialmente atractiva que no dejara de lado la viabilidad del proyecto; con lo que se atacaron los requerimientos básicos del usuario (Recreación, Seguridad y Calidad) respetando los requerimientos de las autoridades.

La principal preocupación fue el resolver la falta de espacios recreativos de uso diario, se decidió integrar este espacio a la vida condominal y que esta girase alrededor de dicho espacio, logrando que la vida comunitaria del condominio fuera al centro, como el corazón del proyecto. Especialmente la amplitud generada por el parque central es extraordinaria para un desarrollo de interés social con densidad alta (80 viv/ha). En este mismo sentido, los espacios interiores están en todos los casos por encima de los espacios mínimos habitables marcados en el reglamento de construcciones del municipio.

La inquietud de incrementar la seguridad se atiende a través del planteamiento de un condominio cerrado, completamente bardeado y con un acceso controlado por un vigilante; adicionalmente la idea de generar espacios interiores vigilados por los propios condóminos aumenta la percepción de seguridad para el usuario del espacio.

En cuanto a la calidad, desde la definición conceptual se decidió incorporar sistemas constructivos que fueran visiblemente superiores a los manejados por la competencia; de ahí que se decidiera retirar las arcillas expansivas, introducir un sistema de colado monolítico de concreto recubierto con pastas y manejar pavimentos de concreto asfáltico hacia el interior del condominio. Por lo que respecta al diseño propio de las viviendas, partiendo de la premisa de construir viviendas de gran calidad, de aprovechar lo que se produce en la zona y de no cometer los mismos errores que se perciben en otros conjuntos similares, se tomo en cuenta principalmente la plusvalía de cada vivienda, ya que para las personas que la van a habitar representa todo su patrimonio, de igual forma se trato de aprovechar al máximo los espacios sin sacrificar las dimensiones de la vivienda

El programa arquitectónico para cada módulo de vivienda del prototipo está conformado por:

- Dos Recámaras
- Alcoba
- Cocina
- Sala
- Comedor
- Baño
- Escalera
- Patio de servicio
- Un cajón de estacionamiento (sin techumbre)

La sala y el comedor forman la estancia que está semi-integrada al área de la cocina, permitiendo además de la interacción del uso estancia-cocina contar con ventilación cruzada en esta área que se convierte en la zona de estar durante prácticamente todo el día.

La cocina y el patio de servicio forman una sola línea de instalaciones, quedando estas concentradas en un solo punto de las viviendas.

Las recámaras cuentan con área de guardado y se les accesa a través de un vestíbulo.

El terreno cuenta con un jardín ubicado en la parte posterior de la vivienda, el cual el espacio esta pensado para una futura ampliación.

### **III.2.1. Programa arquitectónico para vivienda de crecimiento**

Esta vivienda tiene la posibilidad de crecer; el prototipo ha sido diseñado y calculado para satisfacer las necesidades de un futuro crecimiento, ya que se puede construir un estudio o cuarto de televisión y ampliar las dimensiones de una de las recámaras e incluirle un baño completo, o así mismo darle cualquier otro uso permitido de acuerdo a las necesidades de cada usuario, sin que el diseño original se vea afectado y principalmente sin que pierda su seguridad ni estabilidad.

Para realizar la ampliación de la vivienda, es necesario:

- a) Que se respeten las propuestas de acuerdo al prototipo de vivienda.
- b) Que se contrate el servicio y orientación de especialistas de la construcción y mano de obra calificada para realizar los trabajos y evitar causar daños a vecinos o a la vivienda propia.

La propuesta sugerida que es la ampliación de una de las recámaras además de incluirle un baño completo en la planta alta así como la construcción de un cuarto de estudio en la planta baja, ayudará a crecer sin modificar la fachada principal del prototipo, conservar la armonía y el diseño arquitectónico creado especialmente para mantener el concepto de la ciudad, además de que esta ampliación aumentará considerablemente la plusvalía de la inversión inicial.

En este caso, el crecimiento presenta el siguiente programa arquitectónico:

- Dos Recámaras
- Alcoba
- Cocina
- Sala
- Comedor
- Estudio
- Dos baños
- Escalera
- Patio de servicio
- Un cajón de estacionamiento (sin techumbre)

La vivienda cuenta con el espacio necesario para llevar a cabo el proceso de ampliación de acuerdo al proyecto; el crecimiento que se vaya a realizar es una construcción nueva. La cimentación y los muros de carga que se vayan a construir deben estar calculados para soportar el peso de dos niveles, por ello, es importante preparar la cimentación adecuadamente al iniciar la construcción y no se requiere colocar refuerzos adicionales ni hacer ningún tipo de reestructuración en la vivienda como modificar los muros de carga existentes cuando se realice la ampliación.

### III.3. DESCRIPCIÓN DEL PROTOTIPO DE VIVIENDA

Este prototipo de vivienda es de tipo DUPLEX de 9.00 m de frente del terreno y 15.00 m de fondo y con una superficie de terreno por casa de 67.50 m<sup>2</sup> y una superficie construida de 63.19 m<sup>2</sup>, siendo 31.76 m<sup>2</sup> de la planta baja y 31.43 m<sup>2</sup> de superficie construida del primer nivel.

Cada vivienda será construida en dos niveles y cuentan con un cajón de estacionamiento y un área de jardín en la parte posterior; la planta baja esta constituida por: sala, comedor, cocina, alcoba y patio de servicio. La planta alta tendrá un desplante arquitectónico siguiente: dos recámaras con área de guardado y un baño completo. Además incluye un lavadero de concreto, fregadero de lámina esmaltada, calentador automático de 40 litros, tinaco de 750 litros y además la posibilidad de ampliación (en área de jardín y patio de servicio).

El prototipo de vivienda contiene las características siguientes:

- La losa de cimentación es de concreto reforzado de 10 cm de espesor con contrarabes de 15 x 25 cm, concreto premezclado  $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$  y como refuerzo: malla electrosoldada 6 x 6-10/10 y acero de refuerzo del No. 3 y 4  $F_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$ .
- Esta construida en su mayoría con muros de concreto reforzado  $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$  de 10 cm de espesor colados monolíticamente, además se incluyen muros divisorios de tablaroca que separan a la alcoba de la sala-comedor en planta baja, y en el segundo nivel se encuentra uno entre las recámaras y otro se ubica en el baño.
- Los muros de la barda que rodea la vivienda son de block hueco de 12 x 20 x 40 cm, con juntas de mortero 1:4 de 1 cm de espesor, de una altura de 1.20 m con acabado aparente.
- Las escaleras tienen una rampa de concreto armado  $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$  y escalones forjados, acabado en huellas de loseta cerámica de 30 x 30 cm.
- En el entresuelo y en la azotea se cuenta con una losa maciza de concreto premezclado de 10 cm de espesor reforzadas con varillas de acero del no.3 y del no.4  $F_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$  y malla electrosoldada 6 x 6- 10/10. la losa de azotea tiene además una pendiente de 1.5% hecha a base de mortero.
- En la azotea se encuentra ubicada la base para el tinaco la cual esta construida con muros de block hueco de 12 x 20 x 40 cm pegado con mortero de cemento-arena 1:4 de una altura de 2.55 m.

- El baño cuenta con un lavabo de cerámica, inodoro de cerámica blanca con asiento y accesorios de línea económica.
- La tubería de la instalación hidráulica es de cobre tipo M de 13 mm de diámetro con acometidas de cobre de ½ ". Para la instalación sanitaria la tubería será de PVC en distintos diámetros según proyecto, además, contiene dos registros sanitarios de concreto, uno al fondo en patio de servicio y otro al frente de la vivienda. La instalación de gas maneja tubería de cobre tipo L con diámetro según proyecto.
- La instalación eléctrica se distribuye en dos circuitos, con dos contactos en cada recámara, dos en cocina, uno en baño y uno en patio de servicio, así como una salida y un apagador local, lleva poliducto rojo de 13 mm de diámetro y cable THW de distintos calibres según proyecto.
- Las huellas en el acceso vehicular serán de concreto, el resto del estacionamiento y el frente de la casa terreno natural.

Además de las especificaciones de la vivienda anteriormente mencionadas, es necesario dotar a la población de servicios que respondan a las necesidades de los nuevos usuarios para garantizar un nivel de vida óptimo.

Para cumplir con todos los requerimientos mínimos para dar esa calidad de vida a los habitantes, a continuación se describen las especificaciones de los trabajos de urbanización:

- Red eléctrica y alumbrado público
  - Red subterránea
  - Red de distribución eléctrica en alta tensión, cable ACSR 1/0, postería de 12 m aislada a 13,200 volts, bancos de transformación y accesorios normales.
  - Red de distribución eléctrica en baja tensión subterránea, conductos PAD 3" de Polietileno de Alta Densidad a registro de acometida con cable calibre (2+1) y calibre 3/0 XLP DRS.
  - Luminarias standard de vapor de sodio.
- Red de agua potable
  - Tubería de PVC hidráulico RD-32.5 de distintos diámetros según proyecto aprobado por la Comisión Estatal de Aguas (CEA).
  - Piezas especiales de PVC hidráulico.
  - Cajas de operación de válvulas de acuerdo a diseño fabricadas con muros de block de 15 x 20 x 40 cm junteados con mortero cemento-arena 1:4, castillos de 15 x 15 cm de concreto  $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$ , marco y contramarco con perfil estructural y tapa de fierro fundido.

- Red de drenaje sanitario
  - Tubería de PVC serie SM-25, diámetros E-15 en descargas, E-20 y E-30 en la red según proyecto aprobado por la CEA.
  - Pozos de visita según proyecto forjados con muro de tabique de 7 x 14 x 28 cm juntado con mortero cemento-arena 1:3, plantilla de concreto pobre  $f'c= 100 \text{ kg/cm}^2$  de 20 cm de espesor, medias cañas, con aplanado interior y exterior con mortero cemento-arena 1:5 de 1 cm de espesor y un brocal de fierro fundido.
  
- Vialidades
  - Subrasante de espesor variable de acuerdo a proyecto de rasantes, 90 %de compactación en capas de 20 cm de material de banco.
  - Sub-base de 20 cm de espesor con material de banco y compactada al 95 % de su peso volumétrico.
  - Base hidráulica de 15 cm de espesor con material de banco y compactada al 95 % de su peso volumétrico.
  - Riego de impregnación a base de emulsión asfáltica de tipo catiónica de rompimiento lento RL-2K a razón de  $1.5 \text{ lt/m}^2$ .
  - Riego de liga a base de emulsión asfáltica de rompimiento rápido del tipo RR-2K a razón de  $0.5 \text{ lt/m}^2$ .
  - Carpeta de concreto asfáltico de 5 cm de espesor a razón de  $5 \text{ lt/m}^2$ , agregado dentro de especificaciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte, tendida en caliente y compactada al 95 % de su P.V.
  - Banquetas de concreto premezclado  $f'c= 150 \text{ kg/cm}^2$ , agregado máximo de  $\frac{3}{4}$  " de 8 cm de espesor.
  - Guarniciones "Pecho de Paloma" de 45 cm de base y 25 cm de altura, elaborada con concreto premezclado  $f'c= 200 \text{ kg/cm}^2$  y agregado máximo de  $1 \frac{1}{2}$  ".

### III.4. REVISIÓN DE CUMPLIMIENTO DE REGLAMENTO

El reglamento fija las condicionantes arquitectónicas que deben satisfacer los inmuebles, a continuación se realiza un análisis de las características del proyecto con el fin de verificar que este cumpla con las disposiciones anteriormente mencionadas.

El proyecto es considerado como un conjunto habitacional ya que es una construcción con más de 50 viviendas según lo establecido en el reglamento.

El prototipo de vivienda cumple con el porcentaje de superficie ocupada por lote y por lo tanto el área libre mínima requerida, además, cumple con la superficie mínima de zonas verdes o de riego para viviendas populares. Los requisitos fundamentales que se deben cumplir para satisfacer la comodidad en una vivienda son las dimensiones mínimas solicitadas. A continuación se comparan algunos datos del prototipo de vivienda del proyecto con dimensiones mínimas señaladas en el reglamento del lugar.

Concepto	PROYECTO		REGLAMENTO	
	Superficie (m <sup>2</sup> )	Porcentaje (%)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Porcentaje (%)
Superficie del Terreno	67.5	100		
Área de sembrado	31.76	47		
Área libre	35.74	53		20
Áreas verdes	10	15		10
Área de Estacionamiento	12.5	19	12.5	
Cajones de Estacionamiento	1		1	
Área Construida de Vivienda	63.19		45	
Planta Baja	31.76			
Planta Alta	31.43			
Sala - Comedor	15.74		13.60	
Cocina	3.60		3.00	
Recámara 1	9.12		7.29	
Área de guardado	1.06		-	
Recámara 2	8.45		6.00	
Área de guardado	1.06		-	
Alcoba	6		6.00	
Baño	3.45		3.30	
Patio de servicio	1.92		1.68	
Escalera	6.84		-	

Como se puede observar en la tabla, se cumple con todas las disposiciones ahí mostradas; en el caso del área construida, el reglamento señala 45 m<sup>2</sup> mínimo

para vivienda nueva terminada y marca un rango entre 60 y 99 m<sup>2</sup> para viviendas de interés medio por lo que la vivienda del proyecto también cumple con lo pedido para este caso.

La vivienda cuenta con excusado, regadera, lavabo, fregadero y lavadero por lo que acata lo dispuesto para una vivienda con una superficie igual o mayor a 45 m<sup>2</sup> construidos.

Otros aspectos básicos que se cumplen en este proyecto son la iluminación y la ventilación de la vivienda; en la ciudad donde se edifica el proyecto la iluminación según reglamento será del 17.5% del área del local y la ventilación según reglamento será del 5% del área del local.

LOCAL	ILUMINACIÓN REGLAMENTO	ILUMINACIÓN PROTOTIPO	VENTILACIÓN REGLAMENTO	VENTILACIÓN PROTOTIPO
Sala – Comedor	2.75 m <sup>2</sup>	2.88 m <sup>2</sup>	0.78 m <sup>2</sup>	0.84 m <sup>2</sup>
Cocina	0.63 m <sup>2</sup>	0.63 m <sup>2</sup>	0.18 m <sup>2</sup>	0.21 m <sup>2</sup>
Alcoba	1.05 m <sup>2</sup>	2.16 m <sup>2</sup>	0.30 m <sup>2</sup>	0.62 m <sup>2</sup>
Patio de servicio	-	-	-	-
Baño	0.42 m <sup>2</sup>	0.54 m <sup>2</sup>	0.12 m <sup>2</sup>	0.23 m <sup>2</sup>
Recámara 1	1.59 m <sup>2</sup>	2.88 m <sup>2</sup>	0.45 m <sup>2</sup>	0.84 m <sup>2</sup>
Recámara 2	1.47 m <sup>2</sup>	2.16 m <sup>2</sup>	0.42 m <sup>2</sup>	0.62 m <sup>2</sup>

En el artículo 72 del reglamento se establecen las medidas que deben de tener las puertas de acceso principal, de locales habitables y de locales complementarios, la vivienda del proyecto cuenta con un total de 5 puertas las cuales cumplen con las dimensiones requeridas.

PUERTA	PROTOTIPO		REGLAMENTO	
	Altura [m]	Ancho [m]	Altura [m]	Ancho [m]
Principal	2.396	0.956	2.10	0.90
Recámara 1	2.10	0.856	2.10	0.75
Recámara 2	2.10	0.856	2.10	0.75
Cocina	2.396	0.756	2.10	0.75
Baño	2.10	0.856	2.10	0.60

La escalera que comunica a los dos niveles tiene un ancho de 0.90 m cumpliendo con el ancho mínimo solicitado para una escalera confinada entre dos muros.

Todos los requerimientos estudiados respetan los requerimientos del reglamento por lo que se puede concluir que la vivienda del proyecto se adecua satisfactoriamente al entorno urbano y el diseño arquitectónico mantiene el concepto de la ciudad.

## **IV. PROYECTO ESTRUCTURAL**

### **IV.1. CIMENTACIÓN**

El sistema estructural para cada duplex está definido por una subestructura a base de una losa de cimentación de concreto de 10 cm de espesor rigidizada con contratraveses de 25 X 15 cm, reforzada con malla electrosoldada, acero de refuerzo grado 42 en bastones y pre-habilitados tipo "armex". La cimentación se encuentra alojada sobre una base de tepetate compactado al 95% de la prueba Proctor en capas de 20 cm y sobre ella una plantilla de polietileno; para evitar fuerzas adicionales por la expansión de los suelos característicos de la zona se eliminó el estrato con potencial expansivo y se limitó el refuerzo y dimensiones de la cimentación a los mínimos requeridos por el análisis estructural.

Este procedimiento cubre las actividades de trazo, nivelación, excavación, afine, compactación, plantilla de polipropileno, habilitado y colocación de acero de refuerzo y malla electrosoldada, habilitado y colocación de cimbra frontera, colocación de concreto, instalaciones eléctricas, sanitarias e hidráulicas así como las preparaciones que se deben de efectuar para la estructura de concreto.

La cimentación es el sustento de la superestructura, su función es de repartir las cargas y pesos propios de la misma. Las edificaciones no podrán en ningún caso desplantarse sobre tierra vegetal, suelos o rellenos sueltos o desechos. Solo es aceptable cimentar sobre terreno natural competente o rellenos artificiales que no incluyan materiales degradables y hayan sido adecuadamente compactados. Una cimentación requiere quedar desplantada en terreno firme y protegida contra la acción de agentes externos, lo que implica excavar hasta encontrar un estrato con capacidad de carga igual o mayor a la presión que se desee le transmita la estructura del edificio, y construida a suficiente profundidad para resguardarla de erosiones y deslizamientos.

