

12
24



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"ACATLAN"**

**"ANALISIS DE VIVIENDA POPULAR PARA APOYO DEL
PROGRAMA DE RENOVACION HABITACIONAL"**



TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO CIVIL
P R E S E N T A
GUILLERMO GUERRERO CHAVEZ

STA. CRUZ ACATLAN, EDO. MEX.

1988

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 está 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.

INDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCION

CAPITULO I.- PROGRAMA DE RENOVACION HABITACIONAL.

I.1	Objetivos y alcances.	1
I.2	Aspectos legales.	9
I.3	Recursos financieros.	13
I.4	Estrategia técnica.	20

CAPITULO II.- TECNICAS CONSTRUCTIVAS.

II.1	Generalidades	27
II.2	Reconstrucción.	29
II.3	Proyecto.	32
II.4	Sembrado.	34
II.5	Sistema prefabricado.	37

CAPITULO III.- EVALUACION DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS.

III.1	Especificaciones generales.	45
III.2	Especificaciones grales. para prefabricados.	61
III.3	Costos totales.	64
III.4	Costos por partida.	68
III.5	Análisis por partida.	70
III.6	Costos base	73
III.7	Análisis con costo base	75
III.8	Análisis de tiempos	79

CONCLUSIONES	83
------------------------	----

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	91
--------------------------------------	----

INDICE DE TABLAS Y GRAFICAS.	94
--------------------------------------	----

INTRODUCCION

INTRODUCCION

A raíz de los sismos de 1985 que sacudieron a la Ciudad de México se provocó una gran destrucción en las zonas centrales de ésta. El principal sector afectado fue el de la vivienda, por lo que el Gobierno Mexicano decidió crear el Programa de Renovación Habitacional, para la reconstrucción y así poder satisfacer la demanda de vivienda que suscitaron dichos sismos.

El objeto de este trabajo es analizar si los planes del Programa, así como los proyectos tipo, procesos constructivos y materiales empleados, son efectivos para reducir los costos y tiempos de edificación de la vivienda popular, que se requería en estos momentos de destrucción.

El problema de la vivienda, o sea su escasez, era anterior a los efectos de los sismos, éstos solamente lo agudizaron.

El reducir los costos de obra y tiempos de ejecución era necesario, puesto que los habitantes no se encontraban preparados para adquirir al momento una vivienda nueva, y por la escasez de habitaciones se dificultaba aún más adquirirla.

Trataremos de analizar una vivienda construida por el Programa, ubicándonos en 1985 para establecer sus costos y tiempos, comparándolos con otros sistemas constructivos, los cuales representan lo tradicional y lo moderno (prefabricado).

Se obtuvieron los costos de los tres sistemas constructivos basados en una vivienda con cierta área y determinados servicios, para realizar el análisis comparativo.

Como mencionamos, el problema de la vivienda ya existía y los planes, llevados a cabo hasta la fecha, no tenían posibilidades de solucionarlo. Si ahora el problema se agravó, era imposible seguir con los sistemas tradicionales de construcción para vivienda popular, por lo que se creó un nuevo plan que ambicionaba, no erradicar el problema sino sanar los efectos del sismo. Para esto se implementaron sistemas a base de viviendas prototipo, las cuales serán el objeto de nuestro estudio.

Las nuevas viviendas del Programa tenían que ofrecer mejores condiciones a costos accesibles. Para que realmente fuera un Plan de Renovación Habitacional Popular.

La tarea se veía inaccesible, siendo un reto para los colaboradores del Programa. ¿Cómo lograr esa reducción sin escatimar la seguridad y el confort?, ¿cómo construir 48 800 viviendas en menos de dos años?, ¿se podría llevar a cabo dicha faena sin desatender otros programas?, ¿cuál sería la manera de pagar dicha obra y cómo recuperar esta inversión?. Estas preguntas muestran la importancia de una planeación correcta. A través de nuestra investigación se irán esclareciendo estas dudas.

Fs por esto que se decidió analizar dicho Programa para poder presentar una nueva alternativa al gran problema de la vivienda en el país.

Por lo tanto, primeramente veremos como se constituyó todo el aparato del Programa de Renovación Habitacional Popular, para saber quiénes y bajo qué directrices estaba sustentado todo el plan de reconstrucción. Después haremos un análisis de las

viviendas construidas por el Programa, en esta sección trataremos el tema de prefabricados, que fue una parte importante, tanto para el Programa como para tener nuevas alternativas en las técnicas constructivas. Por último analizaremos las ventajas y desventajas de los tres sistemas (prototipo, prefabricado y tradicional) para determinar si las viviendas del programa son adecuadas para sanar la grieta provocada por los sismos.

En el capítulo I trataremos todo lo referente al Programa, la manera en que se creó, sus objetivos, un análisis socio-económico de los beneficiarios, los aspectos legales que lo normatizaron, de dónde se obtuvieron los recursos financieros, la manera de distribuirlos y de qué forma se recuperarían y por último en este capítulo la estrategia técnica empleada para cumplir con los objetivos principales del Organismo.

En el segundo capítulo mostraremos la manera en que se trataron los predios expropiados, el tipo de vivienda empleada, las técnicas constructivas mas importantes, el proyecto, sembrado de prototipos y las características más importantes de los prefabricados.

Para terminar, en el capítulo tercero haremos un análisis del sistema constructivo empleado por Renovación, desde sus especificaciones, hasta sus costos totales y por partidas, teniendo en cuenta a los prefabricados en este capítulo, para después realizar un análisis comparativo entre los sistemas y determinar las ventajas de cada uno, así como sus desventajas.

En este capítulo trataremos de esbozar cada una de las par-

tes de los tres sistemas, para determinar cuales fueron los parámetros que permitieron la reducción de costos y tiempos, tan necesarios para el éxito del Programa de Renovación Habitacional del Distrito Federal.

CAPITULO I

PROGRAMA DE RENOVACION HABITACIONAL

I.1 OBJETIVOS Y ALCANCES

I.1.1 De acuerdo al Decreto Presidencial del día 12 de octubre de 1985 se aprobó el Programa Emergente de Renovación Habitacional Popular para el Distrito Federal.

Dados los efectos del sismo, ocurridos en el Distrito Federal, la reconstrucción tendrá que ser bajo criterios de desarrollo social y económico, en beneficio de las clases populares de escasos recursos y que no se encuentran inscritos en los diferentes organismos públicos encargados de la vivienda en la Ciudad de México.

Por otra parte se pretendió apoyar al Plan Nacional de Desarrollo 1983-87. (1)

Para tales efectos se creó un organismo que cumpliera con los siguientes objetivos:

I.1.1.1 Reconstruir y reorganizar las zonas marginadas que fueron afectadas por los sismos en el Distrito Federal, con base en principios de reordenamiento urbano y desarrollo social.

I.1.1.2 Establecer una política de desarrollo social que considere la vecindad, el arraigo y que tienda a garantizar la propiedad y el disfrute de una vivienda digna y decorosa. Ordenar el uso anárquico del suelo. Dotar los servicios de equipamiento urbano complementario tales como de salud, educación, recreación, agua potable y otros básicos.

I.1.1.3 Combatir las especulaciones del suelo urbano y promover

el adecuado uso del suelo y su destino.

1.1.1.4 Dar congruencia a las acciones, financiamientos e inversiones que para el cumplimiento de las metas prioritarias del Programa realicen las dependencias y entidades de la Administración Pública y Federal y las de éstas con las de los sectores social y privado que participen, a través de instrumentos concertados, al cumplimiento de los propósitos señalados en las fracciones anteriores.

1.1.2 Dentro del artículo quinto del Decreto tenemos que la creación de un organismo público descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio, denominado Renovación Habitacional Popular, será el encargado de la ejecución del Programa, siendo sus funciones las siguientes:

1.1.2.1 Promover y ejecutar por cuenta propia o de terceros, programas de viviendas y fraccionamientos urbanos de interés social, para clases populares de bajos ingresos, observando lo previsto en los programas de desarrollo urbano y vivienda aplicables.

1.1.2.2 Construir, reconstruir y conservar obras de infraestructura y equipamiento urbanos, por cuenta propia o de terceros de conformidad con las disposiciones aplicables.

1.1.2.3 Adquirir, enajenar, fraccionar, urbanizar, permutar y construir sobre los inmuebles urbanos, por cuenta propia o de terceros, en las zonas afectadas que determine el Programa.

1.1.2.4 Gestionar, obtener y otorgar créditos cumpliendo las disposiciones legales existentes, así como promover el esta-

blecimiento de sistemas y líneas de crédito para facilitar la adquisición de viviendas a los beneficiarios, considerando su capacidad de pago.

I.1.2.5 Establecer sistemas de apoyo técnico y financieros hacia los programas de autoconstrucción y regeneración de las viviendas afectadas, así como para el funcionamiento de cooperativas de vivienda de conformidad con el Programa.

I.1.2.6 Regular el mercado de los terrenos.

I.1.2.7 Propiciar la participación de la comunidad en la ejecución de las acciones.

I.1.2.8 Celebrar toda clase de contratos y convenios; realizar actos jurídicos necesarios para el cumplimiento de su objeto.

I.1.2.9 Las demás acciones que se requieran para la ejecución del Programa Emergente de Renovación Habitacional Popular del Distrito Federal.

I.1.3 Para lograr todos estos objetivos, dirigir y administrar el Organismo, se estableció la Junta de Gobierno que está integrada por los titulares del Departamento del Distrito Federal, quien la presidirá, y de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología que tendrá el carácter de Vicepresidente; por el Subsecretario de Desarrollo Regional de la Secretaría de Programación y Presupuesto; por el Subsecretario de la Banca de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público; por el Subsecretario que designe el Secretario de Gobernación; por el Director General del Banco Nacional de Obras y Servicios Fú-

olicos S. N. C.: por el Banco de México a través del Director General del Fondo de Operación y Financiamiento Bancario a la Vivienda y por el Subsecretario de Vivienda de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, quien fungirá como Secretario Técnico. Por cada representante propietario se designará un suplente. La secretaría de la Contraloría General de la Federación designará un Comisario.

Las funciones de esta Junta son las siguientes:

I.1.3.1 Determinar las acciones e inversiones que deban ser realizadas por el Organismo.

I.1.3.2 Definir y, en su caso, proponer a la autoridad competente el origen y fuente de los recursos financieros que se requieren.

I.1.3.3 Proponer a las autoridades la aplicación de medidas para el puntual cumplimiento de los objetivos.

I.1.3.4 Proponer a las autoridades los trámites de expropiación de los bienes necesarios para el cumplimiento de las metas. y

I.1.3.5 Otros asuntos no previstos. (1)

I.1.4 El área de trabajo de Renovación se localiza en tres delegaciones centrales del D. F.: Cuauhtémoc (60%), Venustia-
no Carranza (34%) y Gustavo A. Madero (6%); dentro de un perí-
metro de 49 km cuadrados.

Las viviendas dañadas representaban el 14 % del inventario habitacional de la zona de trabajo y en ellas residían aproximadamente 250 mil de los 17 millones de habitantes del área

metropolitana de la Ciudad de México. (2)

Las viviendas atendidas tenían, hasta antes del sismo, una superficie promedio de 22 m² y un 79% de ellas con superficies menores a los 40 m². En relación a servicios el 63 % de la población no tenía baño propio y el 29 % compartía cocina. Aún contando con la infraestructura de agua y drenaje, en la mitad de los casos era deficiente. Además presentaba deterioro grave en un 25%, regular en un 52% quedando 18% inhabitables después del temblor. Como puede observarse, la vivienda anterior estaba debajo de cualquier norma de habitabilidad.

El 97% de los habitantes rentaba su vivienda pagando en promedio 4 500 pesos mensuales, lo que representa 9% de un salario mínimo; cabe notar que un 30% de la población pagaba por debajo de 500 pesos mensuales de renta. (4)

La población afectada está constituida por familias maduras con 4.6 miembros en promedio y un ingreso familiar de dos salarios mínimos. La gran mayoría tiene más de treinta años de residir en la zona y sus relaciones sociales y económicas se encuentran integradas al mismo sitio; trabajando y viviendo en un mismo barrio un 37% de los beneficiarios. (3)

El mandato inicial de Renovación fue la reconstrucción de 42 mil viviendas, con el apoyo de organismos no gubernamentales y fundaciones que construirían 2437 viviendas más, la cobertura del programa se amplió en el tiempo para incluir a población damnificada de bajos ingresos de otros programas, habiéndose realizado al término del programa un total de 48 800

viviendas según se muestra en el cuadro siguiente:

TIPO DE PROGRAMA	PROGRAMA ORIGINAL	PROGRAMA AMPLIADO
Reparación menor	4 486	490
Rehabilitación	11 649	6 220*
Reconstrucción y vivienda nueva	28 302	39 790
SUBTOTAL	44 437	46 500
Vivienda prefabricada	2 300	----
T O T A L	44 437	48 800 **
*Incluye la rehabilitación de 2500 viviendas protegidas por INAH e INBA. **En ambos programas las fundaciones participaron con 2437 viviendas.		

TABLA 1: DISTRIBUCION DE ACCIONES POR TIPO DE PROGRAMA.

Los trabajos de Renovación se han llevado a cabo dentro de un marco de concertación social, sin ello la reconstrucción de las vecindades no hubiera podido llevarse a cabo.

El 13 de mayo de 1986 se firmó el Convenio de Concertación Democrática para la Reconstrucción, en el que participaron 106 agrupaciones distintas. En este convenio se establecieron las bases políticas, técnicas, sociales y financieras para los trabajos de reconstrucción.

1.1.5 Las líneas básicas de reconstrucción así acordadas serán las siguientes:

1.1.5.1 Se reconstruirá en el mismo lugar que tenían las viviendas afectadas y para los moradores originales de cada predio.

1.1.5.2 Se construiría vivienda provisional segura y confortable cercana a la habitación original. Para las familias que así lo desearan se ofreció una ayuda económica para que fueran a vivir con parientes o amigos.

1.1.5.3 Las viviendas nuevas tendrían 40 m², comprendiendo sala-comedor, dos recámaras, baño, cocineta y espacio para lavado de ropa. En el caso de reparación el área de las viviendas nunca sería menor a los 40 m².