Lo anterior exige que antes de comenzar con la partida de cimentación se realice la limpieza del terreno, es decir, se quita toda la vegetación existente así como todo aquello que represente un obstáculo para el desarrollo del proyecto. Posteriormente se realiza el tendido del material que en este caso servirá de base para la cimentación al no existir en el lugar un suelo adecuado para la misma; dentro de estas actividades es necesario el uso de maquinaria, para la limpieza y el tendido de material se emplea una motoconformadora y una vez hecho lo anterior se procede a efectuar la compactación del suelo hasta cumplir con los requerimientos del proyecto.

Después de que se han realizado las plataformas de desplante de la cimentación se procede a iniciar el trazo de lo que serán las viviendas, se revisan niveles de plataforma con manguera e hilos. El trazo se entrega con 4 puntos el modelo duplex y un nivel al centro de este por medio de topografía, en el caso del nivel se procederá referenciando la cota cero del plano a un banco externo, y a partir de él los demás niveles, la supervisión la efectúa el jefe de obra.



Trazado de cimentación

Para transportar el trazo y los niveles indicados se utilizarán los aparatos topográficos tradicionales: el tránsito y el nivel de tripié, con su auxilio se colocarán clavos o estacas de madera donde haya cruce de ejes y se referenciarán los niveles.

El trazo de los lotes se realiza tomando como referencia los puntos entregados por la brigada de topografía, con la ayuda de un flexómetro y reglas se marcan las dimensiones establecidas para la vivienda y se procede al trazo de las instalaciones y contratrabes de la cimentación.

Una vez verificado el trazo, se realiza la excavación a mano con ayuda de herramienta menor como son picos y palas ( para evitar sobre ancho en la excavación) hasta llegar a la medida señalada para el desplante de las contratrabes por duplex y poder colocar la instalación sanitaria.



Excavación de cepas

Entra la colocación de la instalación sanitaria la cual se debe de dejar cargada de agua para su prueba, posterior a esto se rellena la cepa de instalaciones con el material sobrante producto de la excavación de acuerdo a las especificaciones.



Instalación sanitaria

La excavación debe permanecer abierta solo el tiempo necesario para realizar la construcción de la cimentación para protegerla de la erosión y evitar que ante empujes horizontales puedan existir desplazamientos. El material sobrante producto de la excavación se irá apilando en la vialidad frente al duplex para posteriormente retirarlo y llevarlo a otro sitio donde se necesite para evitar desperdiciar el mismo.

Se coloca la plantilla de polipropileno cal. 500, como impermeabilizante de acuerdo al despiece en el sentido vertical, con traslape de 10 cm, cubriendo la excavación de las contratrabes.



Colocación de plantilla de polipropileno

La finalidad es dar limpieza al fondo de la cimentación, evitar que se dañe el suelo, mantener aislado el acero a emplear con el terreno de la cimentación e impedir la contaminación del concreto de la losa de cimentación.

Se coloca el acero de refuerzo de la cimentación y la malla de acuerdo al plano autorizado, es de suma importancia garantizar que la malla este y se conserve en el lecho superior esto se logra mediante la colocación de silletas y además durante el colado se debe de ir subiendo a mano ya que al tiempo de colar se baja. Los

elementos de acero son previamente elaborados en el taller de acero y ya en el sitio sólo se colocan de acuerdo a lo especificado en el plano.



Acero de refuerzo

Teniendo esto se procede a colocar la cimbra perimetral a base de PTRS metálicos cuidando la alineación y niveles correspondientes para no perder las medidas anteriormente trazadas.



Colocación de cimbra perimetral

Una vez que el acero ha sido colocado completamente se procede a ubicar las instalaciones hidráulica y eléctrica bajo la malla en el espesor de la losa cuidando no pisarlas durante el colado para evitar un deterioro; a la instalación hidráulica también se le debe de hacer una prueba para garantizar que no existan fugas. La preparación de las instalaciones al igual que el acero se habilitarán en otro sitio.



Instalaciones

Antes de proceder a vaciar el concreto se hace una revisión a las instalaciones y al acero para verificar las distancias especificadas así como tener la seguridad de que todos los elementos hayan sido colocados correctamente.

El concreto se recibirá en el sitio de colado directamente de la revolvedora con canalones adecuados para evitar que se acumule en un solo lugar el mismo y no tener que palear la mezcla. Previo de humedecer el polipropileno para disminuir el polvo y la temperatura, se debe cuidar extremadamente la posición del acero y malla durante el colado, es decir, durante el colado se debe de ir jalando la malla para garantizar su posición a la parte superior. Se debe de colar la cimentación en un solo evento y vibrar el concreto hasta garantizar la compactación necesaria.



Colocación de concreto

Una vez teniendo nivelado y compactado el concreto se pule la superficie para darle un acabado aparente, además se debe de curar y proteger con plástico para evitar una deshidratación prematura o agrietamientos de la losa.

Terminadas las actividades anteriores se debe de limpiar la zona de todos los residuos (varilla, malla, concreto, plástico, etc).

Se debe de contar con un laboratorio calificado para hacer un muestreo el concreto por duplex con 4 muestras de cilindro para tronar, que seria de la

siguiente manera, la muestra 1 a los 7 días, la 2 a los 14, la 3 a los 28 y la 4 como testigo, también se debe de hacer la prueba de revenimiento previo a la colocación del concreto y además sacar muestras para la prueba del modulo de elasticidad.

Se debe de contar con la herramienta y el equipo de seguridad necesario para el personal; botas de hule (para el colado), goggles, guantes, casco, señalamientos, limpieza del área de trabajo, etc.

Se deben de hacer las pruebas necesarias de acuerdo a las NOM para garantizar que se estén empleando los materiales adecuados y de acuerdo a lo especificado en los planos autorizados(acero, malla, concreto, etc).



Losas de cimentación

## IV.2. ESTRUCTURA

Una buena edificación es aquella capaz de resolver adecuadamente las funciones para las cuales fue creada, que tiene un comportamiento estable y resistente ante los agentes internos y externos que la puedan agredir y que económicamente es competitiva porque su diseño permitió, en su momento, una construcción eficiente y rápida y posteriormente gracias a su forma, a los materiales y a las instalaciones seleccionadas, propicia un mantenimiento operativo con baja erogación.

Dentro de las condiciones antes expuestas, la estructura, como encargada del buen comportamiento de las edificaciones ante cualquier licitación, debe obtenerse mediante un análisis y un diseño satisfactorios, los cuales se facilitarán si al elaborar el proyecto arquitectónico se respetan algunos principios de forma, como son: procurar la simetría de sus plantas, tener elementos estructurales o muros que formen una retícula ortogonal y con separaciones adecuadas de acuerdo con los materiales y las secciones seleccionadas y tener una altura proporcional a su área de desplante y a la profundidad de su basamento.

En este caso la superestructura del prototipo de vivienda se resolvió con muros de carga de concreto de 10 cm de espesor reforzados con malla electrosoldada y elementos extremos de acero grado 42, los sistemas de entrepiso y azotea están contruidos a base de losas de concreto reforzado de 10 cm de espesor reforzadas al igual que los muros con malla electrosoldada y acero grado 42 en bastones de conexión, por requerimiento arquitectónico y para evitar el detallado de estas zonas se eliminaron todos los cerramientos en vanos de puertas y ventanas.

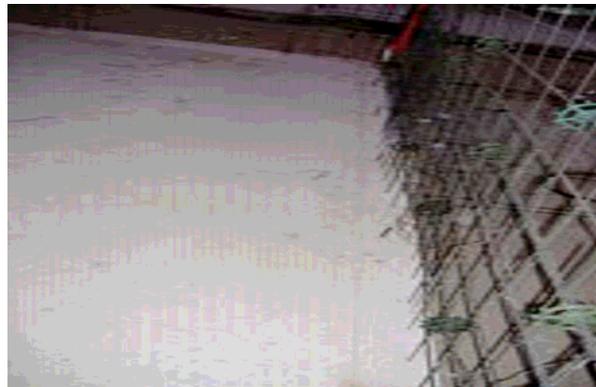
El tipo de sistema estructural usado para el prototipo de vivienda, denominado *cajón*, está formado por placas verticales (para el subsistema de soporte) y placas horizontales (para los subsistemas de entrepiso y azotea). Es un sistema altamente hiperestático lo que le da gran resistencia y rigidez, por lo que a diferencia de otros tipos de sistemas estructurales la probabilidad de falla o colapso es muy baja. Esto ha provocado que el diseño y principalmente la ejecución de las viviendas sea tomado como el trabajo más simple en la rama de la construcción; de aquí que las actividades constructivas se realicen, generalmente, con supervisión insuficiente, y en muchos casos sea en el personal obrero en quien recaiga la responsabilidad de la ejecución de los procesos; mientras que los profesionales realicen labores principalmente administrativas.

Los esfuerzos mecánicos que se presentan en los diversos elementos son relativamente bajos, ya que los espacios que cubren y rodean las viviendas son reducidos, comparados con otro tipo de construcciones. Esto da por resultado que los espesores de los elementos planos (como losas o muros) sean reducidos, y que las secciones transversales de los elementos lineales (como castillos, cadenas o cerramientos) presenten también pequeñas dimensiones. Como consecuencia de esto, el acero de refuerzo tiene siempre un recubrimiento escaso, lo cual facilita que los agentes agresivos del ambiente iniciadores de la

corrosión tengan un camino muy corto que recorrer para alcanzar el acero de refuerzo. Adicionalmente, por la misma causa antes señalada, la calidad especificada en el concreto (verificada por medio de la resistencia a la compresión) suele ser la menor de las que se usan para la construcción de estructuras. Esto tiene como consecuencia un material altamente permeable que permite una alta tasa de penetración y avance de los agentes no deseables.

El sistema estructural del prototipo permite la industrialización de su construcción; la utilización de un material base como es el concreto, aunado a un limitado uso de mano de obra, genera que la vivienda construida tenga un nivel de seguridad estructural mayor comparado con sistemas “tradicionales” de mampostería. El uso de una estructuración a base de muros de concreto colados monólicamente con losas sólidas de concreto incrementa la capacidad estructural del sistema haciendo más eficiente el uso de los materiales y por ende de los recursos tan limitados para este tipo de obras. El sistema especifica el uso de aceros pre-habilitados, permite la utilización de un solo calibre de malla de refuerzo 6/6, un solo diámetro de acero de refuerzo #3.

El proceso constructivo de la estructura inicia una vez terminada la losa de cimentación, se adelanta el trazo en la misma con un tiralíneas para proceder a colocar la malla perimetral en los muros. Este trazo se comienza del centro de la cimentación hacia las orillas. Es importante tener cimentaciones adelantadas para no detener el avance de las obras.



Trazo

Hecho el trazo, se adelanta la colocación de pines para guía de las placas del molde de la cimbra, éstos se hacen con varillas de 3/8”, es necesario que se barre la losa de cimentación para su colocación. Estos pines también sirven para evitar movimientos horizontales de la cimbra.

Se coloca la placa de poliestireno de 2” en el contramuro de la vivienda adyacente que ya se coló antes de colocar la malla, esta sirve como junta constructiva.



Colocación de pines



Placa de poliestireno

Posteriormente se efectúa la colocación de la malla electrosoldada y el acero que reforzará los muros según los planos autorizados por el Gerente de Proyecto, la malla se fijará en las preparaciones de varilla previamente empotradas en la losa de cimentación (se recomienda que la malla sea en placas de 2.5 x 6.00 m siendo el habilitado más rápido que en rollo y esto se hace en el sitio). La colocación se debe de realizar cuidando siempre su alineación y posición; la malla se debe de habilitar de tal modo que en la parte superior de la losa de planta baja queden mínimo 2 cuadros de malla para el traslape con la malla que se colocará posteriormente en la planta alta.



Malla electrosoldada



Separadores de plástico

Una vez que se terminó de armar la malla y el acero en los muros se colocan los separadores en la malla para que ésta quede centrada en el muro, evitando con esto que se cargue a un lado al momento de colar el molde.

La instalación eléctrica se coloca sobre la malla antes de iniciar con el encofrado de la cimbra (esta debe de haberse habilitado en otro sitio) las cajas o chalupas deben de ir fijas a la malla con alambre para que al tiempo del colado no se muevan o se lleguen a caer y posteriormente se cree un problema, también deben de ir tapadas con papel y polietileno para que no se lleguen a tapar con el concreto al momento de realizar el colado. De igual manera el poliducto debe de ir fijo también a la malla para evitar un posible movimiento. Es importante que las cajas queden exactamente al paño de la cimbra para que al momento de descimbrar quede expuesta y no enterrada en el concreto.



Instalación eléctrica



Instalación hidráulica y sanitaria

De igual forma se coloca la instalación hidráulica y la sanitaria en muros antes de colocar la cimbra y de ser necesario sujetarlas con la malla y el acero de refuerzo, se debe tener especial cuidado de poner un separador en las instalaciones para que queden centradas en el muro

Terminado esto se debe de colocar la doble malla en las instalaciones tanto eléctricas, sanitarias como hidráulicas con el fin de evitar la fisura que producen estas en el concreto después del haber fraguado y por el poco revestimiento que se tiene.

Se procede a la colocación de la cimbra de los muros de planta baja diseñada para este fin, la colocación se debe de empezar por el esquinero y partir hacia los dos lados verificando la nivelación y altura de esta, y prestando especial atención en las uniones de las placas de aluminio de los muros, se debe cuidar que se coloquen todos los accesorios de este como son corbatas, pernos, grapas, etc.



Cimbra en muros

La colocación se empieza en el interior para poder ir poniendo las corbatas (distanciadores de la cimbra) a las cuales se debe de poner un capucho de látex para que esta quede protegida y así poder extraerla fácilmente y también que a la hora de colar no quede ahogada en el concreto.

Se procede a cerrar los muros del exterior, la cimbra debe de ir perfectamente limpia de residuos de concreto que pueden provocar un mal colado, además, se debe de aplicar una capa de desmoldante en toda la superficie de contacto. Se debe de tener especial cuidado en revisar que la cimbra este alineada y que las piezas se coloquen en el lugar correspondiente.

Teniendo ya terminada la cimbra de los muros se procede a la colocación de la cimbra de la losa de entepiso, la cual se debe de empezar de los extremos al centro del molde, en la misma esquina que en los muros.



Cimbra en losa de entepiso

Se debe revisar que todo el sistema de cimbrado se coloque de acuerdo a la modulación ya determinada. Se ponen los gatos en los vanos de puertas y ventanas verificando dimensiones y cotas de acuerdo a proyecto.



Colocación de gatos

Terminada de colocar la cimbra en la losa se aplica el desmoldante en toda la superficie de contacto para que en esta no se peguen residuos de concreto y se pueda descimbrar fácilmente.



Aplicación de desmoldante

Después se comienza con el armado del acero de la losa de acuerdo al proyecto la cual se inicia con la colocación de las traveses previamente habilitados en el patio de habilitado.



Acero de refuerzo

Se coloca la malla de refuerzo de la losa, ésta debe de ser en forma vertical para su mejor aprovechamiento y evitar así los excesivos desperdicios. Se colocan las preparaciones para los muros de la planta alta como son las varillas de anclaje.

Se debe de calzar la malla de la losa de entrepiso con silletas y dejar listo el armado de acero, también, se debe de garantizar que la malla no toque en ningún momento la cimbra; es decir, se debe conservar siempre el recubrimiento indicado en el proyecto

Se coloca la instalación hidráulica (previamente habilitada en otro sitio), esta debe de estar lista solo para colocarse y fijarse a la malla colocada para los muros.



Instalación Hidráulica



Instalación eléctrica

La instalación eléctrica debe de colocarse después de que se ha terminado el armado de acero de la losa, esto con el fin de que los poliductos no resulten dañados o los pisen ya que van por encima de la malla (con el fin de que el poliducto tenga recubrimiento y no se presente fisura con el tiempo), las cajas deben de ir completamente pegadas a la cimbra para que al igual que en el caso de los muros al quitar la cimbra éstas queden descubiertas.

Antes de iniciar el colado se debe de revisar que la cimbra en muros este completa con sus respectivos alineadores y es importante verificar que los vanos de puertas y las ventanas tengan las medidas necesarias de proyecto.

Se inicia el colado del molde por el muro central hacia los extremos (con la finalidad de evitar algún desplome de la vivienda), a diferencia de la losa de cimentación en este caso la revoladora vaciara el concreto con la ayuda de una bomba; se deben de utilizar conos metálicos para el colado de los muros y así evitar el desperdicio en exceso del concreto, en esta actividad es importante vibrar perfectamente para asegurar la compactación adecuada del concreto. El vibrado se debe realizar mínimo con dos vibradores, uno se debe posesionarlo donde este vaciando la bomba y el otro para recompactar el concreto en otras zonas del molde; en el colado se debe de poner especial atención en la zona en que se

encuentran las ventanas para que el concreto ocupe totalmente el espacio del molde.



Colado

Se tendrá un orden del colado hasta que se terminen de llenar los muros y después se procede a colar la losa. Durante el proceso de colado la cimbra se lavará con una pistola de presión para quitar todos los residuos de concreto que vayan adhiriéndose.

Se colará la losa teniendo cuidado en efectuar un vibrado uniforme para la correcta compactación del concreto. Es de especial cuidado la protección de la frontera del cimbrado para evitar la pérdida de lechada, así como evitar que se desplace la cimbra. Después de que el concreto de la losa ha fraguado se debe de curar con un curacreto en base agua, sin parafinas, para garantizar en un futuro la adherencia de algún acabado.



Curado de losa de entrepiso

Enseguida se protegerá o cubrirá la losa con plástico para que el concreto conserve la humedad óptima y se desarrolle adecuadamente su proceso de fraguado.

El descimbrado del molde se debe empezar por los muros (siempre se debe de revisar la resistencia adecuada del concreto par determinar si procede o no a descimbrarse) y se inicia por los esquineros para después ir sacando los paneles y tener un orden; el descimbrado se inicia entre las 15 a 17 horas después de haber terminado el colado. Se quita el panel y se traslada a su lugar en la nueva vivienda a construir.



Descimbrado de muros y losa

Terminando de descimbrar los muros se procede a descimbrar la losa empezando por los esquineros y sin mover los puntales del sistema en el cual se quedan fijos y dan apoyo a la losa hasta que adquiera más resistencia ( $75 \text{ kg/cm}^2$ ) al descimbrar la losa cada panel que se quita se limpia y se coloca en el nuevo modulo. Se debe tener especial cuidado a la hora de descimbrar de dejar apuntalada la losa como se indica en el croquis enviado por el estructurista y cuidar de la secuencia del descimbrado. En este caso se solicitaron paneles de cimbra adicional que van a todo lo largo y al centro de la casa garantizando la resistencia solicitada antes del descimbrado.

Si al terminar de descimbrar se encuentra alguna oquedad en cualquier parte de la vivienda construida por mal vibrado se debe de resanar inmediata y adecuadamente como marcan las normas.



Resane de oquedades

Para la construcción de la planta alta prácticamente se sigue el mismo procedimiento que se lleva a cabo para la planta baja, únicamente se deberán de colocar unas crucetas metálicas en todo el perímetro que servirán de apoyo para el traslado de la cimbra y maniobras de la vivienda colada anterior a lo que será la casa nueva.



Crucetas

La otra diferencia es que en la planta alta se cimbran, arman y se cuelan también los pretilos en la azotea con el mismo sistema.



Cimbra en pretilos



Colado de pretilos

Se realiza el trazo, y se colocan los pines, el poliestireno, el acero de refuerzo en muros, los separadores de plástico para dar el espesor de 10 cm en los muros, y todas las instalaciones. Después de revisar la correcta colocación de los elementos mencionados se procede a cimbrar los muros de la planta alta y la losa de azotea teniendo especial cuidado en la colocación de gatos en los vanos de puertas y ventanas y sin dejar de aplicar el desmoldante en los paneles de la cimbra.

Se coloca el acero de refuerzo en la losa de azotea y las instalaciones correspondientes así como todos los elementos necesarios, se hace la supervisión general para verificar que todos los elementos estén conforme a lo señalado en planos y se revisa la alineación de la cimbra.

Se realiza el colado del molde de la misma manera en que se hizo el de la planta baja, el vaciado del concreto se hace con la ayuda de una bomba ahora de mayor extensión; el curado de la losa de azotea es similar al que se realizó en la losa de entrepiso.

Se deben de terminar los pretiles y los remates del molde con volteador para dejar un buen acabado y evitar los trabajar nuevamente, ya que la superficie debe de estar uniforme para que agarre el impermeabilizante posteriormente.



Acabado en pretiles

Para estar seguros de que el material empleado en la edificación de las viviendas concreto es de buena calidad se debe de contar con un laboratorio calificado para hacer un muestreo al concreto, en este caso, por duplex con 6 muestras o “cilindros” por cada planta, las cuales se deben de probar de la siguiente forma:

N° de muestra	Tiempo de prueba	Elemento estructural
1	A las 15-18 hrs	Losa
2	A los 3 días	Losa
3	A los 7 días	Losa
4	A los 7 días	Muros
5	A los 14 días	Muros
6	A los 28 días	Muros

También se debe de contar con la herramienta y el equipo de seguridad necesario para el personal: botas de hule (para el colado), goggles, guantes, casco, señalamientos, limpieza del área de trabajo, etc. Se debe tener 2 vibradores en el colado en donde uno este con la caída del concreto de la bomba y el otro atrás realizando el vibrado adecuado para obtener mejores resultados.

Se deben de hacer las pruebas necesarias de acuerdo a las NOM para garantizar que se estén empleando los materiales adecuados y de acuerdo a lo especificado en los planos autorizados (acero, malla, concreto, etc).

Se realizarán minutas de trabajo con el personal de campo para garantizar que al nivel mas bajo de producción llegue la información de proyecto a ejecutar. Se deberá de hacer minutas de seguimiento al proceso constructivo.

Se debe revisar que las crucetas, pasamanos y escaleras se coloquen adecuadamente para evitar accidentes y sobretodo que se tengan escaleras tanto para la planta baja como para planta alta.

Al terminar los trabajos realizados durante el día, se debe limpiar y recoger todos los residuos se alambre, plástico, concreto del área de trabajo.



Estructura terminada

## **V. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO Y PRESUPUESTO**

### **V.I. CIMBRA MONOLÍTICA**

La cimbra en una obra, es un sistema integrado por formas de madera o metal y sus soportes, su función principal es la de contener al concreto hasta que éste haya alcanzado su fraguado final y consecuentemente la resistencia necesaria para autosoportarse.

En términos generales una cimbra se integra fundamentalmente por 2 estructuras:

- a) Cimbra de contacto
- b) Obra falsa

La cimbra de contacto se encuentra directamente en contacto con el concreto, su función primordial es la de contener y confinar al concreto de acuerdo con el diseño de la estructura. Se compone principalmente por paneles, tarimas, moldes prefabricados, etc.

La obra falsa es aquella constituida por elementos que trabajan estructuralmente soportando la cimbra de contacto; los elementos más comúnmente utilizados en la obra falsa son vigas madrinas, pies derechos, contravientos, puntales, etc.

El diseño y construcción de cimbras demanda buen juicio y una adecuada planeación que garanticen economía y seguridad. Una cimbra debe poseer entre otras cosas las siguientes características:

- Resistencia
- Durabilidad
- Indeformabilidad
- Textura adecuada al acabado
- Hermeticidad
- Facilidad de armar
- Facilidad de descimbrar
- Económica

La cimbra se diseñará y construirá de acuerdo a planos y especificaciones; deberán instalarse en tal forma que proporcionen seguridad cuando se les someta a cargas previsibles, durante el proceso constructivo; serán limpiadas completamente de óxidos, virutas, aserrín y otros elementos antes de verter el concreto.

El diseño de las estructuras de concreto actuales es tan variado, que un solo sistema de apuntalamiento y cimbrado podrá satisfacer con seguridad el soporte y dará la correcta forma a una estructura. La facilidad de uso y sencillez de la instalación son 2 factores esenciales en la selección de una cimbra y deberán considerarse en todo momento bajo las condiciones existentes en el patio de la

obra. Ninguna carga de construcción que exceda la combinación de la carga muerta impuesta más la carga viva especificada, deberá apoyarse en una zona de la estructura en construcción sin puntales, a menos que un análisis indique que existe la resistencia adecuada para soportar tales cargas adicionales.

La cimbra que se utiliza en el proyecto de Colinas del Sol esta compuesta por tableros a base de una combinación de madera como superficie de contacto y un bastidor metálico el cual rodea y le da solidez a cada pieza.

Una gran ventaja de las cimbras y moldes utilizados es que la cara de contacto se protege y se refuerza con estos elementos metálicos de gran resistencia inerte, sobretodo cuando los miembros están soldados y constituyen parte integral de la cimbra. Las cargas aplicadas sobre este tipo de cimbras por tanto pueden ser mucho mayores. El uso de esta cimbra permite gran velocidad de construcción, comparada con el sistema tradicional a base de cimbra de madera ya que se logran viviendas monolíticas completas en un solo colado, además, es aplicable a cualquier elemento de una vivienda: muros, losas, escaleras, pretilos.

Este tipo de cimbra sirve para un gran número de usos pero tienen como desventaja su dificultad para la maniobra debido tanto a su peso, como a su alto costo de adquisición. Este sistema es aplicable sólo para la construcción de viviendas en serie, no para ampliaciones u otro tipo de vivienda.

En este proyecto el uso de cimbra en la cimentación es mínimo, solo se colocan piezas de acero para rodear el cuadro que servirá de plataforma para las viviendas. El proceso de cimentación se realiza de manera similar a cualquier otro sistema constructivo, partiendo de la preparación del terreno, continuando con la excavación de las trabes de cimentación que es el soporte de todos los muros y a su vez el terreno natural le dará forma a las contratraves. Posteriormente se coloca el acero de refuerzo tanto en las trabes como en la losa de cimentación. El vaciado de la losa de cimentación se realiza mediante el uso de concreto premezclado o producido en sitio. Se debe utilizar una regla niveladora así como un vibrador, para lograr un mejor acabado de las superficies.

Del acero de arranque se traslapan las mallas electrosoldadas de refuerzo de muros, así mismo, se instalarán las varillas de refuerzo, según cálculo estructural. Es importante para la colocación de instalaciones (hidráulica, eléctrica y de gas), el buen amarre de las cajas eléctricas y tubería dado que en el proceso de colado pueden desplazarse quedando desalineadas. Las cajas deben ser rellenas para evitar la penetración de concreto. Apoyándose en la malla se fijan los ductos y elementos según lo determine el plano. También se colocan los separadores de plástico, los cuales sirven para que la malla no se pegue al muro.

Antes de comenzar a cimbrar se debe aplicar el desmoldante a los paneles para que el concreto no se adhiera. Se debe tener en cuenta haber realizado el correcto trazo de los muros, que en este proyecto son de 10 cm. Previa revisión de las mallas, el acero de refuerzo y que las instalaciones estén debidamente colocadas

de acuerdo con los planos, se prosigue al montaje de la formaleta de los muros. La unión entre paneles se realiza con cuñas; en la medida en que se ensamblan las dos caras de cada muro, los paneles para muros y losa están conformados en su gran mayoría por piezas y suplementos estándar, lo que hace más versátil y productivo su armado. Para los vanos de puertas y ventanas (cerramientos) se diseñan piezas especiales las cuales se adaptan al sistema.

Se revisará la alineación, verticalidad y apuntalamiento de la cimbra; así mismo, se revisarán las contra flechas y los recubrimientos mínimos de concreto. La colocación de los puntales es importante ya que son estos quines soportan inicialmente el peso de la losa. Se debe verificar antes y durante el colado que los puntales estén a plomo, separarlos de los muros, para poder realizar movimientos de ajuste en caso de requerirse.

El descimbrado de los paneles se puede empezar en cualquier punto después de que se han quitado los herrajes usados para la conexión, usualmente es más fácil empezar el descimbrado en una esquina exterior o adyacente a una sección de suplemento 1 ½ " o junta de 1", ó 2", se recomienda que los accesorios sean colocados en contenedores de metal de modo que o se pierda ninguna de las piezas.

La unión de los paneles y suplementos dejan marcadas las uniones entre sí las cuales se deben de quitar una vez retirada la cimbra con una pala de jardinero y rellenar los huecos a donde no ocupo espacio el concreto.

Después de haber detallado se procede a colocar los diferentes acabados según el proyecto. Se procede a colocar la cancelería, puertas, etc. Y con esto se da por terminado el proceso de construcción.

Las cimbras que soportan cargas deberán permanecer en su lugar cuando menos el tiempo requerido para que el concreto soportado adquiriera el 70% de su resistencia de diseño, siempre y cuando la estructura soportada no contenga cargas adicionales. Se pueden descimbrar los elementos que no soportan cargas a las 12 hrs de terminada la colocación del concreto. Se descimbrarán los fondos de trabes y losas, cuando el concreto haya alcanzado 70% de su resistencia y después de 3 días de colado (resistencia normal). En esos casos se deberá tener cuidado de no quitar todos los tercios de los claros hasta que los cilindros de prueba adquieran el 100% de su resistencia.

La cimbra para el concreto, incluyendo el diseño adecuado, la construcción y la remoción de la misma exigen un criterio bien fundado y una acertada planeación, a fin de lograr cimbras adecuadas que sean tanto económicas como seguras. Las cimbras deben diseñarse tomando muy en cuenta los esfuerzos por un lado y la resistencia de los materiales empleados en su construcción.

## V.2. ACABADOS

Los acabados de un inmueble dan en gran medida su presentación final aportando la textura y el color y frecuentemente la protección que junto con los espacios proporcionarán al observador y al usuario la sensación y confort que busca el diseñador desde el inicio del proyecto. Es importante en ocasiones que los acabados se limiten a recubrir los elementos de la estructura e incluso dejar aparente el material con que se construyeron para respetar la impresión de seguridad que manifiestan aquellas que están bien proporcionadas y correctamente fabricadas.

No es forzoso que para lograr lo anterior los acabados sean costosos, se pueden tener buenos efectos con simplemente trabajar bien la propia estructura, obteniendo así excelente presentación en los concretos o cualquier otro material utilizado en su fabricación.

En la selección del tipo de acabados, de ser necesario es recomendable en lo posible utilizar productos de la región que respetarán con mayor facilidad el estilo predominante en el medio y están probados en cuanto a durabilidad, ya que el comportamiento de un material puede variar de una región a otra como consecuencia de características climatológicas, de temperatura, humedad, salinidad, etc., que afectarán su composición. Además, frecuentemente tienen los más bajos costos.

Para que los acabados sean durables, con buena apariencia y seguros, conviene que se cuiden los siguientes aspectos:

- Que garanticen su adherencia a la base en la que se apliquen.
- Que tengan durabilidad y resistencia al uso.
- Deben contener características de impermeabilidad si son usados en pisos y techos.
- Que sean fáciles de limpiar.
- Si están sobre pisos que tengan las pendientes adecuadas para un rápido desagüe.
- Si se usan como piso que sean antiderrapantes.
- Que todos los materiales empleados cumplan las normas NOM.

### Acabados interiores

En la vivienda del proyecto “Colinas del Sol” se emplearon una gran variedad de acabados que dan una buena presentación al trabajo final. A continuación de detallan los acabados utilizados en cada vivienda de proyecto:

A los muros de concreto armado de muros interiores en recámaras, sala, comedor y alcoba se les colocará posteriormente un sellador acrílico primario para superficies de concreto, marca Acritón; el acabado final en estos muros es un

recubrimiento arquitectónico para texturas esgrafiadas “Festextura” sin color o color integrado blanco. Estos acabados se aplican también en el muro de tablaroca de 10 cm de espesor el cual separa la alcoba de la sala-comedor.

En los muros de la cocina se colocará un aplanado con mortero cemento-arena 1:4 con un acabado pulido y sobre este se aplicará pintura de esmalte color blanco, sobre un sellador acrílico primario para superficies de concreto, marca Acritón.

En el patio de servicio, el acabado final será pintura 100 % acrílica estirenada, base de agua, decorativa para interiores y exteriores “Acritón Técnica” color blanco, marca Acritón aplicada sobre el sellador acrílico primario.

En muros interiores de baño el acabado es variado, en área de regadera se colocará azulejo marca Viitromex Modelo Bahía color blanco de 20 x 25 cm, asentado con pegazulejo crest blanco normal con boquillas del mismo material; en zona de excusado lleva u aplanado con mortero cemento-arena 1.4, acabado pulido y sobre este, pintura de esmalte color blanco aplicada sobre sellador acrílico primario para superficies de concreto, marca Acritón; en los muros que dan al vestíbulo se aplicará sellador acrílico primario para superficies de concreto, marca Acritón y sobre este un recubrimiento arquitectónico de pasta para texturas esgrafiadas “Festextura” sin color o con color integrado blanco.

Los pisos en sala-comedor, cocina y alcoba es la propia losa de cimentación de concreto armado con un acabado pulido aparente, en planta baja sólo en el patio de servicio se colocará después del relleno de tepetate compactado un firme de concreto simple de 10 cm de espesor, con acabado escobillado y orillas pulidas con volteador. En las recámaras será la losa maciza de concreto armado de 10 cm de espesor con acabado pulido aparente.

En el caso del área de baño, solo en la zona de regadera se tiene contemplada una impermeabilización para piso en zona húmeda a base de la aplicación primaria, una membrana de refuerzo y 2 capas de emulsión impermeable marca “Fester”; además, se colocará azulejo de 1ª marca Vitromex, modelo Bahía color blanco de 20 x 20 cm, asentado y junteado con pegazulejo crest blanco normal, el piso del área restante será la misma losa maciza de concreto armado.

Para los plafones en las recámaras, sala-comedor y alcoba se tiene pasta texturizada con acabado rústico tipo tirol “Festirol”, marca Fester sin color o con color blanco, este recubrimiento se aplicará después de un sellador acrílico primario para superficies de concreto, marca Acritón colocado directamente sobre la losa de concreto armado.

En la cocina, el plafón tendrá el mismo acabado de los muros, aplanado con mortero cemento-arena 1:4 con terminado pulido sobre la losa, y la aplicación de pintura de esmalte color blanco sobre un sellador acrílico primario para superficies de concreto, marca Acritón. Este mismo acabado es el que se tendrá en el baño.

La escalera estará compuesta por una rampa de concreto armado de 10 cm de espesor y forjado de escalones a base de concreto armado, con acabado escobillado.

### **Acabados exteriores**

Los acabados exteriores son los más importantes quizás no sólo en cuanto a presentación se refiere ya que son los que se encuentran a la vista no sólo del propio usuario, además, son los que mayor calidad deben de tener ya que se encuentran expuestos a mayores daños.

En la fachada principal se colocará sobre el sellador acrílico primario para superficies de concreto un recubrimiento arquitectónico para acabados texturizados con relieves finos, "Acritón Textura Fina", con color integrado marca Acritón. Las Maria Luisas, en cambio primero se efectuará sobre el muro de concreto un acabado en alto relieve, elaborado con tiras de poliestireno de 20 cm de ancho y  $\frac{3}{4}$  " de espesor, pegado con pegazulejo y recubierto con malla plástica "Yellow Jacket" (o similar) y repellido con mortero cemento-arena 1:3, acabado fino, sobre este, se aplicará el recubrimiento arquitectónico con relieves finos mencionado. En esta fachada se construirá un remate de concreto armado, acabado pulido de 7 cm de espesor y se colocará una gárgola prefabricada de concreto armado de 20 x 20x 40 cm; también se construirá una losa volada de concreto armado de 10 cm de espesor. Las fachadas laterales de los lotes cabeceros presentarán un acabado similar al de la fachada principal.

El acabado final en la fachada posterior es simplemente pintura 100 % acrílica estirenada, base de agua, decorativa para exteriores "Acritón Técnico" color blanco, marca Acritón; esta pintura se aplicará sobre el sellador acrílico primario.

En el área de estacionamiento se colocarán huellas de concreto simple, con acabado escobillado y pasto en rollo de 0.50 cm de ancho, este asentado sobre una capa de tierra vegetal de 10 cm de espesor.