1.1.5.4 Los pagos de las viviendas serán con condiciones de crédito similares a otros programas y solamente se pagará el costo directo de la obra.

1.1.5.5 La organización que así lo quisiera, podría presentar proyectos alternativos, siempre y cuando se ajustaran a

las normas de convenio y a los reglamentos de construcción.

Para tal efecto se constituyó un comité formado por las propias organizaciones para evaluar estos proyectos.

1.1.5.6 Dentro de rangos aceptables de costo y facilidad de uso se rehabilitarían los edificios de valor histórico y arquitectónico que estaban habitados y fueron afectados por los sismos de 1985.

A partir de las consideraciones anteriores, Renovación comenzó de manera intensa sus trabajos que habrían de quedar concluidos en abril de 1987. (2)

I.2 ASPECTOS LEGALES

I.2.1 Las bases legales del Organismo se tendrán que apegar a los lineamientos que dicta el decreto Presidencial que dice:

"Las actividades que lleve a cabo el Organismo para la ejecución del Programa que se aprueba, deberán sujetarse a las prioridades que establezca la Comisión Nacional de Reconstrucción, así como a las políticas que en materia de asentamientos urbanos, ordenación del territorio, desarrollo urbano, vivienda y urbanismo determinen la SEDUE y el DDF". (1)

Las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal proporcionarán al Organismo la información y participación que les sea solicitada para el eficaz cumplimiento del Programa.

Las relaciones de trabajo entre el Organismo y su personal se regirán por lo dispuesto en la Ley Federal de los Trabajadores al Servicio del Estado, reglamentaria del Apartado B del Artículo 123 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, así también los trabajadores quedarán incorporados al ISSSTE.

La Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología y el Departamento del Distrito Federal vigilarán en la esfera de sus atribuciones el estricto cumplimiento de cada uno de los Ordenamientos anteriores. (1)

I.2.2 Para poder atender de manera eficaz a los beneficiarios

el Organismo operó con trece módulos sociales coordinados por un área central. Dichos módulos tuvieron a su cargo la ratificación cotidiana con los beneficiarios de los acuerdos del Convenio de concertación. Para tal efecto siguió el proceso siguiente:

1.2.2.1 Expropiación: el primer paso para garantizar el desarrollo del Programa se dio el 11 de octubre de 1985 al expropiarse, de acuerdo a las previsiones legales correspondientes, los predios de las viviendas afectadas. Se decretó en ese momento el pago de la indemnización correspondiente a los anteriores propietarios afectados.

1.2.2.2 Certificados personales de derechos: una vez verificado el padrón de beneficiarios con la participación de los vecinos, a cada una de las familias que habitaban los inmuebles expropiados se les otorgó un certificado que garantizaba su participación en el Programa.

1.2.2.3 Firma de contratos y proyectos: dentro del espíritu de concertación democrática, se firmaron con cada familia contratos de compra-venta en los que se especificaban las obligaciones y derechos de cada una de las partes, siendo los vecinos quienes aprobaban los proyectos de sus viviendas.

1.2.2.4 Alojamiento provisional: de las viviendas que quedaron completamente inutilizables después de los sismos, aproximadamente 4 mil familias comenzaron a vivir en la vía pública. Sin embargo a medida que la reconstrucción avanzó se hizo necesario que las otras familias desalojaran las viviendas,

trasladándose a campamentos de vivienda provisional o a casas de parientes o amigos. La ubicación de los campamentos determinada por el Departamento del Distrito Federal fue en la vía pública.

1.2.2.5 Adjudicación y escrituración: al término de las obras los beneficiarios del programa recibieron las nuevas viviendas mediante un acta de entrega en donde se hizo constar cualquier defecto de construcción para que se procediera a repararlo. Adicionalmente Renovación mantendrá un equipo durante seis meses para resolver cualquier problema constructivo.

Las viviendas se entregan a los beneficiarios en plena propiedad, mediante la figura de condominio vecinal, expresamente decretada para la reconstrucción y que otorga las facilidades necesarias para que estas familias pudieran acceder a la propiedad privada. (2)

1.2.3 En lo que se refiere a monumentos históricos, se trataba de mantener el uso habitacional en condiciones adecuadas, al tiempo que se rehabilitaban la estructura y los servicios sin detrimento de su valor arquitectónico. Un trabajo de restauración estricta hubiese sido incostruable y tardado por lo que se optó por conservar las fachadas de cada caso y con materiales y métodos modernos garantizar su estabilidad y adecuado funcionamiento.

La reconstrucción de monumentos históricos fue vigilada, protegida y auspiciada en parte por el Instituto Nacional de Bellas Artes y por el Instituto Nacional de Antropología e

Historia.

(4)

1.2.4 Las zonas incluidas en el decreto de expropiación coinciden en forma global con las zonas de mayores daños siguiendo la trama urbana principal. Una gran parte se ubica hacia el Norte del Zócalo teniendo como límite poniente la Avenida de los Insurgentes Norte y al oriente el Eje 3 Norte, donde se encuentran ubicadas las colonias: Atlapa, Tepito, Morelos, Guerrero, Lagunilla, Valle Gómez, Peralvillo, entre otras.

Otra zona importante, está al Sur del Centro Histórico y queda limitada por el Viaducto Miguel Alemán, el Eje 1 Poniente y el Eje 2 Oriente; en esta zona se ubican las colonias Obrera, Tránsito, Buenos Aires, Asturias y Doctores. (3)

1.3 RECURSOS FINANCIEROS

1.3.1 El Programa de Reconstrucción requirió de la movilización de un volumen muy importante de recursos. Ello implicó la presupuestación de las inversiones necesarias, la búsqueda de fuentes de financiamiento, el diseño de esquemas de crédito accesibles a los beneficiarios y de mecanismos de recuperación y finalmente la operación de sistemas de administración y control que permitieran el manejo de recursos que en su fase más intensa llegaron a alcanzar 13 000 millones de pesos semanales (13 millones de dólares). (4)

1.3.2 Presupuesto: el presupuesto de Renovación se integró a partir de la definición de los tipos de obra y su programación en el tiempo con el objeto de prever el impacto inflacionario. Se evaluaron tanto los costos directos como los indirectos, que en este caso son importantes puesto que incluyen, además de los indirectos normales de un programa de vivienda, el costo de demolición, vivienda provisional y ayuda para renta, entre otros conceptos.

El presupuesto de Renovación se integró a los Presupuestos de Egresos de la Federación de 1986 y 1987. Para el primer año fueron destinados 200 512.6 millones de pesos y para el segundo 74 111.9 millones. De esta manera el presupuesto global del Programa alcanzó los 274 624.5 millones de pesos.

De este monto 157 264.2 millones se destinaron a financiar el costo directo de las obras, 106 099.5 millones para indirectos

tos incluyendo impuestos y 11 260.8 millones para el gasto de operación del Organismo. (3)

Los presupuestos de 1986 y 1987 de Renovación quedaron inscritos en los techos de inversión pública previstos y su manejo se realizó de acuerdo a las disposiciones vigentes de las autoridades presupuestarias. Por razones de control se prefirió no utilizar las salvedades que para caso de emergencia establecen las leyes mexicanas y están previstas. (4)

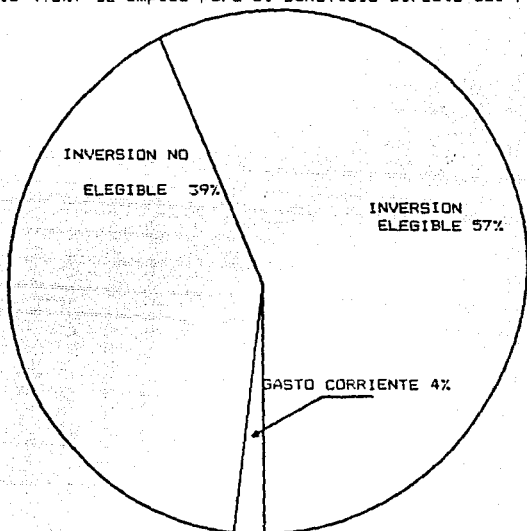
1.3.3 Fuentes de recursos: desde días inmediatos a los sismos, las autoridades presupuestarias decidieron financiar parte de la reconstrucción con recursos externos provenientes del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (Banco Mundial). De esta manera se evaluó la mejor manera de mezclar los recursos fiscales disponibles con el crédito, llegando a la conclusión de que lo procedente en término de la capacidad de pago de los beneficiarios y de las reglas del propio Banco Mundial era pagar con crédito la obra directa que suma 157 264.2 millones (57% del total) y aplicar los recursos fiscales a los gastos denominados no elegibles (estudios y proyectos, demoliciones, supervisión, vivienda provisional, ayuda para renta y gasto corriente) por un monto de 117 360.3 millones (43% del total). (3)

Todos estos movimientos los podemos observar mejor en la tabla siguiente:

		PROGRAMAS	PRESUPUESTO AUTORIZADO		
INVERSION ELEGIBLE		VIVIENDA DEFINITIVA	1986	1987	TOTAL
		Reparación menor	5942.6	-4928.5	1014.1
Rehabilitación	28473.9	1243.5	29717.4		
Reconstrucción y obra nueva	91626.9	34905.8	126532.7		
		SUBTOTAL	126043.4	31220.8	157264.2
INVERSION NO ELEGIBLE	Reparación menor Rehabilitación Obra nueva	VIVIENDA DEFINITIVA			
		Estudios, proyectos	3574.2	641.8	4216.0
		Reforzamiento	365.4	—	365.4
		Demoliciones	11000.9	-4000.9	7000.0
		Supervisión de obra	6689.8	7710.2	14400.0
		Impuestos	1029.2	1620.3	2649.5
		Documentos técnicos	—	1403.5	1403.5
		Escrituras	—	2261.2	2261.2
		Reserva de garantía	—	7017.5	7017.5
		Conexiones hidráulicas	—	467.8	467.8
		SUBTOTAL	22659.5	17121.4	39780.9
INVERSION NO ELEGIBLE	Reparación menor Rehabilitación Obra nueva	VIVIENDA PROVISIONAL			
		Materiales ligeros	12635.2	964.8	13600.0
		Arreglo campamentos	1276.3	-576.3	700.0
		Materiales resistentes	5275.6	-275.6	5000.0
		Ayuda para renta	2800.0	2000.0	4800.0
		Supervisión	1417.5	-208.5	1209.0
		Impuestos	24199.1	11510.5	35709.6
		Mantenimiento campamentos	—	1500.0	1500.0
		Levantamiento campamentos	—	3000.0	3000.0
		Instalaciones agua potable	—	800.0	800.0
		SUBTOTAL	47603.7	18714.9	66318.6
		GASTO CORRIENTE	4206.0	7054.8	11260.8
		TOTAL	200512.6	74111.9	274624.5

TAULA 2 : PRESUPUESTO 1986-1987

En la gráfica # 1 tenemos la participación del presupuesto general del Programa, como vemos solamente el 4% del total se empleó para gasto corriente y la otra parte del presupuesto (96%) se empleó para el beneficio directo del Programa.



GRAFICA 1: ESTRUCTURA DEL PRESUPUESTO.

Para lograr la agilidad de los desembolsos se instrumentó de acuerdo con el Banco Mundial y los agentes financieros de BANOBRAS y el FONHAFO, un sistema computarizado que llegó a permitir el desembolso de un millón de dólares diario durante largos períodos.

El resumen de las actividades financieras lo podemos visualizar en el cuadro siguiente:

PRESUPUESTO TOTAL 1986-1987	TOTAL	FUENTES DE RECURSOS	
		EXTERNAS	FISCALES
INVERSION	274624.5	123322.8	151301.7
INV. ELEGIBLE PARA CREDITO	253351.7	123322.8	140040.9
Acciones Monto			
Reparación menor 490	1014.1		
Rehabilitación 6220	29717.4		
Vivienda nueva 42090	126332.7		
TOTAL 48800	157264.2		
INV. NO ELEGIBLE	106099.5	---	106099.5
Estudios y proyectos 4216.0			
Reforzamiento 365.4			
Demoliciones 7000.0			
Supervisión 14400.0			
Vivienda provisional 25809.0			
Impuestos 38359.1			
Ayuda para renta 4900.0			
Otros 11150.0			
GASTO CORRIENTE	11260.8	---	11260.8

TABLA C: PRESUPUESTO 86-87 POR FUENTE DE RECURSO Y TIPO INVERSION

I.3.4 Crédito a beneficiarios: dentro de las políticas sociales del Gobierno Mexicano se establece un sistema de subsidios controlado para la vivienda de las familias de escasos recursos. Para los beneficiarios del Programa se buscó un esquema justo de crédito equiparable a las condiciones que se ofrece a otros grupos en otros programas.

Los precios de las viviendas se establecieron en 3.21 millones de pesos para la obra nueva, 2.47 millones para la rehabilitación y 1.28 millones para reparaciones menores.

La recuperación de créditos se encomendó a un Fideicomiso inactivo, sectorizado en la SEDUE cuya fiduciaria era BANCA SOMEX.

El pago de los beneficiarios es mediante la presentación de un talón de pago mensual en las sucursales de una Sociedad Nacional de Crédito de la zona, dicho pago representa del 20 al 30% de un salario mínimo mensual, de acuerdo al tipo de programa.

Los tiempos esperados de amortización son entre 5.5 y 8.5 años según el tipo de plan.

Los recursos recuperados serán destinados, a través del Fideicomiso Nacional de Habitaciones Populares, para la construcción de vivienda popular en el resto del país.

I.3.5 Control: precisamente por tratarse de un programa de emergencia se han fortalecido los procesos de control en el ejercicio de los recursos.

Además de los mecanismos obligatorios para cualquier orga-

nismo de su tipo, Renovación mantuvo auditorias especializadas durante todo el desarrollo de los trabajos, cumpliendo en todo momento con procedimientos de licitación pública de obra y adquisiciones. (2)

I.4 ESTRATEGIA TECNICA

I.4.1 Las soluciones técnicas y constructivas utilizadas por el Programa para la reconstrucción de las viviendas se diseñaron a partir del conocimiento de la gran magnitud de la obra, lo corto de los plazos de ejecución, la dispersión en predios no contiguos sobre un área de 49 km² y la necesaria participación de la comunidad.