La losa de azotea tendrá una pendiente hecha a base de mortero cemento-arena (relleno fluido) con una resistencia de  $50 \text{ kg/cm}^2$ , además, se establece la aplicación de impermeabilizante a base de rollos de membrana de asfalto prefabricada marca Al-Coat tipo SBS de 3.5 mm con acabado integral en gravilla esmaltado de color terracota mediante termofusión.

En la azotea se ubica la base para tinaco la cual estará compuesta por muros de block hueco de 12 x 20 x 40 cm, colocado a plomo y asentado con mortero cemento-arena 1:4, y juntas de 1 cm en ambos sentidos, se aplicará un recubrimiento arquitectónico para acabados texturizados con relieves finos, "Acritón Textura fina", con color integrado, marca Acritón. Se construirá una losa maciza de concreto armado de 10 cm de espesor para recibir el tinaco, con un acabado pulido aparente.

En la azotea se construirá un pretil de concreto armado de 10 cm de espesor y un chaflán de 10 x 10 cm de lado de mortero cemento-arena 1:5.

## **Puertas**

La puerta principal es de estilo americana mixta de 0.90 m de ancho x 2.36 m de altura, formada con dos láminas galvanizadas, por un lado lisa y por el otro estampado de 6 paneles en relieve, núcleo de espuma de poliuretano, con bastidor perimetral y chapero de madera, pintura acrílica color blanco ostión, incluye chapa de seguridad marca Tesa. El contramarco es de aluminio de 0.956 m de ancho x 2.396 m de altura, de línea 1 ¾", electropintado color blanco, con 3 bisagras de libro.

La puerta del patio de servicio que da a la cocina es multipanel con hoja Valsapanel ecológica lisa de 0.70 m de ancho x 2.36 m de altura, color blanco, con abatimiento exterior, ventana integrada de aluminio (electropintado color blanco) 2 fijos y uno corredizo de 0.28 x 0.80 m con cristal claro de 3 mm, línea de ½", incluye chapa de seguridad. El contramarco es de aluminio de 0.756 m de ancho x 2.396 m de altura, de línea 1 ¾", electropintado color blanco, con 3 bisagras de libro.

En recámaras y baño las puertas son Retivalsa de 0.80 m de ancho x 2.09 m de altura, formada con dos tableros de Valsapac de 3 mm color roble, núcleo de retícula de cartón, con bastidor perimetral de pino 3 x 3 cm y 2 chaperos de 11 x 30 cm con perforación 1 m de altura, incluyen chapa con seguro interior. El contramarco de estas puertas es de aluminio de 0.956 m de ancho x 2.396 m de altura, de línea 1 ¾", electropintado color blanco, con 3 bisagras de libro.

## **Ventanas**

En sala y recámara 1 se tiene una ventana de aluminio de 1.20 x 2.40 m (electropintada color blanco), 2 hojas fijas y una corrediza de 0.615 x 1.50 m con cristal claro de 3 mm línea de 1 ½".

Las ventanas que se ubican en alcoba y la recámara 2 están hechas de aluminio de 0.90 x 2.40 m (electropintado color blanco), 2 hojas y una corrediza de 0.465 x 1.50 m con cristal claro de 3 mm línea de 1 ½".

La ventana de la escalera es de aluminio de 0.40 x 1.20 m (electropintado color blanco), una hoja fija con cristal claro de 3 mm línea de 1 ½".

En el baño, se tiene una ventana de aluminio de 0.60 x 0.90 m (electropintado color blanco), una hoja fija y una corrediza de 0.315 x 0.90 m con cristal claro de 3 mm línea de 1 ½".

## Accesorios

- Inodoro Mca.Vitromex, Mod Marathon (tasa y tanque).
- Lavabo Mca.Vitromex, Mod Marathon.
- Jabonera sencilla (Jgo accesorios de porcelana Mca. Vitromex).
- Cepillera (Jgo accesorios de porcelana Mca. Vitromex).
- Papelera (Jgo accesorios de porcelana Mca. Vitromex).
- Jabonera con barra (Jgo accesorios de porcelana Mca. Vitromex).
- Toallero (Jgo accesorios de porcelana Mca. Vitromex).
- Gancho (Jgo accesorios de porcelana Mca. Vitromex).
- Fregadero esmaltado Mca. Cinsa o similar.
- Lavadero de cemento de 70 x 66 cm con pileta derecha y una descarga, empotrado a muro.
- Tinaco vertical Mca. Rotoplast, Cap. 750 l.

### V.3. PRECIOS UNITARIOS

Un precio unitario es la remuneración o pago total, por cada unidad de obra de cualquier concepto que se ejecute de acuerdo a las especificaciones.

En esencia, el análisis de los precios es similar en cualquier tipo de construcción, sólo que al emplearse frecuentemente como insumos materiales elaborados en obra y ser reiterativo su uso, se facilita el cálculo de los precios unitarios de los conceptos que los contengan determinando anticipadamente su importe, estos análisis se conocen como costos básicos, algunos ejemplos son los concretos hechos en obra, las cimbras o los morteros que indistintamente se usan en el aplanado de un muro o para pegar el tabique recocido con que se construyó.

El estudio de un precio unitario se realizará utilizando diversos costos básicos. El cálculo de estos costos es similar al de los precios, sólo que no deben contener indirectos ni utilidad para evitar su duplicidad al incorporarlos como insumos en los precios unitarios. Como complemento del análisis del precio unitario, se incluye la determinación del salario real a partir del nominal y la configuración del indirecto en una obra de edificación.

Antes de completar los costos, se deberán considerar cuidadosamente los métodos y equipo que puedan emplearse para la realización del proyecto. Los costos en forma general se integran de la siguiente forma:

**Costo Indirecto:** Son los gastos que no pueden tener aplicación a un producto determinado; es la suma de gastos técnico-administrativos necesarios para la correcta realización de un proceso constructivo.

**Costo Directo:** Son aquellos gastos que tienen aplicación a un producto determinado; es la suma de gastos de material, mano de obra y equipos necesarios para la realización del proceso constructivo.

El precio unitario se calcula con la siguiente expresión:

$$PU = CD + CI + U$$

En una obra para poder estimar el costo, se divide esta en diferentes conceptos, es decir, la estimación final se analizará por separado. De cada uno de los conceptos que involucran el desarrollo de la obra, es necesario sub-dividir el proyecto y cuantificar individualmente cada parte de esta fracción, buscando un mayor control presupuestal de este. De estas sub-divisiones, las que siempre aparecen son:

**Costo de materiales:** En los materiales se integra el precio como base, para poder integrar los precios unitarios de un concepto, es el costo del material en obra. El cual se integra por el precio de adquisición en el lugar de origen, sumándole el costo de transporte incluyendo carga y descarga así como desperdicios en

maniobras de su utilización. Se toma en cuenta de la extensa gama de materiales similares o que cumplan con las especificaciones requeridas, la calidad que ofrecen, la ubicación para el abastecimiento, los volúmenes que se utilizarán, forma de compra y forma de pago y posibles convenios entre empresa-cliente, que puedan surgir buscando un beneficio para ambas partes.

Costo de mano de obra: La presencia de la fuerza de trabajo es de gran importancia ya que es este concepto, el que realizará físicamente la construcción del proyecto. La mano de obra representa un alto porcentaje del costo total de la obra, es por eso muy importante un estudio detallado y metódico de los factores que integran dicho costo. Existen dos formas de hacer estas remuneraciones, por día o jornada trabajada, la desventaja de este método es que hay que llevar un control sobre la actividad de los trabajadores. La otra forma es la de pago por destajo donde se paga por trabajo realizado que cumpla con las especificaciones requeridas.

Costo de equipo y herramienta: Al paso de los años nos han enseñado una forma muy práctica de integrar los costos de operación. Estos costos de operación serán integrados por hora de las máquinas y en función de cada hora de trabajo.

En el horario por equipo es muy importante que la adquisición de los conceptos de trabajo, conforme a lo estipulado en las especificaciones, se integren los siguientes elementos:

- a) Cargos fijos
- b) Cargos de consumo
- c) Cargos de operación

En cuanto a la herramienta, por lo general se toma como un porcentaje del costo de la mano de obra de cada concepto.

Tomando los costos de los elementos del generador de la obra, se pueden realizar los precios unitarios.

Como un ejemplo de precios unitarios se analizara la partida de muros de la planta baja. Dentro de la edificación de la vivienda, el suministro y colocación de concreto en muros planta baja, para este concepto el volumen requerido es de  $9.32 \text{ m}^3$ .

Incluyendo el costo del concreto utilizado en los muros planta baja por Duplex es el siguiente:

**OBRA:** Colinas del Sol  
**LUGAR:** Corregidora, Querétaro

**FC0406 (M<sup>3</sup>)**

Suministro y colocación de concreto premezclado F'c= 150 kg/cm<sup>2</sup>, agregado máximo de 3/8", revenimiento de 18 cm., tiro con bomba.

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	Costo \$	Total \$
<b>Material</b>					
<b>CONC-2</b>	Concreto premezclado F'c=150kg/cm <sup>2</sup>	M <sup>3</sup>	1.00	1059.09	1059.09
<b>Mano de Obra</b>					
<b>C-02</b>	Cuadrilla 2 (1 operador + 2 peones)	JOR	14.36	0.24	59.84
<b>Equipo y Herramienta</b>					
<b>HER01</b>	Herramienta Manual	%	0.03	59.84	1.80
	Vibrador para concreto	Hora	0.36	19.08	6.87
<b>Servicios</b>					
<b>SER008</b>	Bombeo de concreto	M <sup>3</sup>	1.00	152.39	152.39
<b>PRECIO UNITARIO</b>					<b>1279.99</b>

Este análisis se utiliza de manera similar para el concreto empleado en losas de entepiso y de azotea y en muros de planta alta aunque el precio puede variar debido al costo del concreto que por sus características no es el mismo; en el caso del concreto empleado en la losa de cimentación no es necesario el bombeo del material.

Siguiendo con la partida de los muros planta baja ahora se analizará el precio del acero de refuerzo empleado. Este precio es el que aplica en todos los conceptos en los que se emplee el acero analizado.

**OBRA:** Colinas del Sol  
**LUGAR:** Corregidora, Querétaro

**AV0101 (KG)**

Suministro, habilitado y armado de acero de refuerzo  $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$  del No. 2 ( $1/4$ " de diámetro).

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	Costo \$	Total \$
<b>Material</b>					
AR-01	Varilla $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ del No.2	KG	1.00	8.11	8.11
AR-06	Alambre recocido	KG	0.05	9.00	0.45
<b>Mano de Obra</b>					
A-01	Cuadrilla C (1 Fierro + 1 Ayudante)	JOR	1.00	2.03	2.03
<b>Equipo y Herramienta</b>					
HER01	Herramienta Manual	%	0.03	2.03	0.06
<b>PRECIO UNITARIO</b>					<b>10.65</b>

**OBRA:** Colinas del Sol  
**LUGAR:** Corregidora, Querétaro

**AV0103 (KG)**

Suministro, habilitado y armado de acero de refuerzo  $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$  del No. 3 ( $3/8$ " de diámetro) y del No. 4 ( $1/2$ " de diámetro).

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	Costo \$	Total \$
<b>Material</b>					
AR-02	Varilla $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ (No.3 y No.4)	KG	1.00	7.25	7.25
AR-06	Alambre recocido	KG	0.05	9.00	0.45
<b>Mano de Obra</b>					
A-01	Cuadrilla C1 (1 Fierro + 1 Ayudante)	JOR	1.00	2.03	2.03
<b>Equipo y Herramienta</b>					
HER01	Herramienta Manual	%	0.03	2.03	0.06
<b>PRECIO UNITARIO</b>					<b>9.79</b>

**OBRA:** Colinas del Sol  
**LUGAR:** Corregidora, Querétaro

**AM0603 (M<sup>2</sup>)**

Suministro y colocación de malla electrosoldada 6 x 6 – 6/6.

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	Costo \$	Total \$
<b>Material</b>					
<b>M01</b>	Malla electrosoldada 6 x 6 – 6/6	M <sup>2</sup>	1.05	19.73	20.72
<b>AR-06</b>	Alambre recocido	KG	0.01	9.00	0.09
<b>Mano de Obra</b>					
<b>A-02</b>	Cuadrilla C2 (1 Fierro + 2 Aytes)	JOR	1.00	3.49	3.49
<b>Equipo y Herramienta</b>					
<b>HER01</b>	Herramienta Manual	%	0.03	3.49	0.10
<b>PRECIO UNITARIO</b>					<b>24.40</b>

El concreto y el acero son los elementos principales en cuanto a la edificación y el costo del prototipo de vivienda en estudio, ya que intervienen en diferentes actividades del proceso constructivo.

De esta forma es como se realiza el análisis de precios unitarios de los conceptos de una obra, es recomendable desglosarlo para facilitar el estudio.

#### V.4. PRESUPUESTO

Un presupuesto es la presentación ordenada y desglosada del costo de una obra. Se presenta relacionando y agrupando por áreas afines los diversos conceptos de obra que se llevarán a cabo; el conjunto forma el “catalogo de conceptos”.

El proceso para el cálculo del presupuesto se inicia con el análisis del precio de cada uno de los conceptos, desglosándolos en materiales, mano de obra, equipo y herramienta, y algún otro cargo que forme parte de él. La cantidad obtenida es el costo directo, que, afectado del indirecto y la utilidad, da el precio unitario del concepto. Después al multiplicar cada uno de los conceptos por el número de unidades que tiene y por su precio unitario da el importe de él; la suma de todos los importes que integran una partida proporciona el monto de ésta. Sumando las partidas se tiene el importe total de la obra.

Al elaborar un catálogo de conceptos se empieza por conformar grandes rubros según las necesidades específicas de cada obra, los cuales contendrán aquellos conceptos que les sean afines, a éstos se les denomina partidas. El número de partidas y el desglose de cada una está en función de la complejidad de la obra y del detalle con que se quiera llevar.

En la elaboración del presupuesto, se establecen los montos y el destino de los fondos que estarán disponibles, es decir, cuanto dinero se ocupará y para que actividades lo utilizará en conformidad al plan de trabajo y plan de desarrollo.

El destino y montos de los fondos que se fijan anticipadamente deben estar en función de las disponibilidades reales, de los objetivos y metas planteados, sin perder de vista el largo plazo, todo lo cual debe responder a las prioridades que se haya planteado el conjunto de actividades a desarrollar.

Los propósitos principales de esta parte del desarrollo del proyecto son los siguientes:

- a) Asignar adecuadamente los recursos y fijar el destino de los fondos.
- b) Realizar una planificación para dar solución a las múltiples necesidades establecidos en los planes de desarrollo e inversión conjuntamente elaborados.
- c) Establecer objetivos y metas durante el desarrollo de la obra.
- d) Equilibrar los ingresos y los egresos.

El presupuesto se debe entender no solo como instrumento para la administración del dinero, sino en el marco de la proyección de desarrollo local que se ha planteado, a mediano o largo plazo. En otras palabras, es la parte importante para ir construyendo el futuro de la capacidad financiera.

El presupuesto calendarizado se refiere a aquel que muestra la distribución mensual del presupuesto de egresos anual, indicando el nivel de disponibilidad financiera que requerirán mensualmente las unidades responsables o ejecutoras de cada dependencia.

A continuación se resume el presupuesto de edificación por Duplex, es decir, la construcción de dos viviendas.

<b>Código</b>	<b>Concepto</b>	<b>Total (\$)</b>
A01	CIMENTACIÓN	18557.72
A02	MUROS PLANTA BAJA	23471.57
A03	LOSA DE ENTREPISO	19527.76
A04	MUROS PLANTA ALTA	31960.30
A05	LOSA DE AZOTEA	19492.97
A06	ALBAÑILERÍA EXTERIOR	14896.58
A07	ALBAÑILERÍA INTERIOR	18501.84
A08	IMPERMEABILIZACIÓN	1956.33
A09	CANCELERÍA Y CARPINTERÍA	12714.12
A10	ACABADOS INTERIORES	15295.82
A11	ACABADOS EXTERIORES	3417.20
A12	MUEBLES SANITARIOS	7491.03
A13	LIMPIEZA FINAL	1021.33
	<b>TOTAL DUPLEX</b>	<b>188304.58</b>

## V.5. RESULTADO DEL PROYECTO

A lo largo del sexenio pasado el segmento de la edificación, ha sido un punto central en el crecimiento de la industria de la construcción, dado que, casi la mitad del valor total de la producción, que alcanzaron las empresas constructoras en su conjunto, fue resultado de la edificación en general y, particularmente, del segmento de la vivienda, que refleja un ritmo de actividad significativo, de manera esencial impulsado por los nuevos mecanismos de financiamiento, así como la flexibilización de programas, que permiten el acceso a una vivienda digna a todos los niveles de la población, independiente de la actividad económica a la que pertenezca el demandante, sea formal o informal.

El mercado de la vivienda se ha modernizado y con éste los esquemas de financiamiento hipotecario que hacen accesible la vivienda para todo aquél que la demande. Este apoyo al segmento de la vivienda implica la modernización no sólo de los programas y esquemas de financiamiento, sino también la modernización de los sistemas y procesos constructivos, lo que implica, a su vez, la optimización de todos los recursos productivos.

Las nuevas tecnologías y el impulso al capital humano se convierten en el centro de los nuevos sistemas constructivos. Las constructoras registran una diversificación en el mercado, señalan al segmento de vivienda de interés social, como el de mayor peso en la oferta de los desarrolladores.

Además, siempre se ha considerado a la construcción como una industria extensiva, por las características de su masa laboral que era, primordialmente, personal operativo en el nivel de albañilería en general. De tal suerte que, el movimiento de la curva laboral antes era más representativo en relación al crecimiento del personal operativo en comparación al personal calificado: ingenieros, arquitectos, técnicos, otros. Actualmente, las nuevas tecnologías han innovado en el uso de la maquinaria, equipo e insumos del proceso constructivo, lo cual trajo consigo un efecto positivo en la masa laboral; pues se hizo necesaria la capacitación y calificación del personal de obra, para la optimización y eficiencia de los recursos.

La optimización y eficiencia de los recursos, en los sistemas constructivos, implica de modo directo a la productividad del trabajo, a los costos de producción y, al final, a la rentabilidad del producto. Existe una constante búsqueda de innovaciones en el uso de los materiales, esencialmente, en el uso de los diferentes tipos de concreto. De 2004 a 2005 hay un desplazamiento de la utilización de block de concreto por el concreto monolítico, considerado como el material del futuro, esto es, porque con este tipo de material agiliza los sistemas constructivos, así como también disminuye los costos e incrementa el beneficio, tanto para los desarrolladores como para el usuario final. Nos dirigimos hacia métodos más tecnificados, más rápidos de ejecutar y con menos piezas. En los sistemas de concreto la utilización de moldes nos da la ventaja de una mano de

obra más especializada y de superior rapidez de construcción, algo importante, pues en tiempo y proyección cada día se enfrenta una presión mayor.

El uso de concreto en la construcción de viviendas del proyecto Colinas del Sol nos ofrece las siguientes ventajas:

- Calidad en el proceso y en el uso de los recursos.
- Cero sobrantes.
- Eliminación de los procesos artesanales.
- Mayor rapidez y menor costo.
- Mejora continua.
- Optimización de la estructura técnico-administrativa para la supervisión y coordinación de los trabajos de obra.
- Optimización de recursos humanos y maquinaria.
- Optimización de tiempos de ejecución.
- Simplificación de sistemas tradicionales de construcción.
- Versatilidad y facilidad en los sistemas constructivos .

La durabilidad es una importante cualidad que deberá tener la vivienda fabricada a base de concreto; se supone que la durabilidad depende de la resistencia; si se tiene un excelente diseño de los elementos estructurales de la vivienda, un control de calidad adecuado en la selección de materiales, fabricación, colocación, compactación y curado del concreto, se extenderá su durabilidad. La vivienda en México fabricada con concreto armado o acero debe garantizar 30 años de vida útil; esto lo especifican las instituciones de financiamiento en México (SOFOLES o sucursales bancarias).

La economía de toda estructura de concreto, y en especial en la vivienda de interés social depende de la durabilidad del concreto, ya que desde el diseño, sus materiales y mano de obra se optimiza para lograr esta finalidad.

La buena calidad de la vivienda de interés social esta asociada no sólo con el proceso constructivo, sino también con el mantenimiento preventivo que reciba durante su vida útil. Es importante considerar que no por ser una vivienda económica se pretenda que sea una vivienda de baja calidad, puesto que si se construye de manera responsable se obtendrá una calidad comparable con una residencia de mayor costo.

Con todo lo anterior, en el proyecto Colinas del Sol se han obtenido viviendas construidas en base de nuevas tecnologías, que permiten que sea durable, económica y de buena calidad, por lo que el usuario final tendrá un producto que le proporcione bienestar, comodidad, seguridad y armonía.

## VI. CONCLUSIONES

Los antecedentes expuestos muestran que aún el país en general, enfrenta uno de los retos más serios en relación con el problema de la vivienda. Se trata fundamentalmente de resolver la gran carencia habitacional que existe, principalmente, la que afecta a la población de más bajos ingresos. En consecuencia, es indispensable que el problema de la vivienda en México se enfrente de una manera diferente. Para esto es fundamental una voluntad política de los responsables del sector que permita reorientar la política habitacional en la búsqueda de un mayor objetivo social. Por lo tanto hay que desarrollar propuestas que contemplen no sólo aspectos como las formas de producción, los recursos necesarios, los esquemas de financiamiento adecuados y el papel que deben cumplir los diferentes agentes involucrados sino, también definir programas habitacionales que contemplen la diversidad de la demanda que proviene de las familias de bajos ingresos así como sus requerimientos y aspiraciones en cuanto a la vivienda que desean. La elección de una vivienda de autogestión, no siempre es resultado de las dificultades económicas y de procedimientos que implica para los más pobres el acceder a la vivienda nueva terminada que ofrecen los programas sociales. En muchos casos es también la búsqueda de una vivienda que se adapta mejor a los requisitos y necesidades actuales de la familia.

Por lo tanto, independientemente de los procesos de producción y formas de acceso y financiamiento que los caracterice, estos nuevos programas deben ser muy variados en cuanto al tipo de vivienda que ofrecen y cuidar que la respuesta habitacional que contengan permita recuperar la vida colectiva de las personas y que sea parte del ordenamiento urbano y la construcción y reconstrucción de las ciudades.

El desarrollo de la vivienda tiene que ver con la satisfacción básica del ser humano, el resguardo de sus pertenencias y de aspectos climatológicos, por considerarse como parte importante del patrimonio familiar, ya que se ha demostrado históricamente que los bienes raíces son una buena inversión de corto, mediano y largo plazo, por lo que la construcción de viviendas responderá al nivel de absorción del sector inmobiliario. La sociedad mexicana, por costumbre y tradición tiene como objetivo primordial la consolidación de la familia, por lo que el patrimonio de ésta es parte importante y están dispuestos a invertir cuantiosos recursos y ahorros en un lugar donde vivir, por ser una de las necesidades primordiales.

En la actualidad el otorgamiento de créditos hipotecarios por las diferentes instituciones bancarias provocan que el proyecto tenga mayor factibilidad y aceptación, ya que de esta manera la comercialización de las casas puede realizarse de una forma más rápida y sencilla ya que muy pocas personas en éste país cuentan con los recursos para pagar una casa de contado. El sector de vivienda tiene los elementos fundamentales para dar continuidad al desarrollo de proyectos en gran escala.

Para los desarrolladores de vivienda, la edificación de más proyectos de este tipo continuará siendo el eje dinamizador en la industria de la construcción, tanto por el apoyo de los programas de vivienda, como por el impulso que empresarios e instituciones están dando a este segmento. Por otro lado, continuarán trabajando en la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías que conduzcan a incrementar la rentabilidad de sus productos, y por ende flexibilizarán los mecanismos de acceso al financiamiento a los demandantes de vivienda.

Hoy en día la construcción típica artesanal ha sido relegada por la evolución de técnicas y materiales de construcción; se observa estadísticamente una disminución en el empleo de block con respecto al concreto. Hace 10 años dominaba el uso de block en casi 100%, pero en 2006 se tienen 40% de concreto y 60% de block. Con el antecedente señalado, es relevante comentar que se va en dirección hacia métodos más tecnificados, menores tiempos de ejecución, reducción de personal de obra y menos piezas de construcción. La tendencia en la construcción de vivienda de interés social es la utilización de cimbra metálica y concreto monolítico.

En los sistemas de construcción con concreto monolítico como el que se usó en el proyecto Colinas del Sol se emplean moldes o cimbra metálica con la que se requiere mano de obra más especializada y decremento en el tiempo de construcción. Las ventajas principales de este sistema a pesar que es mayor el costo de éste tipo de cimbra, es su rentabilidad originada por el cuidado, rapidez de colocación y usos dados. La innovación en las tecnologías del concreto, como maquinaria, equipo e insumos del proceso constructivo ha traído consigo un efecto positivo, pues es necesaria la capacitación y calificación del personal de obra para la optimización y eficiencia de los recursos. El empleo de concreto monolítico requiere de más personal calificado (ingenieros, arquitectos, técnicos, etc) que operativo (personal de obra) debido al cambio o procedimientos constructivos más tecnificados.

La creciente demanda de vivienda de interés social en los sectores de la población exige mayor calidad en el producto terminado, mejora continua en el proceso, eficiencia en el uso de los recursos destinados, optimizar el uso de los materiales, reducir mano de obra, incrementar la velocidad en el avance de obra, disminuir el costo de obra, aumentar la durabilidad de los materiales; todo esto conlleva a buscar nuevos materiales, cimbras, métodos y procedimientos constructivos, que propicien que la vivienda económica tenga calidad digna y durabilidad adecuada.

---

**BIBLIOGRAFÍA**

- Anuario Estadístico de Querétaro de Arteaga.  
INEGI. Edición 2005
- Programa Sectorial de Vivienda 2001-2006
- Estado Actual de la Vivienda 2007.  
Centro de Investigación y Documentación de la Casa (CIDOC) y Sociedad Hipotecaria Federal (SHF)
- Reglas para el otorgamiento de crédito a los trabajadores derechohabientes del INFONAVIT. 2002
- Reglamento de Construcciones del Estado de Querétaro
- Conjuntos Habitacionales.  
John Macsai.  
Editorial Limusa
- Apuntes de la materia de Construcción I.  
Ing. Luis Zarate Rocha.  
Facultad de Ingeniería.
- Curso de Edificación.  
Luis Armando Díaz Infante de la Mora.  
Editorial Trillas.
- Costo y tiempo en edificación.  
Suárez Salazar, Carlos.  
Editorial Limusa
- Revista Construcción y Tecnología.  
Febrero 2006
- Artículo de Divulgación: Durabilidad en la estructura de concreto de vivienda en zona costera.  
Rómel G. Solís Carcaño, Eric Iván Moreno, Pedro Castro Borges.  
Febrero de 2005.
- [www.imcyc.com.mx](http://www.imcyc.com.mx)
- [www.fovissste.gob.mx](http://www.fovissste.gob.mx)
- [www.infonavit.gob.mx](http://www.infonavit.gob.mx)
- [www.shf.gob.mx](http://www.shf.gob.mx)
- [www.conafovi.gob.mx](http://www.conafovi.gob.mx)
- [www.fonhapo.gob.mx](http://www.fonhapo.gob.mx)
- [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)
- [www.queretaro.gob.mx](http://www.queretaro.gob.mx)

**OBRA:** Colinas del Sol

**Inicio Obra:** 16-Ene-2006

**LUGAR:** Corregidora, Querétaro

**Fin Obra:** 21-Oct-2006

**PRESUPUESTO DE OBRA**

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
<b>A</b>	<b>DUPLEX DX-9003619</b>				
<b>A01</b>	<b>CIMENTACIÓN</b>				
TN0101	Trazo y nivelación por medios manuales de terreno plano para desplante de estructuras estableciendo ejes auxiliares, pasos y referencias. El precio incluye: materiales, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.	M <sup>2</sup>	135.0000	5.22	704.70
EX0102	Excavación del terreno natural por métodos manuales en suelo Tipo II con pico y pala en cepas, de 0.0 a 1.0 m. de profundidad para contratraves, para colocación de tuberías para instalaciones y para registros. El precio incluye: mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución, limpieza por vivienda al término de la actividad. P.U.O.T.	M <sup>3</sup>	12.1800	71.81	874.65
RL0103	Relleno con material producto de la excavación, comprende tendido y compactación en capas de 15 cm. en cimentación, patios de servicio y aproches de registros. Incluye: acarreo locales en carretilla y traspaleo, mano de obra, herramienta e incorporación de agua necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	M <sup>3</sup>	8.5500	52.53	449.13
AC0211	Carga manual y acarreo a tiro libre del material producto de la excavación. El precio incluye: mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.	M <sup>3</sup>	3.6300	95.95	348.30
PL0304	Suministro y colocación de plantilla de polietileno Cal. 300, previa recompactación del área de contacto con pizón de mano. El precio incluye: fijación al terreno, suministro de materiales, descargas, acarreo locales hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos, desperdicio, limpieza, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.	M <sup>2</sup>	85.6600	3.80	325.51
CS0100	Suministro y habilitado de cimbra perimetral metálica en losas de cimentación, acabado común de 10 cm de altura. El precio incluye: suministro de materiales L.A.B. obra, descargas, acarreo hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos, cimbrado, descimbrado, aplicación de desmoldante, limpieza de la cimbra en cada uso, desperdicio, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	ML	34.4000	21.30	732.72

**OBRA:** Colinas del Sol**Inicio Obra:** 16-Ene-2006**LUGAR:** Corregidora, Querétaro**Fin Obra:** 21-Oct-2006**PRESUPUESTO DE OBRA**

<b>Código</b>	<b>Concepto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario</b>	<b>Importe</b>
AR0105	Suministro y colocación de armadura electrosoldada 15 x 25 - 4 para contratrabes. El precio incluye: suministro del material L.A.B. obra, descargas, acarreo locales hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos, habilitado, fabricación de pollos de concreto y/o silletas, desperdicio, limpieza, mano de obra, y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	ML	62.7200	20.35	1276.35
AM0603	Suministro y colocación de malla electrosoldada 6 x 6 - 6/6. El precio incluye: suministro del material L.A.B. obra, descargas, acarreo locales hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos, traslapes, fabricación de pollos de concreto y/o silletas, desperdicio, limpieza, mano de obra, y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	M <sup>2</sup>	61.9200	24.40	1510.85
AV0103	Suministro, habilitado y armado de acero de refuerzo $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ del No. 3 ( $\frac{3}{8}$ " de diámetro) y del No. 4 ( $\frac{1}{2}$ " de diámetro). El precio incluye: suministro del material L.A.B. obra, descargas, habilitado, acarreo locales hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos, fabricación y colocación de pollos de concreto y/o silletas, desperdicio, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	KG	85.4500	9.79	836.56
FC02030	Suministro y colocación de concreto premezclado resistencia normal, $F'_c = 150 \text{ kg/cm}^2$ , agregado máximo de $\frac{3}{4}$ ", revenimiento 10, tiro directo en cimentación. El precio incluye: suministro del material, acarreo en carretilla y/o traspaleo, nivelado en firmes, recubrimiento con plástico en caso de lluvia, desperdicio, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	M <sup>3</sup>	8.2000	952.50	7810.50
SUINHID	Subcontrato de Instalaciones Hidráulicas	LOTE	0.3300	5071.19	1673.49
SUINSAN	Subcontrato de Instalaciones Sanitarias	LOTE	0.3300	3410.29	1125.40
SUINELE	Subcontrato de Instalaciones Eléctricas	LOTE	0.1000	8895.70	889.57
<b>Total CIMENTACIÓN</b>					<b>18557.72</b>

**OBRA:** Colinas del Sol

**Inicio Obra:** 16-Ene-2006

**LUGAR:** Corregidora, Querétaro

**Fin Obra:** 21-Oct-2006

**PRESUPUESTO DE OBRA**

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
<b>A02</b>	<b>MUROS PLANTA BAJA</b>				
AV0101	Suministro, habilitado y armado de acero de refuerzo $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ del No. 2 ( $1/4"$ de diámetro). El precio incluye: suministro del material L.A.B. obra, descargas, habilitado, acarreo locales hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos, fabricación y colocación de pollos y/o silletas, cortes, traslapes, desperdicio, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	KG	26.9100	10.65	286.59
AV0103	Suministro, habilitado y armado de acero de refuerzo $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ del No. 3 ( $3/8"$ de diámetro) y del No. 4 ( $1/2"$ de diámetro). El precio incluye: suministro del material L.A.B. obra, descargas, habilitado, acarreo locales hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos, fabricación y colocación de pollos de concreto y/o silletas, desperdicio, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	KG	183.5500	9.79	1796.95
AM0603	Suministro y colocación de malla electrosoldada 6 x 6 – 6/6. El precio incluye: suministro del material L.A.B. obra, descargas, acarreo locales hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos, traslapes, fabricación de pollos de concreto y/o silletas, desperdicio, limpieza, mano de obra, y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	M <sup>2</sup>	101.8400	24.40	2484.90
CS0206	Renta, suministro y colocación de cimbra modular para acabado común en muros y losas, dejando la superficie lista para recibir emplastecido. Incluye: suministro de accesorios, ensamblado de la cimbra, aplicación de desmoldante, nivelación y plomeo de paneles, troquelamientos, apuntalamientos, descimbrado, mano de obra, equipo de lavado, carga de los paneles, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución, así como la limpieza de la obra depositando el escombro en el centro de acopio indicado. P.U.O.T.	M <sup>2</sup>	189.8100	36.74	6973.62

**OBRA:** Colinas del Sol

**Inicio Obra:** 16-Ene-2006

**LUGAR:** Corregidora, Querétaro

**Fin Obra:** 21-Oct-2006

### PRESUPUESTO DE OBRA

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
FC0406	Suministro y colocación de concreto premezclado resistencia normal, F'c= 150 kg/cm <sup>2</sup> , agregado máximo de 3/8", revenimiento de 18 cm., tiro con bomba. El precio incluye: suministro del material, acarreo en carretilla y/o traspaleos, elaboración de lechada para bomba, vibrado, desperdicio, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución en muros. P.U.O.T.	M <sup>3</sup>	9.3200	1279.99	11929.51
<b>Total MUROS PLANTA BAJA</b>					<b>23471.57</b>
<b>A03</b>	<b>LOSA DE ENTREPISO</b>				
CS0206	Renta, suministro y colocación de cimbra modular para acabado común en muros y losas, dejando la superficie lista para recibir emplastecido. Incluye: suministro de accesorios, ensamblado de la cimbra, aplicación de desmoldante, nivelación y plomeo de paneles, troquelamientos, apuntalamientos, descimbrado, mano de obra, equipo de lavado, carga de los paneles, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución, así como la limpieza de la obra depositando el escombros en el centro de acopio indicado. P.U.O.T.	M <sup>2</sup>	55.6220	36.74	2043.55
AM0603	Suministro y colocación de malla electrosoldada 6 x 6 – 6/6. El precio incluye: suministro del material L.A.B. obra, descargas, acarreo locales hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos, traslapes, fabricación de pollos de concreto y/o silletas, desperdicio, limpieza, mano de obra, y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	M <sup>2</sup>	92.7500	24.40	2263.10
AM0104	Suministro y colocación de malla electrosoldada 6 x 6 - 10/10. El precio incluye: suministro del material L.A.B. obra, descargas, acarreo locales hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos, traslapes, fabricación y colocación de pollos y/o silletas para calzarla, desperdicio, limpieza, mano de obra, y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	M <sup>2</sup>	17.8500	21.38	381.63