Las obras se iniciaron en su fase intensa en abril de 1986 y se concluyen en abril de 1987, en trece meses se demolieron y construyeron nuevamente 39 790 viviendas, más la construcción de 2300 viviendas prefabricadas; se repararon y rehabilitaron 4 210 viviendas y se reconstruyeron 2 500 en aproximadamente 200 edificios catalogados como monumentos históricos.

En esta labor participaron 1 350 empresas privadas de las cuales 800 fueron constructoras, 70 supervisoras, 200 proveedoras y 280 de servicios. La gran mayoría de estas empresas son de tamaño pequeño y mediano y debido a la crisis económica se encontraban en dificultades.

En la fase más intensa de reconstrucción, diciembre de 1986, se generaban 114 mil empleos de los cuales el 51% correspondían a mano de obra calificada, 5% a personal administrativo y el 9% a profesionistas, esto lo podemos observar en el cuadro siguiente:

TIPO DE CALIFICACION	TIPO DE EMPRESA						TOTALES	
	Constructora		Supervisora		Estudios			
	#	%	#	%	#	%	#	%
Profesionistas	4429	4.4	3610	45.9	2183	39.9	10146	8.9
Administrativos	2416	2.4	1960	24.9	969	17.7	5358	4.7
Mano de obra calificada	27279	27.1	1148	14.6	246	4.5	28728	25.2
Mano de obra no calificada	66538	66.1	1148	14.6	2074	37.9	69768	61.2
TOTALES *	100662	100.0	7866	100.0	5472	100.0	114000	100.0

* Cifra que no incluye 1 200 empleos generados por gasto corriente del Organismo con los que el total de empleos asciende a 115 200.

TABLA 4 : GENERACION DE EMPLEOS: TIPO DE EMPRESA Y CALIFICACION DE TRABAJADORES

De manera específica, la estrategia técnica para la reconstrucción se compuso de los siguientes elementos:

1.4.2. Dictaminación de los daños: a partir de la expropiación se procedió a la realización de una evaluación de estado de los inmuebles, con el objeto de cuantificar el problema y decidir qué edificios demoler y cuáles reparar.

La opinión de la comunidad fue tomada en cuenta y en muchos de los casos los dictámenes fueron revisados a petición de los beneficiarios.

Sólo con la conclusión de la evaluación de los daños se pudo formular el programa y presupuesto del Organismo.

1.4.3. Prototipos de vivienda: la reconstrucción planteó un problema técnico y de proyecto que fue necesario resolver, se requería encontrar la manera de sistematizar el proceso de proyecto, construcción y administración de las obras al tiempo que se atendía a la diversidad de predios en términos de su tamaño, proporción y número de familias que lo habitaban.

Así se diseñaron siete prototipos que con alguna variante permitieron lograr la sistematización y la atención de la diversidad. Dichos prototipos fueron estudiados, calculados y cuantificados en sus volúmenes de obra. (4)

Cada uno de los prototipos tiene una superficie de 40 m² y cuenta con las áreas planeadas que ya se mencionaron en el inciso 1.1.5.3. Se constuyeron sobre una losa de cimentación con muros de soporte de block y losas de concreto armado. En algunos casos, con la aprobación del Organismo, se utilizaron

sistemas de moldes metálicos para colados monolíticos de muros y losas, en otros casos las losas son prefabricadas (vigueta y bovedilla).

1.4.4 Programa de obra: éste hubo de compactarse iniciando masivamente las obras, en muchos casos esta iniciación dependía de que los damnificados acordaran con el Organismo las condiciones del proyecto.

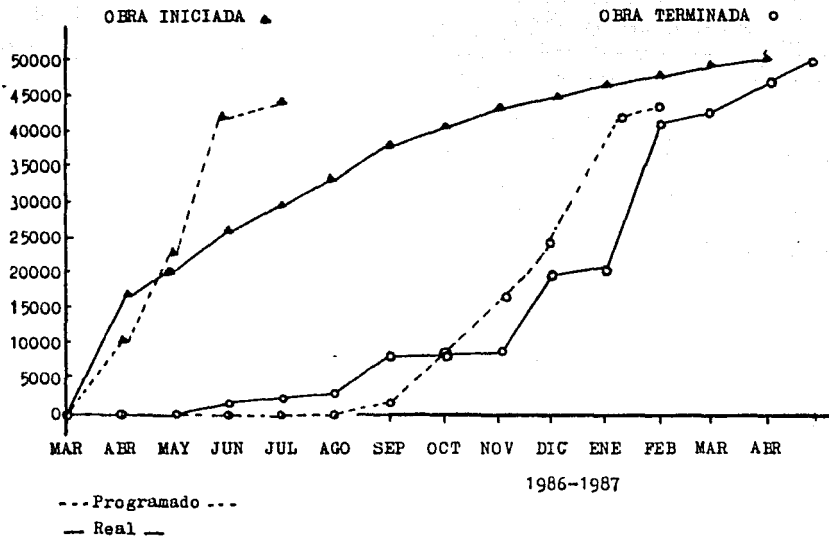
La primer programación previó el inicio de todas las obras para julio de 1986. La meta original de 42 mil viviendas iniciadas por el organismo (mas las 2437 empezadas por fundaciones independientes) se cumplió en diciembre de 1986.

El programa de terminación de obra que estaba planteado para empezar a partir de septiembre y terminar en febrero de 1987, se inició desde junio para terminar en abril de 1987.

El programa de obra fue la base para la presupuestación y calendarización de los recursos y hubo de llevarse un monitoreo muy cercano de su evolución a fin de ir ajustando las desviaciones que se fueran presentado. (2)

El proceso constructivo se caracterizó por una gran intensidad de trabajo, turnos dobles y triples. Todo ello dentro de una zona altamente congestionada de la ciudad y donde no era posible detener la vida normal que se caracteriza por su intensidad de actividad comercial. Trabajar bajo estas condiciones fue posible solo mediante acuerdos específicos con cada una de las comunidades involucradas en el Programa.

La gráfica siguiente nos da una idea del programa de obra de todo el Programa.



GRAFICA 2: PROGRAMA DE INICIACION Y TERMINACION DE VIVIENDAS

1.4.5 Seguridad: un factor de suma importancia en el diseño y construcción de las viviendas fue la seguridad de sus estructuras, para garantizarla se tomaron medidas que no solo aplican el Reglamento de Construcciones de Emergencia, expedido un mes después de los sismos, sino que lo superan. (10)

El número máximo de niveles en cualquier estructura no será mayor de tres, para garantizar aún más la seguridad.

Se hicieron estudios de mecánica de suelos por predio para determinar las condiciones específicas del subsuelo que en estas zonas es de baja resistencia, alta compresibilidad y con presencia de agua cercana a la superficie, mejorándose las condiciones del suelo con excavación y rellenos ligeros que lo estabilizaron.

Adicionalmente se contrataron empresas supervisoras especializadas para vigilar la calidad de la obra y los materiales empleados.

En términos del proceso constructivo, los elementos estructurales se dejaban visibles hasta etapas avanzadas de la obra para verificar visualmente su existencia y calidad. En esta práctica los beneficiarios se convirtieron en los más exigentes supervisores.

1.4.6 Organización de obras: Para poder atender aproximadamente tres mil frentes, el área técnica de Renovación se constituyó en un área central y áreas regionales que tenían a su cargo, en una zona específica, todo el proceso de proyecto, demolición, administración y construcción de las obras: como

ya se mencionó el trabajo directo fue asignado a empresas privadas del rango.

1.4.7 Monumentos históricos: como vimos en el inciso 1.2.3 lo referente a monumentos, éstos se tomaron como casos especiales para darles un adecuado tratamiento, manteniendo la imagen de estos, pero dándoles estabilidad estructural, así como una adecuada habitabilidad.

1.4.8 Imagen urbana: las obras de reconstrucción están localizadas en el perímetro y áreas circundantes del Centro Histórico de la Ciudad de México, en función de ello y de la gran presencia que, por su número, tienen las obras de Renovación se decidió que aunque el diseño fuera a base de prototipos, se tuviera especial cuidado en adecuar, sobre todo las fachadas exteriores, a las condiciones físicas y visuales del entorno del Centro Histórico. (11)

En todos los casos se diseñaron elementos específicos para cada predio como: portones, espacios comunes, escaleras, etc. Adicionalmente, ante la necesidad de no encarecer las obras se utilizó de manera extensiva el color como elemento de diseño en las nuevas vecindades. (13)

CAPITULO II

TECNICAS CONSTRUCTIVAS

II.1 GENERALIDADES

El Programa de Renovación Habitacional empleó tres principales técnicas constructivas para satisfacer plenamente a los beneficiarios.

La primer técnica es la rehabilitación de las estructuras que eran factibles de no ser demolidas en su totalidad y que con algún tipo de reforzamiento quedarán habitables nuevamente. En esta rehabilitación se conservaron las condiciones básicas que se planteaban en el Programa (área mínima, servicios públicos completos, etcétera). (7)

La segunda técnica y la más importante consistía en la demolición total de las edificaciones existentes y la construcción de obras nuevas, empleando en este caso los prototipos del Programa u otros que presenten terceros, pero bajo los lineamientos del Organismo. (5)

En la demolición-construcción, segunda técnica, se contaba con un dictamen técnico y fotográfico al igual que en la rehabilitación, para determinar el "régimen" (técnica a emplear).

Aunque la tercera técnica fue relativamente menos importante es necesario mencionarla dado que siendo un sistema prefabricado abre nuevos aspectos para comparar con los "tradicionales". Este sistema prefabricado se empleó en la construcción de las viviendas "semidefinitivas" de las familias "desdobladas". (8)

Dado que las casas habitación existentes servían de vivienda no solamente a una familia, sino que en muchos casos cohabita-

ban dos o tres (padres e hijos), se implementó un sistema de familias "desdobladas" (hijos). El Programa no estaba capacitado para darles vivienda a todas las familias, por lo que, construyó viviendas "semidefinitivas" para cubrir la totalidad de familias de cada vecindad. A las familias "principales" (padres) se les otorgó una vivienda prototipo, y a la "desdoblada" (hijos) viviendas prefabricadas (semidefinitivas). Esta política se formuló para que cada familia viviera en mejores condiciones y evitar la sobre-densidad en las nuevas unidades habitacionales.

El analizar la primer técnica constructiva del Programa será extenso, y como cada obra emplea una técnica diferente, no tocaremos este tema de rehabilitación. El caso de la segunda técnica (demolición-construcción) será el tema central de este estudio. En lo que respecta a la técnica constructiva prefabricada se mencionará para poder realizar un análisis comparativo entre los sistemas constructivos "prototipo" y "tradicional".

La tercer técnica se empleó para construir realmente "albergues" o viviendas semidefinitivas, por lo que nosotros para realizar nuestro análisis cambiamos los albergues por viviendas semejantes a los prototipos.

Este análisis comparativo se realizará en el tercer capítulo mientras que en éste veremos los criterios para determinar la reconstrucción total de las viviendas, el proyecto a presentar para su aprobación por el Organismo, el sembrado de los prototipos en los predios, y las características principales del sistema prefabricado.

II.2 RECONSTRUCCION

Se refiere a las construcciones ubicadas en los predios expropiados que se han dictaminado como demolición-construcción.

Con objeto de reducir costos y de optimizar proyectos se emplearon los prototipos ya mencionados, que con diversas variantes permitieran el crecimiento progresivo, adecuándose a los distintos niveles de ingresos y a las diferentes dimensiones del predio. (5)

El proyecto de reconstrucción es propiamente el sembrado de los prototipos, adecuándolos a las dimensiones y características del predio y de los moradores, estableciéndose claramente un programa en cuanto al número de viviendas y la capacidad de pago de los beneficiarios. (5)

II.2.1 Criterios para determinar la reconstrucción total tomados en cuenta por el Programa para estandarizar a los proyectistas:

II.2.1.1 Espacios adecuados: manera en que en un espacio mínimo se desarrolle una vivienda completa, viviendas menores de 24 m² se demolieron y reconstruyeron.

II.2.1.2 Estabilidad: posibilidad de rehabilitación o demolición-construcción de los diferentes elementos estructurales, de acuerdo a las condiciones que se plantearon.

II.2.1.3 Higiene: dotar a las vecindades de servicios particulares suficientes.

II.2.1.4 Costos: evaluar las posibilidades de una rehabilita-

ción o en su caso demolición-construcción, de acuerdo a los costos establecidos en el capítulo I. Cuando el costo de la rehabilitación rebase el 75% del costo de una vivienda nueva se recomienda un cambio de régimen. En caso de que la vivienda rebase los 80m² de construcción se deberá llevar a cabo la rehabilitación, aún cuando el costo sobrepase los techos financieros establecidos. Cuando la vivienda sea menor a esta área se hará un fictamen para determinar el tipo de técnica a emplear. (7)

II.2.2 Las actividades que se llevaron a cabo para dictaminar el tipo de técnica a emplear son:

II.2.2.1 Identificación del predio: se refiere a localizar el predio dentro de la zona, así como a identificar claramente la acción a que esta sujeto, la cual puede ser; reparación menor, rehabilitación o demolición-construcción, esta acción se pudo haber determinado anteriormente a este estudio, para esto se recurrirá al "dictamen técnico" previo.

II.2.2.2 Censo económico: éste deberá recabarse y a partir de él se deben establecer el número de viviendas de acuerdo a los certificados de derechos y construir de acuerdo a su capacidad de pago.

II.2.2.3 Número de viviendas: si el número no ocupa la totalidad del predio se deberá realizar el proyecto a su máxima saturación posible. En caso de no ser posible construir el número necesario de viviendas, se construirá en otro predio con posibilidades de redensificación y no lejano al original. La regla es ubicar el mismo número de viviendas que existían, en la mayoría

de los casos.

II.2.2.4 Verificación de características físicas: se refiere a las dimensiones del predio, así como a la verificación de los servicios públicos existentes, su ubicación y características particulares.