**OBRA:** Colinas del Sol

**Inicio Obra:** 16-Ene-2006

**LUGAR:** Corregidora, Querétaro

**Fin Obra:** 21-Oct-2006

**PRESUPUESTO DE OBRA**

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
AV0101	Suministro, habilitado y armado de acero de refuerzo $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ del No. 2 ( $1/4"$ de diámetro). El precio incluye: suministro del material L.A.B. obra, descargas, habilitado, acarreo locales hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos, fabricación y colocación de pollos y/o silletas, cortes, traslapes, desperdicio, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	KG	10.8850	10.65	115.93
AV0103	Suministro, habilitado y armado de acero de refuerzo $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ del No. 3 ( $3/8"$ de diámetro) y del No. 4 ( $1/2"$ de diámetro). El precio incluye: suministro del material L.A.B. obra, descargas, habilitado, acarreo locales hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos, fabricación y colocación de pollos de concreto y/o silletas, desperdicio, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	KG	21.2000	9.79	207.55
AV0104	Suministro, habilitado y armado de acero de refuerzo $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ del No. 4 ( $1/2"$ de diámetro). El precio incluye: suministro del material L.A.B. obra, descargas, habilitado, acarreo locales hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos, fabricación y colocación de pollos de concreto y/o silletas, desperdicio, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	KG	55.0600	9.79	539.04
FC0405	Suministro y colocación de concreto premezclado resistencia normal, $F'_c = 150 \text{ kg/cm}^2$ , agregado máximo de $3/4"$ , revenimiento de 14 cm., tiro con bomba. El precio incluye: suministro del material, acarreo en carretilla y/o traspaleos, elaboración de lechada para bomba, tendido y nivelado, vibrado, recubrimiento con hule en caso de lluvia, desperdicio, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución en losas. P.U.O.T.	M <sup>3</sup>	6.1155	1173.25	7175.01
SUINHID	Subcontrato de Instalaciones Hidráulicas	LOTE	0.3300	5071.19	1673.49
SUINSAN	Subcontrato de Instalaciones Sanitarias	LOTE	0.3300	3410.29	1125.40

**OBRA:** Colinas del Sol**Inicio Obra:** 16-Ene-2006**LUGAR:** Corregidora, Querétaro**Fin Obra:** 21-Oct-2006**PRESUPUESTO DE OBRA**

<b>Código</b>	<b>Concepto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario</b>	<b>Importe</b>
SUINELE	Subcontrato de Instalaciones Eléctricas	LOTE	0.4500	8895.70	4003.07
<b>Total LOSA DE ENTREPISO</b>					<b>19527.76</b>
<b>A04</b>	<b>MUROS PLANTA ALTA</b>				
AV0101	Suministro, habilitado y armado de acero de refuerzo $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ del No. 2 ( $1/4$ " de diámetro). El precio incluye: suministro del material L.A.B. obra, descargas, habilitado, acarreo locales hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos, fabricación y colocación de pollos y/o silletas, cortes, traslapes, desperdicio, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	KG	26.9100	10.65	286.59
AV0103	Suministro, habilitado y armado de acero de refuerzo $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ del No. 3 ( $3/8$ " de diámetro) y del No. 4 ( $1/2$ " de diámetro). El precio incluye: suministro del material L.A.B. obra, descargas, habilitado, acarreo locales hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos, fabricación y colocación de pollos de concreto y/o silletas, desperdicio, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	KG	255.4900	9.79	2501.25
AM0603	Suministro y colocación de malla electrosoldada 6 x 6 – 6/6. El precio incluye: suministro del material L.A.B. obra, descargas, acarreo locales hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos, traslapes, fabricación de pollos de concreto y/o silletas, desperdicio, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	M <sup>2</sup>	141.8890	24.40	3462.09
CS0206	Renta, suministro y colocación de cimbra modular para acabado común en muros y losas, dejando la superficie lista para recibir emplastecido. Incluye: suministro de accesorios, ensamblado de la cimbra, aplicación de desmoldante, nivelación y plomeo de paneles, troquelamientos, apuntalamientos, descimbrado, mano de obra, equipo de lavado, carga de los paneles, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución, así como la limpieza de la obra depositando el escombro en el centro de acopio indicado. P.U.O.T.	M <sup>2</sup>	256.3980	36.74	9420.06

**OBRA:** Colinas del Sol

**Inicio Obra:** 16-Ene-2006

**LUGAR:** Corregidora, Querétaro

**Fin Obra:** 21-Oct-2006

**PRESUPUESTO DE OBRA**

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
FC0406	Suministro y colocación de concreto premezclado resistencia normal, F'c= 150 kg/cm <sup>2</sup> , agregado máximo de 3/8", revenimiento de 18 cm., tiro con bomba. El precio incluye: suministro del material, acarreo en carretilla y/o traspaleos, elaboración de lechada para bomba, vibrado, desperdicio, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución en muros. P.U.O.T.	M <sup>3</sup>	12.7269	1279.99	16290.30
<b>Total MUROS PLANTA ALTA</b>					<b>31960.30</b>
<b>A05</b>	<b>LOSA DE AZOTEA</b>				
CS0206	Renta, suministro y colocación de cimbra modular para acabado común en muros y losas, dejando la superficie lista para recibir emplastecido. Incluye: suministro de accesorios, ensamblado de la cimbra, aplicación de desmoldante, nivelación y plomeo de paneles, troquelamientos, apuntalamientos, descimbrado, mano de obra, equipo de lavado, carga de los paneles, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución, así como la limpieza de la obra depositando el escombros en el centro de acopio indicado. P.U.O.T.	M <sup>2</sup>	61.1520	36.74	2246.72
AM0603	Suministro y colocación de malla electrosoldada 6 x 6 – 6/6. El precio incluye: suministro del material L.A.B. obra, descargas, acarreo locales hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos, traslapes, fabricación de pollos de concreto y/o silletas, desperdicio, limpieza, mano de obra, y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	M <sup>2</sup>	104.2400	24.40	2543.46
AV0101	Suministro, habilitado y armado de acero de refuerzo Fy= 4200 kg/cm <sup>2</sup> del No. 2 (1/4" de diámetro). El precio incluye: suministro del material L.A.B. obra, descargas, habilitado, acarreo locales hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos, fabricación y colocación de pollos y/o silletas, cortes, traslapes, desperdicio, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	KG	10.8850	10.65	115.93

**OBRA:** Colinas del Sol

**Inicio Obra:** 16-Ene-2006

**LUGAR:** Corregidora, Querétaro

**Fin Obra:** 21-Oct-2006

### PRESUPUESTO DE OBRA

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
AV0104	Suministro, habilitado y armado de acero de refuerzo $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ del No. 4 ( $1/2"$ de diámetro). El precio incluye: suministro del material L.A.B. obra, descargas, habilitado, acarreo locales hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos, fabricación y colocación de pollos de concreto y/o silletas, desperdicio, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	KG	57.4100	9.79	562.04
FC0405	Suministro y colocación de concreto premezclado resistencia normal, $F'_c = 150 \text{ kg/cm}^2$ , agregado máximo de $3/8"$ , revenimiento de 14 cm., tiro con bomba. El precio incluye: suministro del material, acarreo en carretilla y/o traspaleos, elaboración de lechada para bomba, tendido y nivelado, vibrado, recubrimiento con hule en caso de lluvia, desperdicio, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución en losas. P.U.O.T.	M <sup>3</sup>	6.0840	1173.25	7138.05
SUINHID	Subcontrato de Instalaciones Hidráulicas	LOTE	0.3400	5071.19	1724.20
SUINSAN	Subcontrato de Instalaciones Sanitarias	LOTE	0.3400	3410.29	1159.50
SUINELE	Subcontrato de Instalaciones Eléctricas	LOTE	0.4500	8895.70	4003.07
<b>Total LOSA DE AZOTEA</b>					<b>19492.97</b>
<b>A06</b>	<b>ALBAÑILERÍA EXTERIOR</b>				
PL0304	Suministro y colocación de plantilla de polietileno Cal. 300, previa recompactación del área de contacto con pizón de mano. El precio incluye: fijación al terreno, suministro de materiales, descargas, acarreo locales hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos, desperdicio, limpieza, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.	M <sup>2</sup>	9.5300	3.80	36.21
AM0603	Suministro y colocación de malla electrosoldada 6 x 6 – 6/6. El precio incluye: suministro del material L.A.B. obra, descargas, acarreo locales hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos, traslapes, fabricación de pollos de concreto y/o silletas, desperdicio, limpieza, mano de obra, y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	M <sup>2</sup>	3.4800	24.40	84.91

**OBRA:** Colinas del Sol

**Inicio Obra:** 16-Ene-2006

**LUGAR:** Corregidora, Querétaro

**Fin Obra:** 21-Oct-2006

**PRESUPUESTO DE OBRA**

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
AP0302	Firme de concreto hecho en obra F'c= 150 kg/cm <sup>2</sup> en patios de servicio de 7 cm. de espesor, con acabado escobillado. El precio incluye: la renivelación y recompactación del terreno, suministro del material L.A.B. obra, descargas, acarreos locales hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos, aplicación de membrana de curado, desperdicio, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	M <sup>2</sup>	5.3600	122.73	657.83
FC02030	Suministro y colocación de concreto premezclado resistencia normal, F'c= 150 kg/cm <sup>2</sup> , agregado máximo de 3/4", revenimiento 10, tiro directo en cimentación. El precio incluye: suministro del material, acarreos en carretilla y/o traspaleo, nivelado en firmes, recubrimiento con plástico en caso de lluvia, desperdicio, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	M <sup>3</sup>	0.7300	952.50	695.33
MU0102	Suministro y construcción de muro de block hueco de concreto color gris de 12 x 20 x 40 cm. juntado con mortero cemento-arena 1:3 con espesor de 1 cm. (hasta un máximo de 1.5 cm.), hasta una altura de 3.0 m. El precio incluye: suministro de materiales L.A.B. obra, descargas, acarreos hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos, elaboración del mortero, humedecido del material, desperdicio, limpieza, mano de obra, herramienta y equipo necesario para su correcta ejecución: P.U.O.T.	M <sup>2</sup>	12.8900	118.78	1531.07
CA0601	Fabricación de castillo ahogado en block hueco de concreto de 12 x 20 x 40 con mortero de cemento- arena 1:3 hecho en obra, reforzado con una varilla del No. 3 F'y= 4200 kg/cm <sup>2</sup> . El precio incluye: suministro del material L.A.B. obra, descargas, grapas, dobleces, acarreos hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos, colocación del mortero, desperdicio, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	ML	24.8900	15.54	386.79
AL0902	Suministro y colocación de gárgola de 12x13x42 cm. de cantera blanda anclada con varilla del No. 3. El precio incluye: suministro del material L.A.B. obra, descargas, cortes, desperdicio, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	Pza	2.0000	126.80	253.60

**OBRA:** Colinas del Sol**Inicio Obra:** 16-Ene-2006**LUGAR:** Corregidora, Querétaro**Fin Obra:** 21-Oct-2006**PRESUPUESTO DE OBRA**

<b>Código</b>	<b>Concepto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario</b>	<b>Importe</b>
RL0103	Relleno con material producto de la excavación, comprende tendido y compactación en capas de 15 cm. en cimentación, patios de servicio y aproches de registros. Incluye: acarreo locales en carretilla y traspaleo, mano de obra, herramienta e incorporación de agua necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	M <sup>3</sup>	0.1720	52.53	9.04
PF0222	Fabricación de huellas de 60 x 40 x 5 cm., con concreto hecho en obra F'c= 150 kg/cm <sup>2</sup> , acabado escobillado y con volteador, para las huellas de estacionamiento. El precio incluye: renivelación y recompactación del terreno, suministro del material L.A.B. obra, descargas, acarreo hasta el lugar donde se efectuarán los trabajos, colocación de cimbra metálica, descimbrado, aplicación de desmoldante, limpieza de la cimbra en cada uso, desperdicio, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	Pza	14.0000	72.67	1017.38
PF0224	Fabricación de huellas de 60 x 60 x 5 cm., con concreto hecho en obra F'c= 150 kg/cm <sup>2</sup> , acabado escobillado y con volteador, para las huellas de estacionamiento. El precio incluye: renivelación y recompactación del terreno, suministro del material L.A.B. obra, descargas, acarreo hasta el lugar donde se efectuarán los trabajos, colocación de cimbra metálica, descimbrado, aplicación de desmoldante, limpieza de la cimbra en cada uso, desperdicio, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	Pza	12.0000	81.19	974.28
AL0309	Construcción de base para tinaco de 2.74 x 1.23 x 2.55 m. de altura, con muros de block de 12 x 20 x 40 cm. junteado con mortero cemento-arena 1:4, castillos ahogados a cada 40 cm. armados con varilla del No. 3 y mortero cemento-arena 1:3, refuerzo horizontal con escalerilla a cada dos hiladas. El precio incluye: suministro del material L.A.B. obra, descargas, acarreo locales hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos, desperdicio, aplanado por la cara que da a la fachada trasera, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	Pza	1.0000	3163.25	3163.25

**OBRA:** Colinas del Sol

**Inicio Obra:** 16-Ene-2006

**LUGAR:** Corregidora, Querétaro

**Fin Obra:** 21-Oct-2006

**PRESUPUESTO DE OBRA**

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
AL0207	Entortado en azotea para dar pendiente del 1.5% a base de mortero fluido de Cemex de 6.225 cm. de espesor promedio. El precio incluye: suministro de los materiales, bombeo del mortero, acabado reglado fino, desperdicio, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	M <sup>2</sup>	59.4900	74.04	4404.64
AL0107	Construcción de chafflán con mortero cemento-arena 1:5 de 10 x 10 cm. El precio incluye: suministro de los materiales L.A.B. obra, descargas, acarreo locales hasta el lugar donde se efectuarán los trabajos, desperdicios, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	ML	39.3700	20.84	820.47
AL0501	Suministro e instalación de lavadero de 71 x 65 cm. de concreto. El precio incluye: colocación, empotramiento en muro del lavadero, construcción de murete de apoyo con block de concreto de 12 x 20 x 40 cm. asentado con mortero 1:5, aplanado del murete de apoyo, aplicación de una franja de 20 cm. de alto x 65 cm. de ancho de aplanado pulido, suministro del material L.A.B. obra, descargas, acarreo locales hasta el lugar donde se efectuarán los trabajos, desperdicios, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	Pza	2.0000	368.54	737.08
AL0511	Suministro y colocación de base para calentador con tubería galvanizada de 1 1/2" de diámetro, empotrada 10 cm. En muro de block de concreto de 12 x 20 x 40 cm. Incluye: suministro de los materiales L.A.B. obra, descargas, habilitado, acarreo locales hasta el lugar donde se efectuarán los trabajos, nivelación de la base, desperdicios, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	Pza	2.0000	62.35	124.70
<b>Total ALBAÑILERÍA EXTERIOR</b>					<b>14896.58</b>

**OBRA:** Colinas del Sol

**Inicio Obra:** 16-Ene-2006

**LUGAR:** Corregidora, Querétaro

**Fin Obra:** 21-Oct-2006

### PRESUPUESTO DE OBRA

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
<b>A07</b>	<b>ALBAÑILERÍA INTERIOR</b>				
ES0202	Construcción de escaleras de concreto, armado con acero del No.3 Armex 12 – 20 - 4, con concreto F'c= 200kg/cm <sup>2</sup> , escalones forjados con tabique rojo recocido. El precio incluye: suministro de los materiales L.A.B. obra, descargas, acarreos locales hasta el lugar donde se efectuarán los trabajos, habilitado del acero, cimbrado y descimbrado, cortes, vaciado de concreto, desperdicios, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	Pza	2.0000	2726.34	5452.68
RE0101	Relleno de charola de baño a base de mortero cemento-arena 1:4 de 3 cm. de espesor con acabado listo para recibir piso cerámico. El precio incluye: suministro de materiales, descargas, acarreos locales y elevaciones hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos, fabricación del mortero, desperdicio, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	M <sup>2</sup>	2.1000	58.26	122.35
IM0210	Impermeabilización para pisos de zona húmeda a base de un primario, una membrana de refuerzo y dos capas de emulsión impermeable. Incluye: suministro de materiales, descargas, acarreos locales hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos, desperdicio, limpiezas, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	M <sup>2</sup>	3.5800	35.15	125.84
PF0240	Sardinell de 0.10 x 0.10 m. de concreto F'c= 150 kg/cm <sup>2</sup> , con acero del No. 2 como refuerzo. El precio incluye: suministro del material L.A.B. obra, descargas, acarreos locales hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos, desperdicio, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	ML	3.0000	87.20	261.60

**OBRA:** Colinas del Sol

**Inicio Obra:** 16-Ene-2006

**LUGAR:** Corregidora, Querétaro

**Fin Obra:** 21-Oct-2006

**PRESUPUESTO DE OBRA**

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
RE0208A	Fabricación de registro de 60 x 40 x altura variable hasta un máximo de 60 cm. De concreto F'c= 150 kg/cm <sup>2</sup> , tapa de concreto hecho en obra F'c= 150 kg/cm <sup>2</sup> , TMA 19 mm., revenimiento normal con marco y contramarco metálico de <sup>3</sup> / <sub>16</sub> x1" y <sup>3</sup> / <sub>16</sub> x <sup>3</sup> / <sub>4</sub> " respectivamente en los cuales deberá aplicarse una mano de praimer, y malla electrosoldada 6 x 6-10/10. Incluye: recibir las llegadas y salidas de tuberías y la construcción de la media caña acabado pulido, así como el suministro de los materiales L.A.B. obra, descargas, desperdicio, limpieza, mano de obra y la herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	Pza	4.0000	562.98	2251.92
HE0105	Herrería en fachadas laterales	Pza	0.1200	1280.00	153.60
TA0100	Suministro y colocación de cajillo de tablaroca en baños para ocultar instalaciones, a base de panel de tablaroca de 13 mm. de espesor. Incluye: materiales, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.	M <sup>2</sup>	4.9560	251.00	1243.96
TA0101	Suministro y colocación de muros de tablaroca a base de panel de tablaroca de 13 mm. de espesor. Incluye: materiales, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.	M <sup>2</sup>	23.4720	195.00	4577.04
TA0102	Suministro y colocación de muros de tablaroca a base de panel de tablaroca de 13 mm. de espesor. Incluye: materiales, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución en zona de baño. P.U.O.T.	M <sup>2</sup>	3.0700	294.74	904.85
AD30	Suministro y colocación de junta de construcción en azoteas a base de placa de poliestireno de 4 cm. de espesor. Incluye: suministro de materiales, acarreo, desperdicio, mano de obra y herramienta, relleno y forjado de chaffán con mortero cemento-arena 1:5, así como impermeabilizante según detalle de planos.	ML	6.5700	48.66	319.70
AD31	Suministro y colocación de junta de construcción a base de placa de poliestireno de 4 cm. de espesor. Incluye: suministro de materiales, acarreo, desperdicio, mano de obra y herramienta, forjado de cuña con mortero cemento-arena 1:3.	ML	9.8100	26.56	260.55

**OBRA:** Colinas del Sol**Inicio Obra:** 16-Ene-2006**LUGAR:** Corregidora, Querétaro**Fin Obra:** 21-Oct-2006**PRESUPUESTO DE OBRA**

<b>Código</b>	<b>Concepto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario</b>	<b>Importe</b>
AD32	Suministro y colocación de placa de poliestireno de 4 cm. de espesor para junta constructiva entre muros. El precio incluye: suministro de materiales, acarreo, desperdicios, mano de obra y herramienta.	M <sup>2</sup>	33.4500	31.85	1065.38
IE0154	Murete para acometida eléctrica de 2.00 x 0.15 x (0.25 a 0.40) m. de concreto hecho en obra F'c= 150 kg/cm <sup>2</sup> , con acabado aparente. El precio incluye: suministro de materiales L.A.B. obra, descargas, acarreo locales hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos, cimbra metálica, descimbrado, aplicación de desmoldante, limpieza en cada uso de la cimbra, habilitado y colocación de acero de refuerzo, colocación y vibrado de concreto aparente, colocación de tuberías y accesorios para recibir la acometida eléctrica, suministro y colocación de base socket para recibir medidor de CFE, suministro y colocación de varilla Copperweld y conector de 1/2", desperdicio, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	Pza	1.0400	771.52	802.38
HE0104	Barandal en recámara de planta alta	Pza	2.0000	480.00	960.00
<b>Total ALBAÑILERÍA INTERIOR</b>					<b>18501.84</b>
<b>A08</b>	<b>IMPERMEABILIZACIÓN</b>				
IM0214	Suministro y colocación de impermeabilizante Imperfest E. Primario Microprimer y malla Imperflex con acabado terracota con Imperfest terracota. El precio incluye: suministro del material L.A.B. obra, descargas, acarreo locales hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos, desperdicio, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	M <sup>2</sup>	72.0300	27.16	1956.33
<b>Total IMPERMEABILIZACIÓN</b>					<b>1956.33</b>

**OBRA:** Colinas del Sol

**Inicio Obra:** 16-Ene-2006

**LUGAR:** Corregidora, Querétaro

**Fin Obra:** 21-Oct-2006

**PRESUPUESTO DE OBRA**

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
<b>A09</b>	<b>CANCELERÍA Y CARPINTERÍA</b>				
PU0101	Suministro y colocación de puerta de acceso americana mixta Valspanel de 90 x 236 cm. con dos láminas galvanizadas por un lado lisa y el otro estampado color blanco, con chapa. El precio incluye: suministro de materiales L.A.B. obra, descargas, acarreo locales hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos, nivelado, alineado y fijado con tornillos galvanizados de cabeza plana y taquetes, sellado con silicón, desperdicio, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta colocación. P.U.O.T.	Pza	2.0000	773.87	1547.74
PU0201	Suministro y colocación de puerta Retivalsa de 80 x 209 cm. con dos láminas de Valsapac color roble con contramarco de aluminio. El precio incluye: suministro de materiales L.A.B. obra, descargas, acarreo locales hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos, nivelado, alineado y fijado con tornillos galvanizados de cabeza plana y taquetes, sellado con silicón, desperdicio, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta colocación. P.U.O.T.	Pza	6.0000	441.18	2647.08
PU0110	Suministro y colocación de puerta de cocina de aluminio electropintado color blanco de 70 x 236 cm. con abatimiento exterior, con medio tablero de aluminio y ventana integrada de aluminio electropintado color blanco con 2 fijos y un corredizo de 55 x 115 cm. con chapa. El precio incluye: suministro de materiales L.A.B. obra, descargas, acarreo locales hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos, nivelado, alineado y fijado con tornillos galvanizados de cabeza plana y taquetes, sellado con silicón, desperdicio, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta colocación. P.U.O.T.	Pza	2.0000	959.65	1919.30
VE0142	Suministro y colocación de ventana de aluminio electropintado color blanco línea de 1 1/2" de 90 x 240 cm. con dos fijos y un corredizo, con cristal claro de 3 mm. de espesor y silicón. El precio incluye: suministro de materiales L.A.B. obra, descargas, acarreo locales hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos, desperdicio, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta colocación. P.U.O.T.	Pza	4.0000	482.00	1928.00

**OBRA:** Colinas del Sol

**Inicio Obra:** 16-Ene-2006

**LUGAR:** Corregidora, Querétaro

**Fin Obra:** 21-Oct-2006

### PRESUPUESTO DE OBRA

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
VE0141	Suministro y colocación de ventana de aluminio electropintado color blanco línea de 1 1/2" de 120 x 240 cm. con dos fijos y un corredizo, con cristal claro de 3 mm. de espesor y silicón. El precio incluye: suministro de materiales L.A.B. obra, descargas, acarreo locales hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos, desperdicio, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta colocación. P.U.O.T.	Pza	4.0000	558.00	2232.00
VE0101	Suministro y colocación de ventana de aluminio electropintado color blanco línea de 1 1/2" de 60 x 60 cm. con cristal traslucido de 3 mm. de espesor y sellado con silicón. El precio incluye: suministro de los materiales L.A.B. obra, descargas, acarreo locales hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos, alineado, nivelado, fijado con tornillos galvanizados y taquetes, desperdicio, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta colocación. P.U.O.T.	Pza	2.0000	220.00	440.00
VE0143	Suministro y colocación de ventana de aluminio electropintado color blanco línea de 1 1/2" de 40 x 120 cm. con dos fijos y un corredizo, con cristal claro de 3 mm. de espesor y silicón. El precio incluye: suministro de materiales L.A.B. obra, descargas, acarreo locales hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos, desperdicio, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta colocación. P.U.O.T.	Pza	2.0000	100.00	200.00
SUCOLVEN	Subcontrato de colocación de ventanas	LOTE	2.0000	450.00	900.00
SUCOLPTA	Subcontrato de colocación de puertas	LOTE	2.0000	450.00	900.00
<b>Total CANCELERÍA Y CARPINTERÍA</b>					<b>12714.12</b>
<b>A10</b>	<b>ACABADOS INTERIORES</b>				
AP0400	Acabado pulido integral en firmes	M <sup>2</sup>	125.7100	14.33	1801.42
AZ0403	Suministro y colocación de azulejo en muros Mca. Vitromex de 20 x 25 cm., color gris, asentado con cemento Crest, con junteado de cemento blanco. El precio incluye: suministro del material L.A.B. obra, acarreo locales, desperdicio, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	M <sup>2</sup>	12.8000	159.99	2047.87

**OBRA:** Colinas del Sol

**Inicio Obra:** 16-Ene-2006

**LUGAR:** Corregidora, Querétaro

**Fin Obra:** 21-Oct-2006

**PRESUPUESTO DE OBRA**

<b>Código</b>	<b>Concepto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario</b>	<b>Importe</b>
AP0140	Preparación de muros de concreto a base de un fondeo de mortero cemento-arena 1:4 acabado fino. Incluye: material, preparación, desperdicio, acarreo, mano de obra, andamiajes y todo lo necesario para su completa y correcta ejecución. P.U.O.T.	M <sup>2</sup>	20.0000	12.06	241.20
AZ0303	Suministro y colocación de azulejo en pisos Mca. Vitromex de 20 x 20 cm., color blanco, asentado con cemento Crest, con lechada de cemento blanco. El precio incluye: suministro del material L.A.B. obra, descargas, desperdicio, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	M <sup>2</sup>	3.0200	143.59	433.64
AP0148	Aplicación de pasta textura fina con color integrado en muros interiores. El precio incluye: suministro del material L.A.B. obra, descargas, acarreo local hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos, desperdicio, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	M <sup>2</sup>	233.4400	27.61	6445.28
AP0142	Aplicación de pintura esmalte en muros. Incluye: suministro del material L.A.B. obra, descargas, acarreo local hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos, aplicación de dos manos cubriendo el área, aplicación de una mano de sellador, todas las boquillas, desperdicio, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	M <sup>2</sup>	46.0100	28.30	1302.08
AP0203	Tirol rústico en plafones. El precio incluye: suministro de materiales L.A.B. obra, descargas, acarreo local hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos, desperdicio, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	M <sup>2</sup>	100.3100	27.21	2729.44
AP0143	Aplicación de pintura esmalte en plafones. Incluye: suministro del material L.A.B. obra, descargas, acarreo local hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos, aplicación de dos manos cubriendo el área, todas las boquillas, desperdicio, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	M <sup>2</sup>	10.4200	28.30	294.89
<b>Total ACABADOS INTERIORES</b>					<b>15295.82</b>

**OBRA:** Colinas del Sol

**Inicio Obra:** 16-Ene-2006

**LUGAR:** Corregidora, Querétaro

**Fin Obra:** 21-Oct-2006

### PRESUPUESTO DE OBRA

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
<b>A11</b>	<b>ACABADOS EXTERIORES</b>				
AP0149	Aplicación de pasta textura gruesa en muros exteriores y base de tinaco con acabado rústico con color integral. El precio incluye: suministro de materiales L.A.B. obra, descargas, acarreo locales hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos, desperdicio, limpieza, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	M <sup>2</sup>	53.7900	38.99	2097.27
AP0141	Aplicación de pintura vinílica en muros exteriores. El precio incluye: suministro de material, limpieza, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución, así como limpieza de la obra. P.U.O.T.	M <sup>2</sup>	51.1600	25.80	1319.93
	<b>Total ACABADOS EXTERIORES</b>				<b>3417.20</b>
<b>A12</b>	<b>MUEBLES SANITARIOS</b>				
SUCOLMS	Subcontrato de colocación de muebles sanitarios	LOTE	1.0000	1565.50	1565.50
MS0204	Suministro de inodoro Mca. Marathon, asiento para inodoro, junta selladora y juego de pijas. Incluye: manguera flexible de aluminio H - H de 1/2"x7/8" de 35 cm. Mca. lusa, suministro del material L.A.B. obra, descargas, acarreo locales hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos.	Pza	2.0000	461.19	922.38
MS0109	Suministro de lavabo Mca. Marathon, color blanco, con contrasoportes. Incluye: colocación de llave mezcladora Mca. Dica Mod. 4046, manguera flexible de aluminio H - H de 1/2"x1/2" de 40 cm. Mca. lusa, cespól de PVC Mca. Dica Mod. 3900, suministro del materiales L.A.B. obra, descargas, acarreo locales hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos.	Pza	2.0000	243.29	486.58
MS0601	Suministro de fregadero de acero esmaltado Mca. Cinsa, con dimensiones de 85 x 60 cm., llave mezcladora Mca. Dica Mod. 4318, contraanasta de plástico Mca. Dica Mod. 4810 y cespól de PVC Mca. Dica 3901, manguera flexible de aluminio para cocina. Incluye: suministro del material L.A.B. obra, descargas, acarreo locales hasta el lugar donde se ejecutarán los trabajos.	Pza	2.0000	362.45	724.90