II.2.2.5 Análisis fotográfico: es necesario contar con fotografías del predio que ilustren los aspectos significativos de éste y, si es posible, de la construcción antes de su demolición. La mínima cantidad de fotografías será de: la fachada, de patios exteriores e interiores y de detalles significativos. (5)

La memoria de los estudios preliminares debe entregarse en hojas tamaño carta, mencionando claramente el número de la zona y la ubicación del predio.

Después de determinado el tipo de régimen y la técnica constructiva a emplear, se realizará el proyecto correspondiente al predio estudiado.

II.3. PROYECTO

Este proyecto se realizará una vez dictaminado el régimen, en nuestro caso veremos la técnica número dos (demolición-construcción). Dicho proyecto se refiere propiamente al sembrado de los prototipos del Programa o algún proyecto presentado por terceros. Cualquiera que sea el proyecto realizado, deberá incluir los siguientes aspectos:

II.3.1 Programa: de acuerdo al censo económico y a los estudios preliminares, deberá establecerse con toda exactitud el número de viviendas y el área de cada una, definiéndose el tipo de vivienda que se sugiera emplear en el anteproyecto.

II.3.2 Anteproyecto de sembrado y adecuación de prototipo: en base al programa y al prototipo a emplear, se realizará un anteproyecto de sembrado. Este anteproyecto se presentará para su respectiva autorización.

II.3.3 Aprobación del anteproyecto: una vez discutido y aprobado, deberá ser firmado por la comunidad y el consejo de Renovación, para iniciar los planos ejecutivos.

II.3.4 Planos ejecutivos: se presentarán en planos de 90X120 cm escala 1:75 o 1:100, dependiendo del tamaño de la vecindad se pueden emplear de 1 a 3 planos. Se deberán entregar los planos siguientes:

II.3.4.1 Arquitectónico; fachada y cortes, incluyendo instalaciones (eléctrica, hidráulica y sanitaria). Se pondrá cuidado en las fachadas para evitar descuidar el aspecto general de la zona.

Si existen obras auxiliares que no se puedan realizar en el momento (cisterna, bombas, etcétera) se deberá especificar para posteriores trabajos.

II.3.4.2 Aspectos constructivos del sembrado: básicamente cimentación; además, detalles constructivos y escaleras.

II.3.4.3 Planos de cualquier otra información importante deberán incluirse, para que el proyecto quede consolidado como ejecutivo.

También deberán entregarse las memorias, con el criterio arquitectónico, constructivo, de instalaciones así como las especificaciones pertinentes. (5)

Por último se hará una cuantificación de obra y costos.

Después de todos los pasos anteriores se tendrá el proyecto completo para poder realizar la obra, con plena autorización del Organismo y los beneficiarios.

La manera en que se deberán sembrar los prototipos lo veremos en seguida y las múltiples partes que se incluirán en los planos correspondientes.

II.4 SEMBRADO

Los siguientes alcances tienen por objeto orientar a los proyectistas en cuanto a la presentación del proyecto ejecutivo de los prototipos sembrados en los predios asignados para vivienda nueva del Programa.

El proyectista deberá presentar:

II.4.1 Planta baja con muros: plano con el trazo de los prototipos y su agrupación (edificio o bloque) establecida entre juntas constructivas, estas juntas deberán estar acordes a las medidas del reglamento vigente. Para el dimensionamiento de los bloques solamente se emplearán dos cotas; primarias (suma de las cotas secundarias) y las secundarias (dimensiones del bloque).

Se deberá presentar el eje de trazo para que el constructor tenga una guía para trazar los bloques. Para los niveles de referencia se usará el nivel cero en la puerta de acceso principal y se definirán con respecto a este los niveles de banqueta, piso en planta baja, de áreas exteriores, etcétera.

II.4.2 Plano de conjunto: se trazaran las azoteas con indicación de pendientes, ubicación de escaleras y obras exteriores.

II.4.3 Corte esquemático: de cada bloque de prototipos se hará un corte y se indicará la forma en que se integra la vivienda en cada bloque. Si se emplean diferentes prototipos se realizarán cortes de cada uno.

II.4.4 Tabla de distribución y nomenclatura: en el plano de conjunto se indicará el edificio o bloque con letra y los departa-

tamentos por número, se entregarán con una tabla semejante a la siguiente:

EDIFICIO FROTOTIPO P.B. PROTOTOPIO NIVEL 1 PROTOTOPIO NIVEL 2

A	1B	101	1B1	201,202	1B1	---
B	1B2	101	1B2	201,202	1B2	301,302

II.4.5 Plano general eléctrico: sobre un plano mudo de P.B. se presentarán: líneas de servicio a las viviendas, alumbrado exterior en patios, ubicación de medidores, detalle de concentración de medidores, detalle de acometida al predio de la red de la calle.

II.4.6 Plano general de instalación hidráulica: sobre un plano mudo de P.B. se hará con línea punteada, indicando tuberías y sus diámetros, tomas de cada vivienda y asignación de medidores.

II.4.7 Plano general sanitario: sobre un plano mudo de P.B. se incluirá la localización de las líneas de descarga, referencia de niveles de profundidad a nivel de P.B. y el del drenaje de la calle.

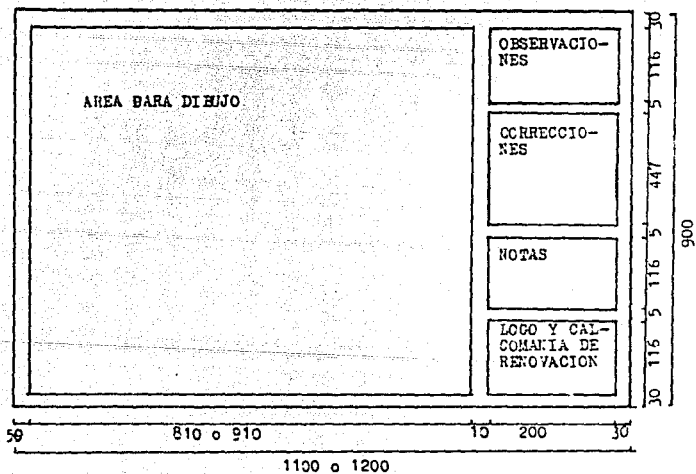
II.4.8 Proyectos especiales: fachadas con planta, elevación, corte por fachada, detalles constructivos, elementos especiales y diseño estructural. Escaleras atípicas con planta, elevación, corte, estructura, detalles constructivos y otros necesarios.

II.4.9 Especificaciones de obras exteriores: sobre mudo de azotea se indicarán pavimentos, arriates, bardas, arcos, alambradas,

detalles constructivos (escala 1:25), etcétera.

II.4.10 Accesorias: plano con planta, elevación, corte, estructura, detalles e instalaciones. (c)

La manera de entregar todos estos planos se determina con el esquema siguiente, así como la calcomanía del Organismo que se entregará en las oficinas de éste para ser pegadas en cada plano.



11.5 SISTEMAS PREFABRICADOS

11.5.1 Si el proyecto va a sujetarse a un sistema constructivo de prefabricación, deberá obtener previamente la autorización técnica y de proyectos (a nivel Central) a estos sistemas. Ésto se refiere en todos los casos a lo siguiente:

- a) Prefabricación total (muros, entrepisos y azoteas),
- b) Prefabricación parcial (solo en muros) y
- c) Prefabricación parcial (en muros y entepiso y/o azotea). (8)

El sistema empleado por el Programa de Renovación significa un avance en la tecnología de la construcción al permitir una reducción en los tiempos de obra, disminución en los costos totales de la construcción, una manejabilidad de materiales y la posibilidad de reproducirlo industrialmente sin detrimento de sus especificaciones de calidad. (9)

La eficiencia de este sistema por otra parte, se finca en el empleo de un material innovador en el campo de los materiales de construcción, por su versatilidad y uso estructural, que conjuga insumos tradicionales como son el cemento y la madera en partículas mineralizadas:

Cemento 72% del peso
y madera mineralizada

Del cemento adquiere resistencia al clima, fuego, hongos, polilla y termitas. De la madera asimila su elasticidad, bajo peso y facilidad de trabajarlo. (9)

11.5.2 Procesado del material: Se almacena la madera de 2 a 3 me-

ses para bajar su contenido de azúcares. Se convierte en astillas "gruesas" y "finas". Una vez fraccionada pasa a la estación de mezclado donde se revuelve además con cemento portland y agua. La cantidad de agua depende del contenido de humedad de la astilla de madera. A la mezcla se le adiciona en esta fase pequeñas cantidades de compuestos químicos. Pasan a la estación de formado en la que se dosifica el material sobre placas de acero, separado de tal forma que las astillas finas queden en las caras del tablero y las gruesas al centro de este. Luego se corta y se le da la forma deseada en una prensa, pasando a una cámara de curado donde permanece de 6 a 8 hrs a una temperatura de 70 a 80°C. Se almacena 12 días para que alcance su resistencia final. Se pasa a una cámara de acondicionamiento donde se estabiliza con la humedad relativa del medio ambiente, para finalmente ser dimensionado y almacenado.

II.5.3 Características técnicas del material:

- a) Densidad 1200-1300 kg/m³
- b) Hinchamiento 2% después de 24 hr en agua
- c) Expansión térmica 0.01 mm/m/°C
- d) Conductividad del calor 0.16 Kcal/mh°C

II.5.3.1 Características del tablero:

- a) Compresión 150 kg/cm²
- b) Tensión 40 "
- c) Flexión 90 "

II.5.3.2 Características del panel TEC:

- a) Compresión en flexión 150 kg/cm²

- b) Esfuerzo cortante en juntas 40 kg/cm²
- c) Comportamiento al fuego: material incombustible
- d) Reducción de sonido:

ESPESOR	Db
12 mm	33
18 mm	35

NOTA: se aplica un coeficiente de seguridad de 5 por lo que los valores representan el 20% de la capacidad real.

Una mayor estabilidad dimensional en situaciones extremas de humedad (bajo hinchamiento por inmersión en agua), frío y calor que se traduce en un alta resistencia a la intemperie.

Alta resistencia al calor.

La alta alcalinidad conferida al tablero por el cemento lo hace resistente al ataque de hongos, insectos y termitas.

Aislante térmico-acústico.

A pesar de su dureza es maquinable (cortado, lijado, ranurado, labrado, perforado, grapado, etc.) con las mismas herramientas comúnmente usadas para los otros tableros, puede así mismo unirse con resina de alcalinidad compatibles.

Acepta una gran variedad de acabados como pintura (vinílica, laca, esmalte, etc.) tejas y azulejos.

Se puede concluir que los principales atributos del tablero estructural del cemento son su durabilidad, incombustibilidad y estabilidad, atributos que lo convierten en un material con amplias posibilidades de aplicación dentro de la industria de

la construcción en forma de recubrimiento de muros exteriores e interiores, plafones, techos, etc. (17)

II.5.5 Tablero estructural: la facilidad con que se puede maquinar el tablero estructural de cemento, hace posible que, mediante un proceso denominado "Folding System", éste pueda plegarse. Hecho, que aunado a las cualidades mecánicas del tablero, lo convierten en un perfil estructural capaz de resistir los requerimientos de carga que se presentan en los sistemas estructurales.

Estos elementos, dadas las características físico-mecánicas del material, han hecho posible desarrollar un sistema prefabricado con amplias posibilidades de aplicación en la construcción.

Tradicionalmente, en los sistemas prefabricados, los tableros han sido utilizados como recubrimientos o para reforzar estructuras de madera o acero, diseñadas para resistir las cargas. En el sistema de tablero estructural de cemento (TEC), los elementos en forma de L, C o G son por sí mismos elementos estructurales que no requieren de ningún otro refuerzo, además este sistema permite recubrir la otra cara con cualquier otro tablero, lográndose así, módulos que son la base de este sistema prefabricado.

II.5.6 Manejo y utilización de tableros: aserrado, cortado y cepillado; en fábrica se utilizan herramientas con punta de carbón como las usadas para tratamientos de tableros y aglomerados. Para pequeños trabajos pueden usarse herramientas normales para madera:

- a) Taladro: con broca de acero.
- b) Pulido: se requiere papel de grano abrasivo 50-80.

c) Clavado: puede hacerse a mano o con maquina sin taladrar previamente, siendo el espesor de este de 12 mm. El diámetro máximo que se puede utilizar es de 3.1 mm para lo cual es necesario taladrar previamente el tablero.

d) Atornillado: se pueden emplear tornillos para madera normal, debiendose taladrar antes. Pueden emplearse tornillos autoroscables con atornillador eléctrico y automático sin taladrar antes.

e) Engrapado: es posible para tablero hasta de 16 mm de espesor, siempre y cuando la grapa tenga punta de cincel.

f) Encolado y pegado: alcalinidad de la resina compatible con la cinta para unir los dobleces. Resina de resorcinol para conexiones y encolado de tableros TEC con viruta de madera.

g) Unión de tableros estructurales: estos elementos prefabricados son unidos entre sí en la obra para formar muros y techos, utilizando tornillos y tuercas en las perforaciones hechas en fábrica durante el proceso de plegado. (9)

CAPITULO III

EVALUACION DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Para tener una idea más clara del tipo de viviendas que erigió el Programa, presentaremos las especificaciones más importantes y significativas, en cada una de las partidas de que constaron dichas viviendas.

Aunque el Organismo se rigió bajo el Reglamento de construcciones para el Distrito Federal en su sección técnica, muchas de las especificaciones de este reglamento se vieron afectadas para lograr dar a las construcciones nuevas una mayor seguridad y así tenemos que, aparte de cumplir con los lineamientos del reglamento el propio Organismo implementó sus especificaciones particulares. Mencionar todas éstas sería extenso y no necesario, por lo que, veremos un resumen de éstas.

Un ejemplo de la congruencia del Reglamento con las Especificaciones del Programa lo tenemos en su sección de aplanado, el artículo 355 del Reglamento nos dice que: "el espesor máximo será de tres centímetros por que de lo contrario se tendrán que emplear elementos de anclaje especiales"; y en las especificaciones se menciona que: "en ningún caso el espesor de los aplanados será mayor a los tres centímetros por que de lo contrario se podrá exigir al contratista su demolición y reconstrucción". Así tenemos que el Organismo procuró el máximo beneficio de los ocupantes y principalmente su seguridad. (12)

Por lo tanto las Especificaciones del Programa serán obligatorias y tanto Renovación como el Contratista se verán pactados legalmente con éstas.

El objetivo de estas Especificaciones es complementar las re-

ferentes al proyecto especial en cada caso, y así establecer y normatizar los criterios que permitirán la calificación de la calidad final de la obra para su aceptación.

Entonces si el predio no cuenta con supervisión por parte de Renovación, el Contratista se verá obligado a suministrar los materiales y mano de obra adecuados para cumplir con dichas especificaciones, por que si más adelante se efectuasen pruebas el Organismo tiene la facultad de exigir su reposición.

Las marcas de fábrica que señala el Organismo solamente son un parámetro para mostrar la calidad requerida y no son obligatorias, pero en caso de elegir una "similar" se tendrá que contar con autorización previa.

En algunos casos será el Organismo quien proporcione los materiales, en el momento de recibirlos quedarán bajo la responsabilidad del Contratista.

Ahora veremos de una manera más amplia las Especificaciones referidas, previniendo que se trata solamente de un resumen general de éstas.

III.1 ESPECIFICACIONES GENERALES

III.1.2 Trabajos preliminares.

A) Demoliciones: se incluye la serie de operaciones para deshacer, desmontar y/o dismantelar todo tipo de estructura o parte de las mismas hasta los límites y niveles que dictamine el proyecto específico. El tipo de maquinaria y equipo será definido

por Renovación, siendo posible un trabajo manual, con maquinaria o su combinación. En caso de emplearse maquinaria ésta será autorizada por el Departamento del Distrito Federal.

En demoliciones parciales y cuando exista el proyecto de una liga, se deberá dejar el acero de refuerzo en buen estado.

En la demolición de instalaciones subterráneas se observarán los planos de construcción para proteger a las que no se deban tocar. Una vez descubiertas se procederá a su desmantelamiento en forma cuidadosa.

Cuando se trate de muros, se deberá asegurar que no son del tipo medianero o de colindancia.

En caso de demoliciones parciales, cuidar las estructuras adyacentes.

En estructuras metálicas se desmantelará con miras a reutilizar dichos elementos.

El mismo caso para las estructuras de madera que para las de metal.

B) Trazo y limpieza: la Contratista trazará los ejes principales de la obra, mismos que serán supervisados por Renovación.

La tolerancia en el trazado varía de 1 a 2.5 cm, dependiendo del tipo de estructura por desplantar.

El trazo de los ejes principales se hará con aparatos.

Las operaciones de limpieza del terreno se ejecutarán exclusivamente en el área que lleve construcción.

C) Referencias: las referencias se instalarán antes de iniciar las excavaciones. Se fijarán por lo menos dos referencias en ca-

de eje arquitectónico. Se establecerá también un banco de nivel que se mantendrá hasta el final de la obra.

D) Excavaciones: las dimensiones, niveles e inclinación de los talúdes que se indican en los proyectos, se podrán modificar a Juicio de Renovación.

En zonas de baja compresibilidad deberá eliminarse la capa intemperizada y se desplantará sobre terreno sano y limpio.

Las grietas, cavernas y rellenos inconvenientes requerirán de un estudio especial, y no se podrá trabajar sobre éstos sin autorización de Renovación.

III.1.2 Cimentación.

El tipo general de cimentación será a base de una losa corrida con contratraves perimetrales o engrosamiento bajo muros.

A) Requisitos previos: para todas las cimentaciones se excavará hasta una profundidad de 40 cm en toda la superficie.

En caso de aparecer el nivel freático arriba del nivel de excavación se hará un desagüe perimetral 50 cm abajo de este nivel, de aquí se bombeará al exterior, llenándose las zanjas posteriormente con grava gruesa.

B) Preparación: sobre el relleno se trazarán los ejes de contratraves del proyecto y sobre este relleno se excavarán las zanjas para servir de cimbrado.

C) Armado y colado: el armado se hará conforme a los planos del proyecto. Una vez fraguado el colado de la losa se pulirá para que funcione como piso terminado.

En caso de que existan cimentaciones anteriores, se recomien-

da fraccionarias para que su extracción se facilite. Las zanjas que queden de esta operación se rellenarán conforme a las especificaciones de rellenos.

III.1.3 Rellenos y compactación.

A) Materiales: en cada caso se hará un estudio especial para determinar el material a emplear, indicando en el plano de cimentación.

7) Ejecución: los métodos de compactación serán tomados a criterio por la Contratista, salvo casos especiales, pero siempre y cuando de al material un grado de compactación del 90 % según la prueba Standar Proctor, y este método puede ser manual o mecánico. Aceptándose una tolerancia de ± 5 %.

III.1.4 Concreto armado.

A) Materiales: en obra será Portland tipo I o III (fraguado rápido) y el tipo II (puzolánico) y el de escoria de alto horno solamente con previa autorización.

Se podrán rechazar o suspender colados cuando éstos presenten materiales inadecuados conforme a las especificaciones.

Sólo se usará un aditivo después de comprobar sus cualidades de empleo. Independientemente del tipo de aditivo usado el Contratista se responsabilizará de las fallas, defectos o características indeseables en el concreto, por lo que deberá apearse a las instrucciones del fabricante.

B) Proporcionamiento: este deberá cumplir con las especificaciones de resistencia, peso unitario y revenimiento del proyecto.

C) Resistencia: será la indicada en los planos para cada elemento estructural.

D) Fabricación del concreto: premezclado: se transportará a la obra y complementada su descarga dentro de un lapso no mayor de una hora y media después de haberse introducido el agua en la barchada y conservando el revenimiento especificado en planos. Hecho en obra: se hará en revolvedora y la resistencia, revenimiento, proporcionamiento y muestreo son responsabilidad del Contratista.

E) Cimbra: será responsabilidad del Contratista el diseño y construcción de la cimbra, debiendo cumplir con las dimensiones del proyecto, además deberá resistir las cargas vivas, muertas, empuje lateral del concreto, vibrado y empujes ocasionales del viento o sismo.

Se colocará un chafalán en todas las aristas expuestas y su respectivo gotero a 4 cm del pano, aunque no se especifique en planos.

F) Curado: se mantendrá húmedo continuamente por lo menos los primeros siete días. Los métodos de curado podrán ser: inmersión, inundación, rociado, aspersion, arena saturada o membrana, siempre y cuando se evite la erosión.

G) Descimbrado: se deberá hacer en tal forma que se logre la completa seguridad de la estructura. La Contratista será responsable por cualquier daño de la estructura ocasionado por cargas excesivas, desmantelamiento defectuoso o anticipado.

III.1.5 Acero de refuerzo.

A) Materiales: todo el acero de refuerzo, incluyendo alambroón 1/4", alambre y malla electrosoldada deberán cumplir con las respectivas normas. El grado de refuerzo se indicará en los planos.

Todos los refuerzos con diámetro mayor de 1/4" satisficcrán los requisitos de corugación pertinentes.

B) Ganchos y dobleces: todas las varillas se doblarán en frío. No se permitirá bayonetear el acero para corregir posición, las varillas habilitadas con defecto no se colocarán en obra, y no se permitirá doblar y desdoblar, para colocar en otro lado una varilla.

C) Traslapes: la longitud de traslape se aumentará un 20 % para paquetes de tres varillas y un 33 % de cuatro varillas.

La ubicación de los traslapes se hará a un quinto del claro de la losa o trabe, nunca en acero inferior, al centro, o en superior a menos de 1/5 del claro.

D) Superficie del acero: no se autorizarán varillas con escoriaciones, planos de estratificación, laminaciones o cualquier otro defecto de acabado que puedan ser negativos a la estructura.

La substitución del acero de refuerzo por otro, solamente se hará mediante autorización escrita del Organismo, de otra manera se podrá sancionar a la contratista.

Todos los elementos que no cumplan con lo especificado serán reparados, demolidos y reconstruidos por cuenta de la Contratista y bajo la supervisión de Renovación.

III.1.6 Muros de tabique doble hueco vertical.

A) Materiales: tabique recocido rojo extruido o prensado doble hueco vertical para muros de carga o divisorios.

Las dimensiones nominales para el tabique serán: 6X12X24 cm. Este deberá ser nuevo y de la calidad. Los huecos podrán ser redondos o rectangulares.

B) Mortero: solo se aceptará a base de cemento-cal-arena con una resistencia mínima de 20 kg/cm².

C) Colocación: se asentarán los tabiques sobre mortero en el 10% del área sólida de éste.

D) Cortes: solo se harán con cortadora, y en pocos casos se permitirá el uso de pedacería.

E) Aditivos para mortero: en ningún caso se permitirán.

III.1.7 Muros de block de concreto.

A) Materiales: serán blocks del tipo A1, subtipo A2 en referencia a la norma respectiva a blocks. Las dimensiones nominales de estos es: 14.5X20X40 cm y el ancho mínimo de las paredes y castillos interiores es de 2.5 cm.

B) Mortero: a base de cemento-cal-arena con una resistencia de 125 kg/cm².

C) Anclajes y refuerzos: se usará el refuerzo horizontal "escalera" colocándose a cada dos hiladas a lo largo de todo el muro, anclándolo en los castillos extremos.

D) Sellador: en muros exteriores y aparentes se protegerá con repelagua con base de silicón.

III.1.8 Impermeabilización de cisternas.

- A) Requisitos: se construirá la cisterna conforme al proyecto particular bajo los lineamientos de las especificaciones que tratan acerca de la elaboración del concreto y acero estructural.
- B) Materiales: impermeabilización integral, Festergal o similar. En las juntas frías de colado se utilizarán bandas de P.V.C.
- C) Perforación y picado: se picará o martelinará el 50 % de toda la superficie antes del lavado integral de ésta.
- D) Sellador: se usará Festergal, arena bien graduada, cemento Portland tipo I o II, y no se permitirá el uso de aditivos.
- E) Curado: después del fraguado inicial de la tercera capa se iniciará el curado a base de vapor de agua por aspersión o rociados continuos, durante ocho días sin períodos de secado y mojado. No se permitirá el uso de membranas.
- F) Pruebas: se harán calas para determinar el espesor del sellado, no aceptándose menores a los especificados.

 Hidrostática: a los 28 días se hará la prueba hidrostática con un tirante igual a la altura total de la cisterna, cualquier fuga se reparará de acuerdo a las indicaciones de Renovación.

G) Adherencia: se sondeará la superficie para determinar zonas de falsa adherencia, en caso de existir varias zonas huecas se demolerá todo el paño y se aplanará desde la primer capa.

III.1.9 Impermeabilización de azoteas.

 Se emplearán a criterio de la Contratista y bajo supervisión de Renovación los sistemas de impermeabilización caliente "D"

de Protexa o similar o la impermeabilización en frío "C" del mismo fabricante o similar.

A) Requisitos previos: la losa deberá contar con una edad mínima de 10 días.

B) Pendientes: serán únicamente las especificadas en los planos sin tolerancias.

C) Imprimador o tapaporo: aplicado con cepillo de raíz o brocha y no se permitirá para dicho elemento métodos de aspersión.

III.1.10 Impermeabilización de cimientos y charolas.

En cimientos y muros de desplante solamente se usará el sistema en caliente de protexa o similar a menos que se autorice lo contrario.

Para las charolas en baños se empleará el sistema en frío de Protexa o similar.

A) Requisitos previos: se respetarán las especificaciones de la impermeabilización de azoteas en lo que se refiere a: edad mínima del concreto, resanes de zonas defectuosas, acabado de la superficie, humedad, grietas, limpieza y preparación.

En las cadenas de cimentación la impermeabilización dará vuelta sobre los costados mínimo 10 cm, en caso de ser aparentes solamente 2 cm.

En las charolas de baño el remate será a 30 cm arriba sobre muros o sardineles laterales en todo el perímetro.

III.1.11 Aplanados.

A) Materiales: deberán cumplir con la norma de calidad para el

concreto, block y tabique extruido de estas especificaciones.

B) Rugosidad de la superficie: en caso de estar muy lisa la superficie del concreto, se picará o sandblastará.

C) Aplanado tipo serroteado: se emplearán morteros de cemento-cal-arena o cemento-arena solamente y no es permitido el uso de aditivos. El espesor mínimo del aplanado será de 1 cm y máximo de 3 cm. El terminado será a plomo y regla.

D) Aplanado de cemento: la proporción de cemento-arena recomendada es de 1:4. El afine será con llana metálica y a plomo. El espesor máximo es de 1.5 cm en dos capas.

E) Aplanado de mezcla: ésta será de cemento gris-calhidra-arena se aplicará en dos capas afinadas con llana de madera. Espesor máximo de 1.5 cm.

F) Bases de aceptación: se colocarán muestras anteriores al aplanado y se verificará el espesor y dureza posteriores, comparándolos.

III.1.12 Firmes de concreto.

Estos se colocarán después de colada y descimbrada la losa del piso inmediato superior. Los niveles indicados en planos serán de vital importancia para alcanzar la altura deseada.

A) Materiales: las especificaciones para el concreto armado normarán este aspecto, sin embargo el agregado máximo podrá ser solamente de 19 mm.

B) Preparaciones previas: cuando el terreno natural sirva como base se cumplirán las especificaciones de relleno y compactación ya mencionadas.

Cuando se indique en planos un relleno a base de material mejorado se empleará tepetate de banco.

C) Firme sobre losa: superficie limpia, húmeda, rugosa o reglada y no presentar agua superficial.

D) Ejecución: salvo indicación contraria los espesores serán para exteriores de ocho centímetros, para planta baja en relleno de 8 cm y sobre losas de concreto de 2 a 3 cm.

E) Acabado: el pulido se hará con llana metálica después del flotado, cuando se precise rugosidad se escobillará.

F) Curado: período de cinco días después del fraguado inicial.

III.1.13 Pisos y lambrines de azulejo.

A) Materiales: azulejo de 11X11 cm liso en lambrín y de nueve cuadros en pisos, color blanco.