**OBRA:** Colinas del Sol

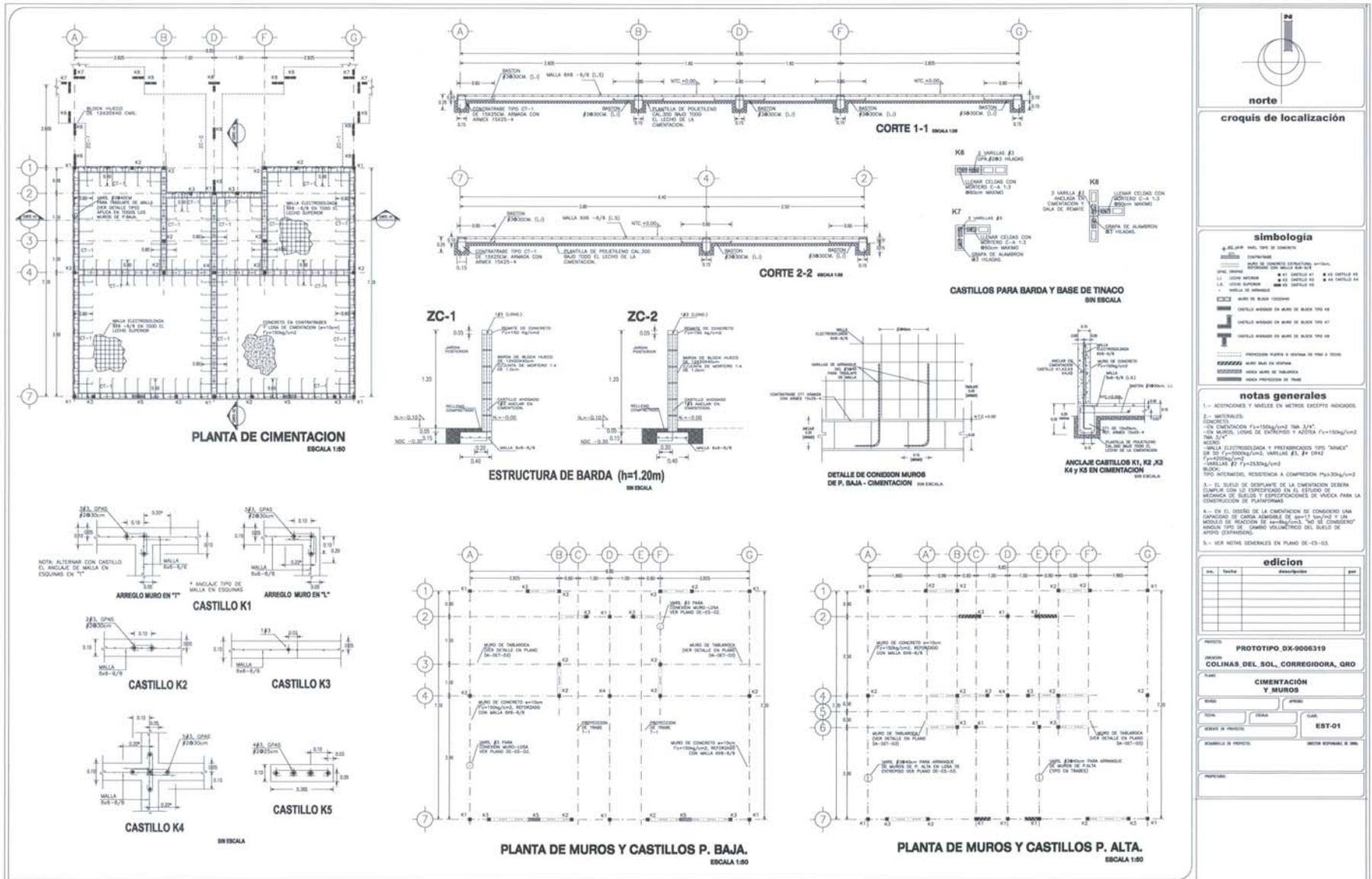
**Inicio Obra:** 16-Ene-2006

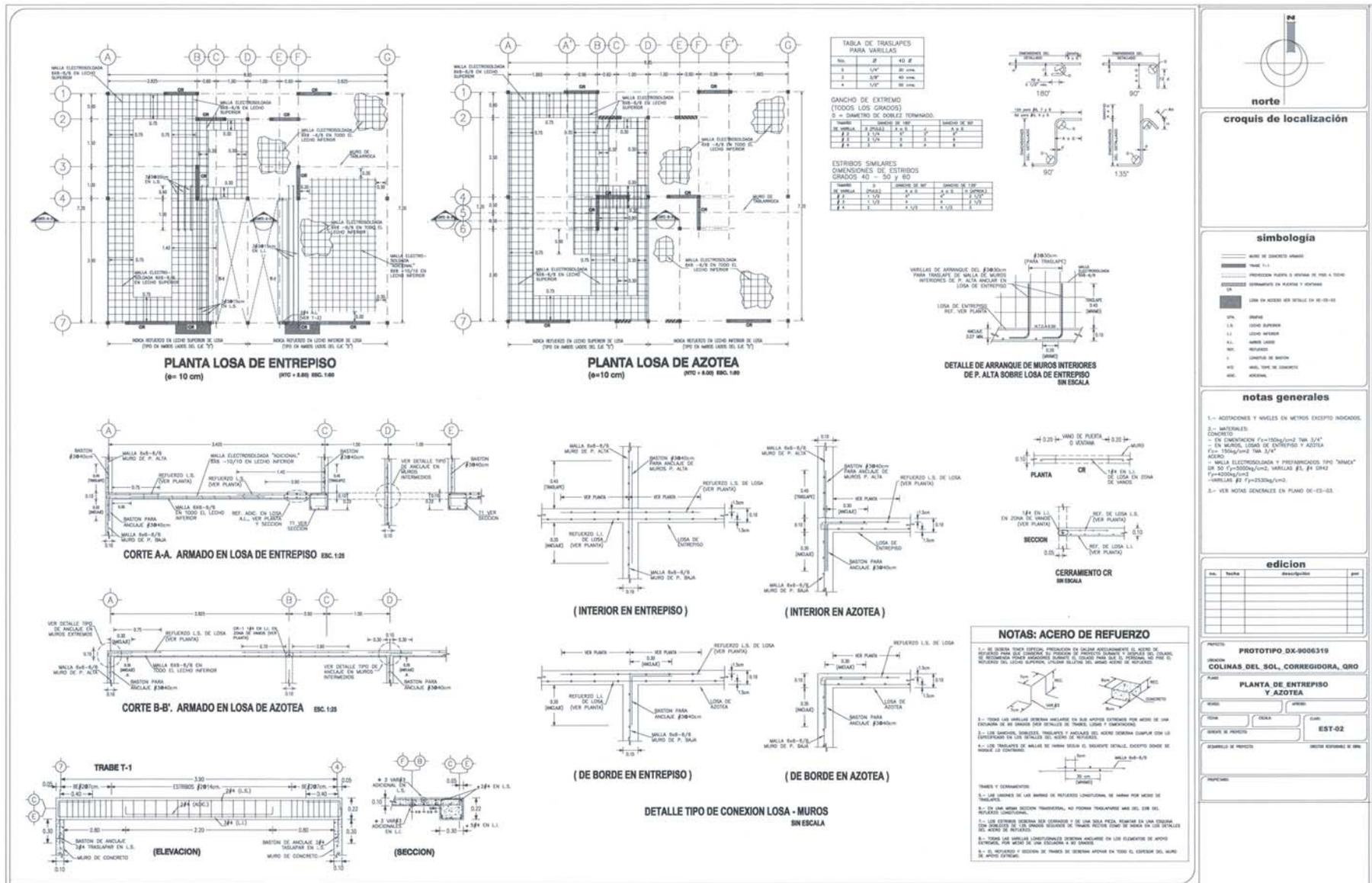
**LUGAR:** Corregidora, Querétaro

**Fin Obra:** 21-Oct-2006

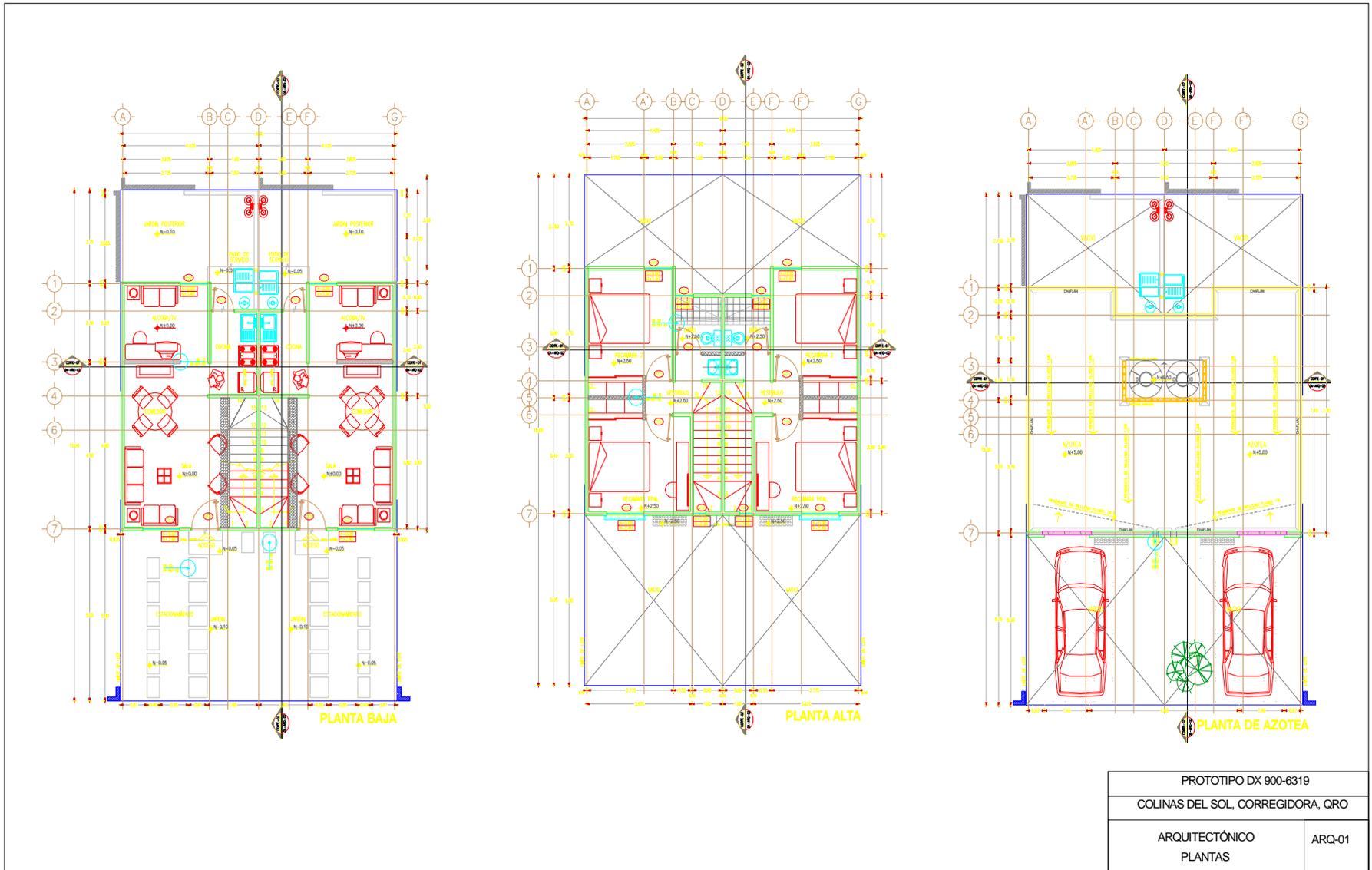
**PRESUPUESTO DE OBRA**

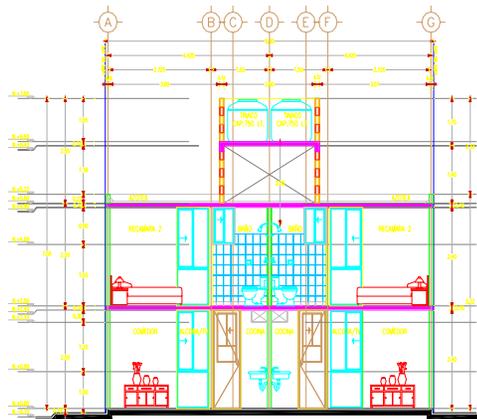
Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
MS0501	Suministro de regadera con brazo de hierro y chapetón de acero inoxidable Mca. Dica Mod. 4500-B, juego de llaves con maneral y chapetón de acero inoxidable Mca. Dica Mod. AG52. El precio incluye: suministro del material L.A.B. obra, descargas, acarreo locales hasta el lugar donde se ejecutaran los trabajos.	Pza	2.0000	77.49	154.98
MS0310	Suministro de juego de accesorios de empotrar de porcelana para baño Mca. Vitromex. Incluye: suministro del material L.A.B. obra, descargas, acarreo locales hasta el lugar donde se ejecutaran los trabajos.	Jgo	2.0000	68.88	137.76
MS0704	Suministro de calentador semi-automático de agua de 40 Lts de capacidad Mca. Cinsa. Incluye: suministro del material L.A.B. obra, descargas, acarreo locales hasta el lugar donde se ejecutaran los trabajos.	Pza	2.0000	724.00	1448.00
MS0803	Suministro de tinaco vertical Mca. Rotoplast de 750 Lts de capacidad con válvula de flotador, multiconector de plástico. El precio incluye: suministro del material L.A.B. obra, descargas, acarreo locales y elevación hasta el lugar donde se ejecutaran los trabajos.	Pza	2.0000	645.00	1290.00
SUINGAS	Subcontrato de instalación de gas	LOTE	1.0000	760.93	760.93
<b>Total MUEBLES SANITARIOS</b>					<b>7491.03</b>
<b>A13</b>	<b>LIMPIEZA FINAL</b>				
KT0801	Limpieza gruesa y final de la obra. Incluye: suministro de artículos de limpieza L.A.B. obra, descargas y acarreo locales hasta el lugar donde se ejecutarán las limpiezas, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución. P.U.O.T.	MODULO	1.0000	1021.33	1021.33
<b>Total LIMPIEZA FINAL</b>					<b>1021.33</b>
<b>TOTAL DUPLEX</b>					<b>188304.58</b>
<b>COSTO DIRECTO</b>					<b>188304.58</b>
<b>INDIRECTOS 7.45%</b>					<b>14028.69</b>
<b>TOTAL COSTO DE CONSTRUCCIÓN</b>					<b>202333.27</b>



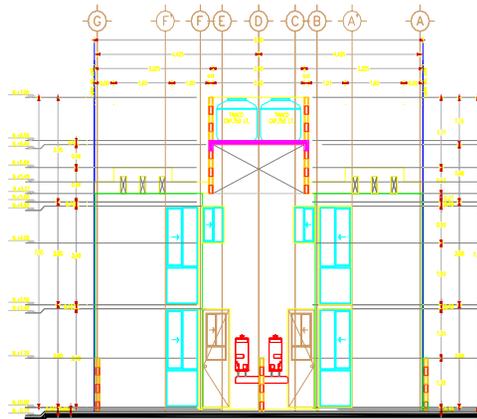




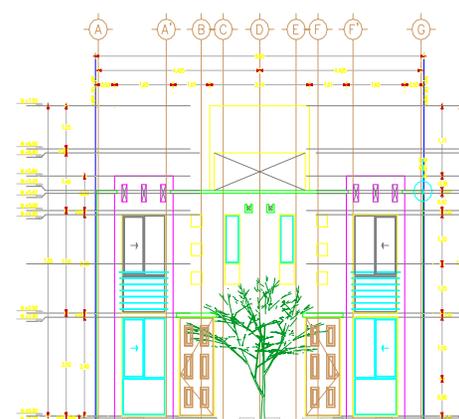




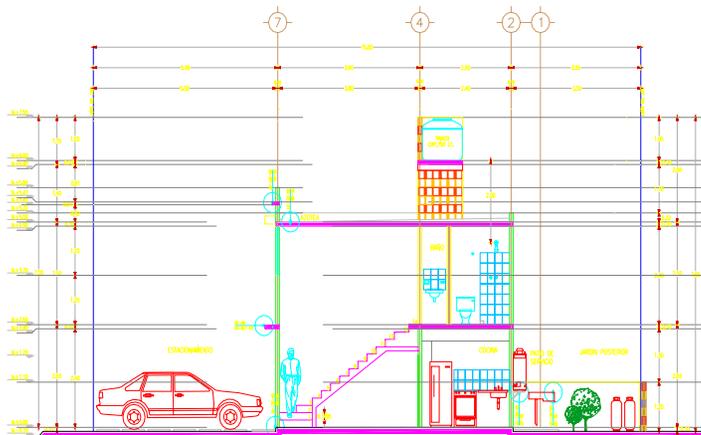
CORTE-01 (SECCION TRANSVERSAL)



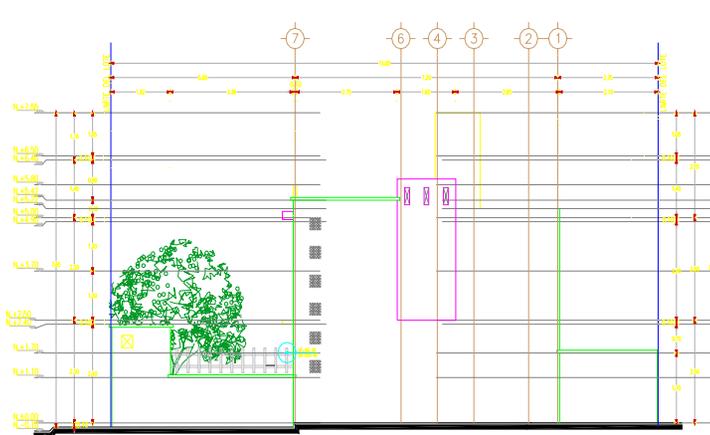
FACHADA POSTERIOR



FACHADA PRINCIPAL

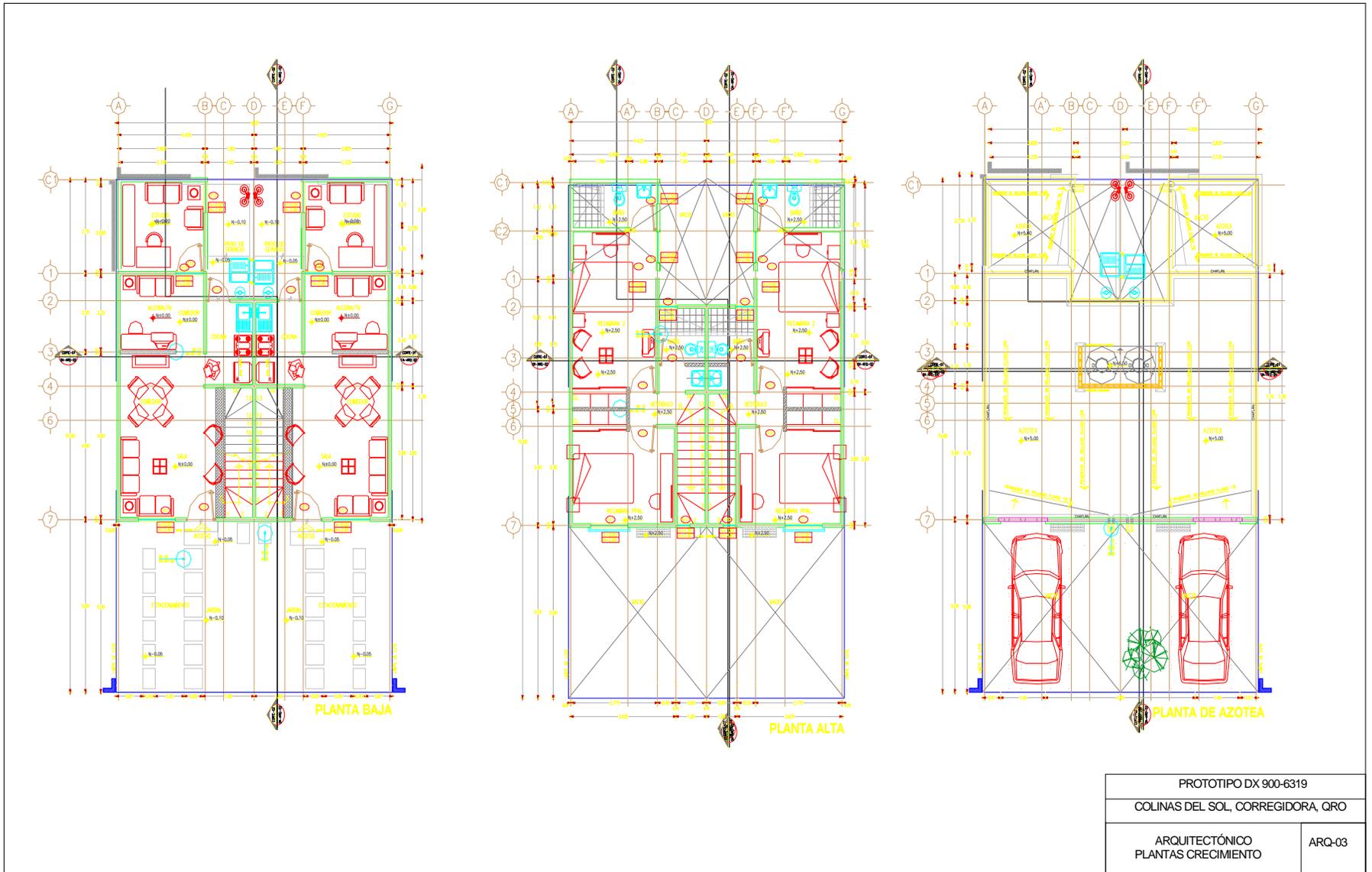


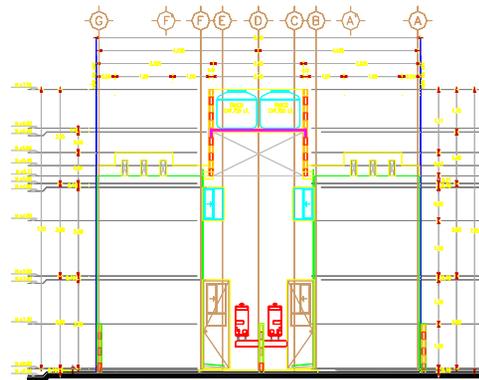
CORTE-02 (SECCION LONGITUDINAL)



FACHADA LATERAL (CABECERA)

PROTOTIPO DX 900-6319	
COLINAS DEL SOL, CORREGIDORA, QRO	
ARQUITECTÓNICO CORTES Y FACHADAS	ARQ-02

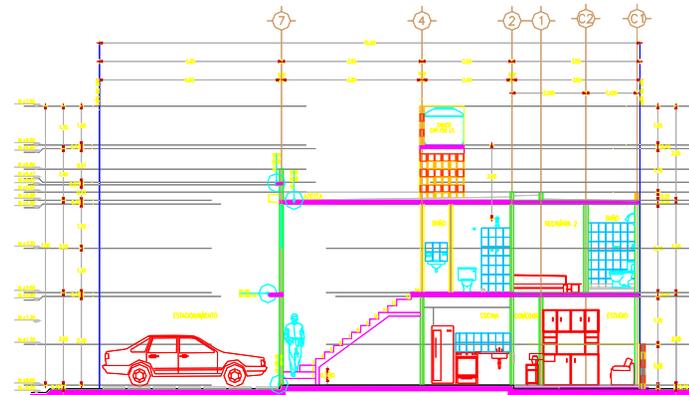




FACHADA POSTERIOR



FACHADA LATERAL



CORTE-02 (SECCION LONGITUDINAL)

PROTOTIPO DX 900-6319	
COLINAS DEL SOL, CORREGIDORA, QRO	
ARQUITECTÓNICO CORTES Y FACHADAS (CRECIMIENTO)	ARQ-04