B) Preparación: en charolas de regadera se colocará sobre el impermeabilizante, en muros se pre-humedecerá pero sin dejar agua superficial.

C) Colocación: en pisos se dejará una cama de mortero cemento-arena de 2 a 3 cm de espesor, en muros la superficie se humedecerá y usando el mismo mortero. Las hiladas se colocarán a reventón en ambos sentidos y a plomo o nivel respectivamente.

III.1.14 Pintura.

A) Materiales: todas las pinturas empleadas deberán ser autorizadas por Renovación y con instrucciones del fabricante para su uso.

B) Colores: serán seleccionados por Renovación y cuando se tra-

te de catalogados no se aceptará el entintado en obra.

C) Adelgazamiento y aditivos: no se aceptará ninguno de éstos que no esté permitido por el fabricante ni en mayor cantidad de la que éste estipule.

D) Preparación de la base: se recomienda pedir autorización por parte de Renovación antes de pintar.

E) Elementos que no se deberán pintar: castillos, dadas, trabes, columnas, muros pulidos de concreto, banquetas, andadores, en fin todos aquellos elementos que por su naturaleza requieran conservar su color original para su identificación rápida.

La Contratista deberá dar dos manos o las necesarias para cubrir totalmente la superficie.

III.1.15 Vidriería.

A) Material: se colocará vidrio plano de 3mm en las puertas de lámina en acceso principal y de servicio. En ventanería, el vidrio deberá colocarse en fábrica.

B) Colocación: se colocará de acuerdo que las juntas entre los bordes y los manguetes o cañuelas sean impermeables y resistan el intemperismo por lo menos cinco días.

C) Holguras: en todos los casos deberá cortarse tres milímetros más corto en cada lado.

El sellante o mastique se aplicará en toda intersección exterior de vidrio o cañuela.

III.1.16 Herrería de lámina.

A) Materiales: lámina negra calibre 20, marco contramarco tubular con pestañas y tablero metálico extruído.

B) Dimensiones: de la puerta principal 2.2X0.9 m y la de servicio de 2.2X0.8 m.

C) Drenes: tres en la parte inferior en el manguete inferior.

D) Pintura: "praimer" rojo óxido.

NOTA: las puertas serán suministradas por Renovación; remaches, taquetes, pijas y otros elementos para la fijación de éstas correrán por cuenta de la Contratista.

III.1.17 Ventanería de aluminio.

A) Materiales: perfiles de aluminio extruído con espesor de 1.2mm y el ancho del marco perimetral de 3 mm.

B) Herrajes: las carretillas deberán ser de una caja de nylon y una rodaja de latón, no se aceptará otro tipo de sistema ni otro tipo de material.

C) Vidrio: las ventanas de 1.2X1.2 m, 0.9X1.2 y 0.9X0.9 se surtirán con vidrio claro y las de 0.6X0.6 m con vidrio opaco de 3.5 milímetros.

D) Sellantes: acrílástico color gris o similar.

F) Fabricación: cortes, sáques, drenes, etc. se efectuarán mecánicamente para evitar esquinas con rebordes, abollamientos, etc. El ensamble se realizará en fábrica.

III.1.18 Carpintería.

Se usarán puertas de madera en baños, de comunicación en recámara principal. Siendo las dimensiones de éstas de: baño; 0.6X2.5 y recámara; 0.8X2.2 m.

A) Acabado: conteados y perfilados, con un espesor mínimo de 35mm

y máximo de 36 mm. escuadrada y cuatro esquinas de 90°. Superficies tersas y lijadas.

En la colocación por ningún motivo se aceptarán calzas, emboquillados o ajustes.

III.1.19 Cerajería.

A) Materiales: cualquier sustitución de las marcas especificadas, por otra de calidad similar, deberá contar con autorización de Renovación. Para puerta principal del tipo de sobreponer, para puerta de servicio un pasador tipo mausser, para comunicación en recámara principal del tipo de embutir y pasadores para baño.

B) Colocación: las chapas se colocarán a una altura de 0.75 a 1 m del piso al eje del cilindro.

Las cerraduras indicadas por el fabricante como izquierdas o derechas se podrán emplear de ésta manera únicamente.

III.1.20 Instalación eléctrica.

Estas especificaciones se consideran complementarias a las contenidas en los planos respectivos. Los materiales y equipos deberán llenar los requisitos que les sean aplicables en el Reglamento de Obras e Instalaciones Eléctricas, así como contar con la aprobación de la SECODFIN y de cumplir con las normas de la DGN.

A) Tuberías y accesorios: la tubería será de poliducto eléctrico de 13 y 19 mm de diámetro según los planos correspondientes.

La longitud de tubo de caja a caja de conexión será de una sola pieza.

B) Conductores: serán de tipo TW calibre AWG para voltajes de operación de 600 volts. Alambre del # 14 AWG para el zumbador, del # 12 para la distribución doméstica y del # 10 para los alimentadores. En conductores mayores se empleará cable en lugar de alambre.

Adicionalmente se tiene una serie de conductores de cobre desnudo para el sistema de aterrizamiento.

Todos los conductores deberán ser unidos de caja a caja sin empalme dentro del tubo.

C) Interruptores: los de seguridad serán de servicio normal de 30 amperes.

D) Accesorios: se utilizarán socket-block de porcelana, apagadores y contactos color marfil intercambiables de 15 amp y 127 V de servicio, placas con la misma marca de dos o tres ventanas.

E) Tierra física: se proveerá de una varilla Cooper Vell de distribución de energía eléctrica en cada módulo. Los pararrayos no deben utilizarse para la puesta a tierra.

F) Localización: las salidas, cajas de registro, chalupas, etc., deberán ir al centro del block y todas las tuberías verticales irán ocultas por el interior del block.

III.1.21 Instalaciones sanitarias en edificios.

A) Materiales: lavabos blancos, llaves de bronce cromado, inodoros de porcelana blancos con tanque de 8 a 10 litros, regaderas cromadas, fregaderos de lámina porcelanizada con tarja y escurridor, lavaderos de concreto armado, calentadores de gas de depósito, accesorios para baño de tipo de sobreponer y tinacos de

asbesto-cemento.

La colocación de todos estos muebles y accesorios será conforme al sistema de cada fabricante.

Cuando el calentador se encuentre en un patio de servicio bien ventilado se podrá prescindir de la chimenea y colocarse en su lugar una placa de lámina de asbesto-cemento. (16)

III.1.22 Limpieza.

La limpieza general de todos los elementos constructivos ejecutados por la Contratista, el área de trabajo, las zonas de bodegas y las zonas exteriores adyacentes que hayan sido contaminadas por la Contratista corren por cuenta de ésta.

Las viviendas se entregarán perfectamente limpias. Se limpiarán todos los elementos incluidos en planos, presupuesto y especificaciones.

Los elementos de concreto aparente no se permitirá resanarlos o recubrirlos para cubrir defectos.

Los muros de tabique aparente se entregarán limpios y libres de eflorescencias de salitre.

Los pisos de cemento se pueden limpiar con detergente o ácido muriático, aceptándose pequeñas manchas.

Las juntas constructivas deberán quedar libres de mezcla, sobrantes de concreto, piedras, basura, etc. que perjudiquen su labor.

III.2 ESPECIFICACIONES GENERALES PARA PREFABRICADOS.

El sistema de tablero estructural, es un sistema de construcción modular cuya base son los elementos prefabricados de TEC y el propio tablero.

Tiene la ventaja de ser combinable con otros materiales comúnmente usados en la construcción, como son por ejemplo: componentes prefabricados de madera de pino, tableros de diversos tipos (aglomerados, contrachapados, yeso, etc.).

III.2.1 Cimentación.

Contratabe perimetral de concreto reforzado y lesa del mismo material pero con malla electrosoldada. Incluye anclas ahogadas en el concreto para fijación de piezas base de madera.

III.2.2 Piezas base.

Piezas de madera de pino cepilladas y tratadas con sales hidrosolubles C.C.A. (cobre, cromo y arsénico) para protegerlas del ataque de hongos, termitas, insectos así como de putrefacción.

III.2.3 Muros.

Elementos de tablero estructural de cemento unidos por medio de tornillos y tuercas. Estos se fijan a las piezas base y se recubren en una de sus caras con tapas de tablero.

III.2.4 Instalaciones.

A) Eléctrica, teléfono, TV: se realizan en obra y quedan dentro de los módulos prefabricados.

B) Hidráulica: el sistema cuenta con un panel de instalaciones prefabricado (muro húmedo) consistente en una estructura de madera tratada con sales de CCA, recubierta con tablero estructural.

ral en donde se realizan las instalaciones desde fábrica, dejando las separaciones necesarias para la alimentación a los muebles de baño y cocina, los cuáles se conectarán en obra.

C) Sanitaria: en el panel de instalaciones se encuentran también las necesarias para la descarga de los muebles y para la descarga a la instalación integrada a la cimentación.

III.2.5 Techo.

Estructuras de madera tratadas, armadas con el sistema de placas multiclavo (gany nail). Fijadas a las piezas superiores con conectores de acero. Tanto el recubrimiento como los plafones son de tablero estructural de cemento fijados a la armadura por medio de tornillos.

Alternativa: techo a base de elementos prefabricados de tablero estructural y armadura de acero.

III.2.6 Impermeabilización.

A base de asfalto reforzado con membranas de fibra de vidrio con acabado de gravilla.

III.2.7 Acabados.

A) Pisos: pueden ser desde pulido de cemento, hasta mosaico o recubrimiento de material vinílico.

B) Muros exteriores: puede ser a base de pintura vinílica.

C) Muros interiores y plafones: a base de pintura vinílica o a base de tapices.

D) Muros de baño: pintura de aceite, azulejo o loseta.

Tanto los muebles de baño como las puertas y ventanas son las

comúnmente utilizadas en cualquier vivienda.

III.2.8 Montaje.

El montaje de los elementos prefabricados para una casa de 55 m², se realiza en 5 días hábiles con turno de 8 hr, por 6 trabajadores y la secuencia es la siguiente:

Sobre la cimentación se desplantan las piezas base, fijándose mediante pernos roscados previamente ahogados en la cimentación, o por medio de tornillos expansores.

Sobre estas bases se montan los elementos TEC y a la vez se unen entre ellos con tuercas y tornillos.

Se colocan las piezas superiores de madera y se fijan.

Se realizan las instalaciones eléctrica e hidráulica dentro del elemento, se cierra éste con un tablero con tornillos.

Se montan las estructuras de techo fijándose con conectores metálicos a las piezas superiores de madera para enseguida cubrir el techo y el plafón con tableros estructurales, fijados con tornillos a las estructuras de madera del techo.

Es pues, este un sistema rápido y fácil de utilizar que requiere de un mínimo porcentaje de mano de obra especializada y que permite satisfacer con ventajas y en forma amplia, las necesidades de la industria de la construcción. (9)

III.3 COSTOS TOTALES.

Después de revisar algunos puntos importantes de las especificaciones de las viviendas del Programa y de las prefabricadas entraremos al análisis de los costos de estas viviendas.

Veremos el costo total de las viviendas, pero más adelante se subdividirá este costo en partidas para visualizar claramente dónde y cómo se lograron las ventajas o desventajas para la reducción de los costos.

Como ya vimos en el capítulo II existe una gran diferencia entre las viviendas definitivas y las semidefinitivas, por lo que decidimos analizar una vivienda prefabricada que cumpliera con las mismas condiciones de un prototipo (área, espacios, servicios, etcétera). También se hará un análisis comparativo con una vivienda del tipo "tradicional" que reúna igualmente las mismas condiciones.

Estos cambios se hicieron necesarios dado que el costo de una vivienda semidefinitiva correspondía a 800 mil pesos (en 1986) mientras que el costo de un prototipo, en la misma fecha, tenía un techo financiero de 3.21 millones de pesos; como vemos los costos no son comparativos.

Ahora, si vemos la tabla 5, tenemos los tipos de prototipos más significativos (1A, 2B, etc.) con sus respectivas variantes (1A1, 3A/3A1, etc.), igualmente representativas; también tenemos los costos totales y los costos de edificación, la diferencia corresponde a las obras exteriores y el área de cada uno.

PROTOTIPO	COSTO EDIFICACION.	OBRAS EXTERIORES	TOTAL	% *	AREA m ²
1A	1'825,221	491,001	2'316,222	21.2	47.5
1A/1A1	2'072,802	604,241	2'677,043	22.6	47.9
1B/1B1	1'868,027	604,240	2'472,312	24.4	40.0
2A	1'775,605	320,314	2'095,919	15.3	46.9
2A1	1'979,439	320,313	2'299,752	14.0	51.0
2B	1'958,354	491,001	2'449,355	20.1	48.6
3A	1'947,179	491,001	2'438,180	20.1	41.8
3A/3A1	2'015,057	604,240	2'619,297	23.1	42.1
1A1	2'217,788	354,893	2'572,681	13.8	47.4
1B1	2'006,906	354,892	2'361,798	15.0	47.0
3A1	2'246,110	354,891	2'601,110	13.7	41.9
4A	2'612,328	354,893	2'967,221	12.0	57.4
4B	2'672,995	354,892	3'027,887	11.7	59.3

TABLA 5: COSTOS TOTALES DE PROTOTIPOS.

* El porcentaje se refiere a la división de las obras exteriores entre el costo total del prototipo.

Como sabemos, cualquier proyecto incluye en los costos totales los costos de las obras exteriores y los indirectos, pero por tratarse de un programa de Emergencia y subsidiado por el Gobierno los costos indirectos no se cobrarán directamente a los beneficiarios por lo que no los mencionaremos. En lo relativo a los costos de las obras exteriores, nos damos cuenta que correspondía a un 17.5 % en promedio del costo total de la obra, pero para facilitar nuestro estudio solamente trataremos los costos de edificación, puesto que para otro sistema (prefabricado o tradicional) sería lo mismo construir las obras exteriores que para los del Programa. (2)

Si vemos las viviendas prototipo varían de costo, esto se debe como ya dijimos a la variedad que tenía que ofrecer el Organismo para las diferentes capacidades de pago de los beneficiarios, es decir, cada prototipo se empleó de acuerdo al crédito otorgado para cada morador.

El costo de estas viviendas varían desde 2'095,929 hasta 3'027,887 pesos, o sea 50 % más elevada, sin embargo el área de la primera es de 46.9 m² mientras que en la segunda es de 59.3m².

III.3.1 Obras exteriores.

En la tabla 5 vemos que a pesar de que todas las obras requerían de un 17.5 % en promedio para subvencionar las obras exteriores, este alto porcentaje es necesario para cumplir con los objetivos del Programa, de darle mejores condiciones de vida a los nuevos moradores y mejor aspecto a la zona urbana.

III.3.2 Prototipo base.

Aunque el techo financiero se estableció en 3.21 millones, no analizaremos las casas del Programa con dicha cifra, tomaremos por lo tanto el prototipo más significativo (promedio de costo) que es el prototipo 1A/1A1 con un costo total de 2'667,043 pesos y de 2'072,802 pesos del costo de la edificación. Como ya explicamos anteriormente trabajaremos con el importe de la edificación solamente.

III.3.3 Area de las viviendas.

El área de las viviendas también es significativa para nuestro estudio, puesto que solo así podremos determinar el costo de una vivienda prefabricada y la de una tradicional con las condiciones más semejantes que se puedan.

En promedio las casas prototipo tienen un área de 48.4 m², pero por obvias razones emplearemos el área del prototipo base (1A/1A1) ya seleccionado, que cuenta con un área de 47.9 m² de construcción. El área promedio es solamente 101 % de la del prototipo base, por lo que no se aleja tampoco mucho de la realidad del común de todos los prototipos empleados por el Organismo.

Por lo tanto los parámetros comparativos de nuestro estudio serán:

Costo de edificación= 2'072,802 pesos.

Area de construcción= 47.9 m².

III.4 COSTOS POR PARTIDA.

El prototipo base se desarrolló en dos niveles, comprendiendo un estancia-comedor, cocineta, baño, área de lavado en el primer nivel y dos recámaras en el segundo. Estos prototipos se tienen que formar en bloques de dos viviendas, con opción de tener escalera interior o exterior dependiendo del espacio disponible y de la selección de los beneficiarios.

Con estas características y las especificaciones generales tenemos en la tabla 6 una perspectiva de los tres sistemas constructivos (prototipo, prefabricado y tradicional) separados en las seis partidas referidas que son:

- 1) Trabajos preliminares,
- 2) Cimentación,
- 3) Estructura,
- 4) Instalación eléctrica,
- 5) Instalación hidráulica-sanitaria y
- 6) Albañilería y acabados.

También tenemos los costos totales de cada sistema, como el porcentaje de cada partida, pero referido con respecto de sí y no con respecto a un sistema (esto se verá más adelante).

PARTIDA	PROTOTIPO		PREFABRICADA		TRADICIONAL	
	COSTO	%	COSTO	%	COSTO	%
1	126,342	6.24	223,039	4.31	223,608	3.85
2	204,794	9.88	491,618	9.50	641,205	11.04
3	633,655	30.57	2817,231	54.44	2938,268	50.59
4	77,938	3.76	155,765	3.01	182,952	3.15
5	243,347	11.47	204,410	3.95	225,931	3.89
6	783,726	37.81	1282,865	24.79	1596,038	27.48
TOTAL	2072,802	100.0	5174,928	100.0	5808,000	100.0

TABLA 6: COSTOS POR PARTIDA.

Partidas:

- 1.- Trabajos preliminares.
- 2.- Cimentación,
- 3.- Estructura,
- 4.- Instalación eléctrica,
- 5.- Instalación hidráulica-sanitaria y
- 6.- Albañilería y acabados.

III.5 ANALISIS POR PARTIDA.

Los porcentajes corresponden, como ya dijimos, al respectivo de cada uno de los sistemas en la tabla 6.

III.5.1 Albañilería y acabados.

En el caso de los prototipos vemos que el 37.81% del costo de la edificación corresponde a la partida de albañilería y acabados mientras que en el sistema tradicional corresponde al 27.48%, esta elevación de porcentajes no se debe a que en los prototipos se hallan esmerado en darle una mejor apariencia; al contrario, si vemos las especificaciones, las viviendas están muy desprovistas de acabados lujosos. La razón de la diferencia estriba en que a pesar de reducir los costos en este apartado no fue posible y como esta reducción sí se logró en otras partidas, por ejemplo en la estructura (sin detrimento de la seguridad) este porcentaje de acabados se incrementa.

En el sistema prefabricado tenemos un 24.79 % de albañilería y acabados, y con lo respectivo a los prototipos tenemos que como los acabados del prefabricado son mínimos utilizan un poco menos que un sistema tradicional, pero aún más que en el de los prototipos.

III.5.2 Estructura.

En la estructura tenemos que los prototipos emplean solamente un 30.57 % total de su costo, mientras que los otros sistemas emplean más del 50 % de su costo. Este hecho no significa que en los prototipos se descuidara la seguridad, al contrario

como ya vimos en el capítulo I, los índices marcados por el Reglamento de Construcciones para el D.F. en su emisión de emergencia, se vieron sobrepasados para así asegurar la estabilidad de las estructuras.

Para mayor claridad subdiviremos la estructura en muros y techos. En los prototipos se buscaron técnicas constructivas que permitieran una seguridad y una economía, por lo que se utilizaron muros de block de cemento con sus respectivos castillos de concreto armado y los entrepisos de vigueta y bovedilla (en la mayoría de los casos), así, mediante rendimientos mayores y la eliminación de los costos en la cimbra para losas, se logró una reducción considerable de los costos de la estructura pero sin sacrificar la seguridad. Si ahora vemos el sistema tradicional de muros de tabique recocido y losas coladas de concreto armado, tienen un mayor costo, menor rendimiento y mayores tiempos de construcción, que los empleados por Renovación.

En el sistema prefabricado el rendimiento de construcción es mucho mayor que cualquier otro sistema (5 casas por una) pero los elementos TEC y las armaduras para el techo de madera tratada son costosos, por lo que el 54 % del costo se invierte en la estructura de este sistema.

III.5.3 Trabajos preliminares.

En el caso de los trabajos preliminares no sucede lo mismo que con albañilería y acabados, puesto que aunque el porcentaje del prototipo (6.24 %) es mayor que el del sistema tradicional

(3.85 %) y también mayor al del prefabricado (4.31 %) no significa que se halla podido reducir este costo, sino al contrario se ve incrementado por que en él se incluye el mejoramiento del suelo, es decir, quitar excavando terreno "malo" y rellenando con "bueno", de esta manera la calidad y seguridad estructural se incrementan en los suelos del prototipo, dando por resultado que se necesite mayor porcentaje en este aspecto que en los otros sistemas.

En los otros sistemas solamente se tomaron en cuenta la limpieza y el trazo como trabajos preliminares, por que muy rara vez se emplea el mejoramiento del suelo en estas técnicas.

III.5.4 Instalación hidráulica-sanitaria.

Como vemos, la instalación hidráulica-sanitaria en el prototipo emplea un 11.47 % del costo, mientras que en la casa prefabricada solamente es un 3.95 % y en la casa tradicional es aún menor, de 3.89 %. Este porcentaje no se refiere a unas instalaciones mejores en los prototipos, sino que como veremos mas adelante, por tratarse de sistemas con instalaciones hidráulicas-sanitarias semejantes, coinciden en su importe.

III.5.5 Dimentación e instalación eléctrica.

En estos casos tenemos unos porcentajes muy similares por lo que no nos da una idea clara, para despejar nuestra incógnita tendremos que recurrir a un análisis comparativo diferente. En el siguiente subcapítulo veremos que, tomando como base el prototipo, es decir, igual al cien por ciento y de igual manera tomamos de base al prefabricado, se pueden analizar estos aspectos.

III.6 COSTOS BASES.

Como vimos en el subcapítulo anterior los porcentajes son muy significativos pero no nos dejan muy claros algunos conceptos, por lo que ahora tomaremos como "base" el costo de un prototipo y obtendremos con respecto a él los porcentajes de los otros sistemas, es decir el prototipo significará el 100 % y los otros sistemas se analizarán con respecto a éste. Veamos la tabla número 7 para ilustrar este proceso.

PARTIDA	PROTOTIPO %	PREFABRICADO %	TRADICIONAL %
1	100.00	172.44	172.88
2	100.00	240.05	313.10
3	100.00	444.60	463.70
4	100.00	199.86	234.74
5	100.00	84.00	92.84
6	100.00	163.70	203.64
TOTAL	100.00	249.70	280.20

TABLA 7: COSTO PROTOTIPO BASE.

Partidas:

- 1.- Trabajos preliminares.
- 2.- Cimentación,
- 3.- Estructura,
- 4.- Instalación eléctrica,
- 5.- Instalación hidráulica-sanitaria y
- 6.- Albañilería y acabados.

Y para tener mejores resultado con este método tomaremos también como base al prefabricado, y lo vemos en la tabla 8:

PARTIDA	PROTOTIPO %	PREFABRICADO %	TRADICIONAL %
1	58.00	100.00	100.25
2	41.70	100.00	130.43
3	22.50	100.00	104.29
4	50.03	100.00	117.45
5	119.05	100.00	110.53
6	61.10	100.00	124.41
TOTAL	40.05	100.00	112.23

TABLA 8: COSTO BASE PREFABRICADO.

Partidas:

- 1.- Trabajos preliminares.
- 2.- Cimentación,
- 3.- Estructura,
- 4.- Instalación eléctrica.
- 5.- Instalación hidráulica-sanitaria y
- 6.- Albañilería y acabados.

III.7 ANALISIS CON COSTOS BASE.

Con estas dos tablas (7 y 8) tenemos una visión más clara de los tres sistemas comparados entre ellos.

III.7.1 Costo total.

Notamos que el costo de la vivienda tradicional es 280 % del costo total del prototipo, en cambio el sistema prefabricado es del 240 %. por lo que vemos el prototipo es un 40 % del costo de la vivienda prefabricada y un poco menos que el sistema tradicional, lo que nos asegura que por lo menos con el costo de una vivienda tradicional o prefabricada podremos construir dos prototipos del programa.

III.7.2 Estructura.

La estructura del sistema prefabricado es 444 % de la del sistema prototipo o sea 4.4 veces mas costoso y el del sistema tradicional 4.6 veces más, por las razones expuestas de la diferencia de sistemas constructivos en este aspecto.

III.7.3 Cimentación.

En el subcapítulo anterior no se notaban las diferencias entre los sistemas por tener porcentajes semejantes, pero ahora notamos que la cimentación del sistema tradicional es 3 veces el costo de la cimentación de un prototipo. La variación de estos costos se debe principalmente a los diferentes sistemas de cimentación empleados, puesto que en el sistema tradicional se emplean cimientos de mampostería y en los prototipos se trata de losas de cimentación con contratraves. Dicha losa también fue

empleada como el piso de la planta baja con un pulido integral, como ya vimos en las especificaciones.

En la actualidad se consideran mejor los sistemas de losas de cimentación con contratraves, sin embargo el sistema tradicional de mampostería sigue vigente por razones de "seguridad emocional" que los moradores desean.

La cimentación de los prefabricados, sin embargo, tendría que ser menor puesto que los pesos o cargas son mucho menores, pero en primer lugar se trata del mismo sistema que el de prototipos y en segundo lugar tenemos elementos especiales, como son las bases de madera tratada y las anclas. aparte de una obra de mano especializada para colocar éstas últimas. Estos factores hacen que se eleve hasta 2.5 veces el costo de la cimentación del prefabricado comparado con el prototipo.

III.7.4 Albañilería y acabados.

En el inciso III.5.1 vimos que los porcentajes de la tabla 5 no eran significativos para poder comparar los acabados de los diferentes sistemas. En la tabla 7 tenemos que el costo en los prefabricados es 1.6 veces el de los acabados de un prototipo y el costo de un tradicional es 2 veces.

Esto nos demuestra que a pesar de ser la partida que mayor porcentaje ocupa, es inferior comparativamente con los acabados de otros sistemas, si lo que en un principio nos pareció que la apariencia de los prototipos sería agradable no lo es tanto.

III.7.5 Instalación hidráulica-sanitaria.

Con estos nuevos porcentajes confirmamos que el costo de la

instalación hidráulica-sanitaria es muy semejante en los tres sistemas, y aunque en el prefabricado sea un poco menor significa que solamente en su "pared húmeda" aventaja a estos otros sistemas. La pared húmeda significa un tablero TEC con todas las instalaciones integradas donde solamente se instalarán los muebles y los suministros generales, reduciendo así la mano de obra en este ramo y por eso es que resulta un poco menor.

III.7.6 Instalación eléctrica.

La instalación eléctrica de un prototipo tiene un costo del 50% del costo de una instalación en prefabricado y es el 42 % de una tradicional. Esta reducción de costos se debe a que la instalación, a pesar de estar regida por las normas de calidad y cumplir con las especificaciones, en los prototipos es pobre. Por ejemplo en un prototipo nunca se colocarán los arbotantes al centro de la losa, sino que se instalarán en el muro a la altura que indiquen los planos, lo que redundará en una disminución del costo de la instalación eléctrica. Así existen otros conceptos que ayudan a reducir el costo de dicha instalación, a pesar de su "apariencia" pobre.

En los prefabricados, por tratarse de muros y techos "huecos" se facilita la mano de obra para la colocación de cualquier instalación, por lo que resulta aún menor el costo que en la del sistema tradicional.

En el tradicional se instaló de acuerdo a los preceptos comunes, que se han usado durante muchos años.

III.7.7 Costo total.

Ahora veamos la tabla 8. tenemos que el sistema prefabricado es muy semejante al tradicional en cuanto a los porcentajes por partida se refiere, pero aún así el sistema prefabricado presenta una ventaja del 12 % de los costos de un sistema tradicional.

Refiriéndose al sistema prototipo tenemos que el sistema prefabricado es más costoso 2.5 veces, por eso no se empleó éste en el Programa.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

III.8 ANALISIS DE TIEMPOS.

El sistema prefabricado se lleva 18 días en su construcción total, mientras que el tradicional requiere de 90 días, es decir, existe un ahorro del 80 % del tiempo en la construcción de los sistemas prefabricados.

El tiempo empleado en la construcción de los prototipos fue en promedio de 20 días, lo cual representa un 111 % del tiempo de construcción de un prefabricado y un 22 % de tiempo de un tradicional.

Existen varios factores que influyeron en esta reducción de tiempos, por ejemplo en los prototipos teníamos losas de entrepiso de vigueta y bovedilla, mientras en el tradicional todavía se emplean las losas coladas de concreto armado, lo cual nos muestra la diferencia entre ambos sistemas. En el primero tenemos que la cimbra es casi nula, lo que ahorra tiempo en la construcción de ésta y no así en el segundo caso.

Por otra parte en el prototipo tenemos elementos prefabricados (vigueta) que son una gran ayuda para disminuir los tiempos y costos de construcción.

En el sistema prefabricado los elementos están dispuestos para ser armados con un sistema de tornillería, lo cual avientaja en los tiempos de construcción, por que no se requiere de obras falsas para la sustentación de la construcción del techo, es decir, no existe cimbra en este sistema.

En los muros de los prototipos al emplearse grandes blocks

de concreto, se aumentaron los rendimientos de obra y por lo tanto existió una disminución en los tiempos de construcción en los muros. Mientras que en el sistema tradicional todavía se utilizan los tabiques recocidos que tienen menor rendimiento.

En el prefabricado, con los tableros TEC se avanzó de manera eficaz en la construcción de los muros lo que permite una reducción de los tiempos.

En el aspecto de trabajos preliminares, tenemos que, mientras en los prototipos se empleó maquinaria para la limpieza y excavación del predio, en los prefabricados y en los tradicionales este trabajo se realizó con cuadrillas de trabajo y herramienta manual, lo que también influyó en el primer caso para un acortamiento de los tiempos requeridos.

Los acabados representan la partida donde más se obtuvieron reducciones de tiempos. Como todos sabemos este aspecto es el que mayor tiempo requiere para dejar terminada una obra. Los prototipos como ya mencionamos, se encuentran desprovistos de acabados lujosos, lo cual permitió no tomar en cuenta estos tiempos para declarar terminada la vivienda. En cambio, en el sistema tradicional representa el mayor tiempo empleado, puesto que los acabados en este sistema no son pobres y requieren de un trabajo minucioso y tardado.

Sin embargo en los prefabricados tenemos que los acabados son "satisfactorios" y con rendimiento bastante considerable, por tratarse de superficies accesibles para darles un buen terminado en menor tiempo.

Como vemos, en los prototipos se sacrificaron muchos elementos para tener una casa de buena "apariciencia" pero no con menor seguridad, al final se consiguió mejorar las condiciones de vida en el menor tiempo posible y al mejor costo para los beneficiarios. Lo cual no sería posible si se hubieran utilizado los sistemas tradicionales o prefabricados.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Dados los efectos de los sismos, ocurridos en el Distrito Federal en 1985, se creó el Programa de Renovación Habitacional. El Organismo que dirigió dicho plan, cumplió los objetivos establecidos; éstos en términos generales determinaban la reconstrucción de las viviendas afectadas con costos y tiempos mínimos, para garantizar la eficacia de dicho Programa.

El Organismo, denominado Renovación Habitacional Popular, construyó y reconstruyó obras de infraestructura y equipamiento urbanos, gestionó y otorgó créditos financieros para facilitar la adquisición de las viviendas y propició la participación de la comunidad. Todo esto bajo criterios de desarrollo social y económico.

Aproximadamente 250 mil habitantes se vieron beneficiados por las acciones del Programa. Del total, 97 % rentaba sus viviendas, actualmente, mediante un crédito, las familias están pagando su casa propia.

En total se construyeron, reconstruyeron y repararon 48 800 viviendas, incluyendo 2500 prefabricadas, 2500 rehabilitaciones de monumentos históricos y 2437 viviendas de otras fundaciones.

Todas las actividades del Organismo se vieron vigiladas y dirigidas por lineamientos legales, necesarios para evitar abusos y fugas. Las entidades federales participaron para tal efecto.

Para dar mejor servicio a los beneficiarios se crearon trece módulos sociales coordinados por un área central. Dichos mó-

dulos fueron encargados de llevar a cabo los pasos necesarios para la ratificación de los acuerdos del Convenio de Concertación Democrática. Estos pasos: expropiación, certificados personales de derechos, firma de contratos y proyectos, alojamiento provisional, adjudicación y escrituración; fueron los que permitieron tener el control total, para evitar la introducción de grupos oportunistas y fugas internas.

De la inversión requerida el 57 % fue empleada para los gastos directos de las obras, el 39 % para los indirectos y solamente un 4 % para gasto corriente del Organismo. Cabe mencionar que los beneficiarios solamente pagaron los costos directos. El Banco Mundial proporcionó el 57 % de los gastos directos mediante un crédito, los gastos, indirecto y corriente, fueron absorbidos por los Recursos Fiscales de la Nación.

Después de un estudio socio-económico de la población se llegó a la conclusión de que, el precio de obra nueva fuera de 3.21 millones, 2.47 millones para la rehabilitación y 1.28 millones para reparaciones menores (en 1986); el crédito de recuperación tenía un plan de amortización de 5.5 a 8.5 años y con un pago del 20 al 30% de un salario mínimo mensual, dependiendo del tipo de plan financiero.

Las soluciones técnica y constructiva se fijaron a partir de la gran magnitud de la obra y lo corto de los plazos de ejecución así como la dispersión de los predios y la participación de la comunidad.

De manera específica, la estrategia técnica para la recons-

tucción se compuso de los siguientes elementos: dictaminación de los daños, prototipos de viviendas, programa de obra, seguridad, organización de obras, monumentos históricos e imagen urbana.

La técnica constructiva demolición-construcción, fue la más empleada y voluminosa, por lo que, se considera de relevancia para realizar un estudio de sus características y ventajas para determinar su eficacia para el Programa.

Para determinar una reconstrucción total se tomaron en cuenta los criterios de: espacios adecuados, estabilidad, higiene y costos.

Las actividades necesarias para determinar la demolición-construcción fueron: identificación del predio, censo económico, número de viviendas, verificación de las características físicas y análisis fotográfico.

Una vez determinada la demolición-construcción se realizó el proyecto, el cual tenía que incluir: programa, anteproyecto, aprobación del anteproyecto, planos ejecutivos y memorias.

Las directrices del sembrado se establecen para orientar a los proyectistas y así estandarizar los criterios en todos los proyectos del Programa.

Los sistemas prefabricados empleados por Renovación significan un avance en la tecnología de la construcción, aunque su empleo se vió restringido a las viviendas semidefinitivas para las familias desdobladas.

Las características de los elementos prefabricados ofrecen

mayores rendimientos y mejor manejabilidad que otros elementos de construcción tradicional.

Las especificaciones empleadas por el Organismo se rigieron según los lineamientos del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y en algunos casos la seguridad se incrementó mediante alteraciones a las indicaciones de dicho Reglamento. Estas especificaciones normaron todos los proyectos y bajo ninguna circunstancia se podían omitir.

Aunque se fijó un techo financiero de 3.21 millones para obra nueva, en nuestro estudio se tomó el costo de un prototipo promedio con un costo de 2'072,802 pesos, con un área de construcción de 47.9 m², para poder realizar nuestro análisis comparativo, contra una vivienda prefabricada y una tradicional.

Para simplificar el análisis, el costo total se subdividió en seis partidas: trabajos preliminares, cimentación, instalaciones eléctrica e hidráulica-sanitaria y albañilería y acabados. Dichas partidas se analizaron comparandolas contra otras de los sistemas alternativos.

En los prototipos tenemos que un 37.8 % del costo total correspondió a albañilería y acabados, mientras que en el tradicional fue de 27.5 % y en el prefabricado de 24.8 %, esta diferencia no presupuso que en el prototipo se tuvieran mejores acabados, sino al contrario, si ahora vemos el costo de este concepto, tenemos: 783 mil pesos para el prototipo, 1.28 millones para prefabricados y 1.59 millones para la tradicional, lo que demuestra que aunque el porcentaje de acabados fue mayor el

costo fue menor en los prototipos. La razón de este porcentaje elevado, se refiere a que los acabados es la partida donde no se lograron disminuir los costos y en otras partidas sí se logró, por lo que se incrementó dicho porcentaje.

En la estructura tenemos el caso contrario, en el prototipo el 30.6 % del costo total correspondió a este concepto, en el prefabricado fue de 54.4 % y en el tradicional fue del 50.6 %, sin embargo los costos son: 633 mil, 2.81 millones y 2.93 millones respectivamente. Como vemos el costo fue mucho menor, lo que significa que en la estructura sí se logró reducir los costos y tiempos de ejecución, esto se debió a las técnicas constructivas y a los materiales empleados y no a una menor calidad, puesto que como ya se mencionó, los índices de seguridad se incrementaron.

En trabajos preliminares tenemos que el porcentaje de los prototipos (6.24 %) fue mayor que el del prefabricado (4.31 %) y que el del tradicional (3.85%), esto se debe al mejoramiento del terreno, que se procuró en la mayoría de los predios, además este mejoramiento aumentó la seguridad de las estructuras.

Debido a este factor extra de seguridad, la cimentación en prototipos sufre una baja considerable de costos y materiales. En los prototipos se empleó un 9.88% del costo total, mientras que en el tradicional se empleó un 11.04 % (204 mil y 641 mil pesos respectivamente) lo que demuestra que en este aspecto se mejoraron las técnicas constructivas y por ende existe una reducción de los costos y tiempos mediante el tipo de -

cimentación empleada por renovación.

En la instalación eléctrica tenemos una reducción de los costos debido a la menor "apariencia" de ésta, no se refiere a una menor calidad sino a que el aspecto general de la instalación es pobre, y no lujosa como en la tradicional.

En la instalación hidráulica-sanitaria de los tres sistemas tenemos un costo semejante, éste se debe a que se trató de las mismas características en las instalaciones de los tres sistemas constructivos.

En lo que se refiere al costo total, tenemos que un prefabricado es 2.5 veces más caro que un prototipo y un tradicional lo es 2.8 veces, lo que nos muestra la posibilidad de construir viviendas prototipo con el costo de una de cualquiera de los otros sistemas.

Cabe mencionar que un prefabricado es 12 % más económico que un tradicional, lo que representa un ahorro para proyectos nuevos.

En los tiempos tenemos que, un prototipo requiere de 20 días aproximadamente para su construcción, mientras que un tradicional requiere de 90 días, lo que significó un ahorro del 78 % del tiempo, esto permitió abatir los costos debido a los índices inflacionarios existentes.

Es importante decir que los prefabricados sólo requieren de 18 días para su construcción, lo que aumenta más la posibilidad de reducir los costos, además se requieren menos obreros que los empleados en la construcción de un prototipo, sin embar-

go se consideran como obra de mano especializada.

Como vemos los planes y estrategias, técnicas constructivas, y materiales empleados por Renovación sí fueron efectivos para hacer una reducción en los costos de la obra y en los tiempos de ejecución de ésta, para el beneficio de la población afectada por los sismos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- 1.- ESTADOS UNIDOS MEXICANOS; Decreto, México, Secretaría de la Presidencia, 14 de octubre de 1985.
- 2.- RENOVACION HABITACIONAL POPULAR EN EL D.F.; Síntesis de la memoria del Programa, octubre 1985-marzo 1987, México, DDF, SEDUE, Renovación, 1987.
- 3.- SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA; Atlas técnico de la reconstrucción, México, SEDUE, 1987.
- 4.- GUILLERMO GUERRERO VILLALOBOS; Renovación Habitacional Popular, ponencia ante el Congreso de la Asociación Mundial de las Grandes Metrópolis, mayo 19 de 1987, México.
- 5.- MEXICO, DDF, SEDUE, RENOVACION; Manual de proyectos, México, DDF, SEDUE, Renovación, 1986.
- 6.- RENOVACION; Alcances del programa del proyecto ejecutivo para siembras de viviendas, México, Renovación Habitacional Popular, 1986.
- 7.- RENOVACION HABITACIONAL POPULAR; Normas para proyectos de rehabilitación de viviendas, México, Renovación, 11 de abril 1986.
- 8.- RENOVACION; Normas de diseño urbano y arquitectónico para Renovación Habitacional Popular, México, Renovación, 1986.
- 9.- GRUPO GUADIANA; Sistema prefabricado de tablero estructural de cemento, México, febrero 1984.
- 10.- INSTITUTO DE INGENIERIA; Normas de emergencia al RCDF, México, UNAM, 1986.
- 11.- F. AZOLA; Normas y costos de construcción, 2a. ed., México, LIMUSA, 1985.
- 12.- DDF; Reglamento de construcciones para el Distrito Federal, México, Libros Económicos, 1976.
- 13.- SUAREZ SALAZAR; Costos y tiempo en edificación, México, LIMUSA, 1981.
- 14.- VARELA ALONSO, LEOPOLDO; Costos de construcción pesada y edificación, 7a. ed., México, COMPUBRAS, 1986, TOMO I.

15.- RENOVACION; Especificaciones generales de construcción para edificación de viviendas, México, Renovación, 1986.

16.- RENOVACION; Especificaciones complementarias a las normas generales de construcción del DDF aplicables al Programa de Renovación Habitacional Popular, México, Renovación, Agosto de 1986.

17.- GRUPO GUADIANA; Tablero estructural de cemento, manual de acabados, México, Durango, Febrero de 1987.

INDICE DE TABLAS Y GRAFICAS

TABLA 1: Distribución de acciones por tipo de programa.	6
TABLA 2: Presupuesto 1985-1987.	15
TABLA 3: Presupuesto 85-87 por fuente de recurso y tipo de inversión	17
TABLA 4: Generación de empleos; tipo de empresa y calificación de trabajos.	21
TABLA 5: Costos totales de prototipo.	65
TABLA 6: Costos por partida	69
TABLA 7: Costo prototipo base	73
TABLA 8: Costo base prefabricado.	74
GRAFICA 1: Estructura del presupuesto	16
GRAFICA 2: Programa de iniciación y terminación de viviendas	24