

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA
SEMINARIO LATINOAMERICANO SOBRE PREFABRICACION DE VIVIENDAS
(Copenhague, 13 de agosto a 1° de septiembre 1967)

LA PREFABRICACION DE VIVIENDAS EN GUATEMALA

por Ing. Emilio Beltranena Matheu
Centro de Investigaciones de Ingeniería
Universidad de San Carlos, Guatemala, América Central

CONTENIDO

- I. INTRODUCCION - POLITICA Y PROGRAMAS DE VIVIENDA EN EL PAIS.
 - 1.1 - Programas de vivienda realizados.
 - 1.2 - Organización Administrativa para el Sector Vivienda.
 - 1.3 - La Industria de la Construcción.
 - 1.4 - Costos de Construcción de viviendas.
- II. ESTADO ACTUAL DE LA PREFABRICACION
Fábricas que producen elementos prefabricados y viviendas prefabricadas.
- III. TECNICAS Y DISEÑOS DE VIVIENDAS QUE TIENEN ESPECIAL IMPORTANCIA PARA EL PAIS.
- IV. CONCLUSIONES
- V. ANEXOS
 - Anexo 1 - Situación de Guatemala con relación al problema de la vivienda.
 - Anexo 2 - Información sobre empresa: Productos Duralita S.A. fabricantes de productos de Asbesto-cemento.
 - Anexo 3 - Información sobre vivienda "Juan Chapín" con estructura metálica prefabricada, de la fábrica TIPIIC S.A.
 - Anexo 4 - Información sobre elementos prefabricados de la Fábrica Copreca S.A.
 - Anexo 5 - Información sobre vivienda prefabricada tipo CFM realizada en el Centro de Investigaciones de Ingeniería para el Instituto Nacional de la Vivienda.
 - Anexo 6 - Información sobre la sección de autoconstrucción del Instituto Nacional de la Vivienda y de la Vivienda prefabricada que se construye con la cooperación del Centro de Investigaciones de Ingeniería.
 - Anexo 7 - Información sobre vivienda prefabricada de fábrica "Residencias Campestres de Guatemala".

I. INTRODUCCION - POLITICA Y PROGRAMAS DE VIVIENDA EN EL PAIS

1.1 Programas de vivienda realizados.

Hace once años se inició la actividad organizada de construcción de viviendas por parte del Estado, al fundarse en 1956, el Instituto Cooperativo Interamericano de la Vivienda, el que con una aportación de los Gobiernos de Guatemala y los Estados Unidos, que llegó a 8 millones de quetzales construyó 2,800 viviendas urbanas hasta Marzo de 1963. En esa fecha el Instituto pasó a ser dependencia del Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas y en Junio de 1965 se transformó en el Instituto Nacional de la Vivienda (INVI). En el período 1963-65 el INVI construyó 1948 viviendas urbanas a un costo de Q6,191,000.00 quetzales (= dolares). En el presente año terminará la construcción de 4,000 viviendas urbanas y para el período 1967-1970 se planea la construcción de 38,000 viviendas urbanas. Más del 80% de estas viviendas se han construido y se construirán en la ciudad de Guatemala, capital de la república, según el plan, y serán destinadas a familias de ingreso moderado (Q55.00 a 185.00 mensuales) por razones de recuperación del capital invertido.

Por parte del Instituto de Transformación Agraria, se ha construido 1,500 viviendas rurales en parcelamientos formados por el Instituto de 1958 a la fecha y se construirán 2,800 más en el período 1967-70 a un costo de Q3,000,000.00. Esto demuestra la poca atención que se ha dado a la vivienda en áreas rurales.

La construcción organizada y formal de vivienda por parte del sector privado ha sido pequeña hasta hace pocos años, y concentrada casi en su totalidad en la capital de la República. En el período 1956 a 1963 se construyeron 16,000 viviendas. De 1964 a la fecha se construyen cerca de 3,200 unidades anuales con un costo de Q3,000,000.00. En buena parte este auge en el sector privado, se debió a la creación del Instituto de Fomento de Hipotecas Aseguradas en 1962 y por medio del cual se asegura los préstamos hipotecarios que otorgan las entidades bancarias para construcción de vivienda.

En el resto de la república la construcción de viviendas es en gran parte de tipo artesanal, sin técnicas adecuadas, utilizándose materiales

/naturales y

naturales y semielaborados locales, y sistemas tradicionales de construcción, por lo cual en un alto porcentaje no son aceptables. Lo realizado a la fecha y lo planeado para el futuro próximo, en comparación con lo requerido, es mínimo, si se considera que el número de viviendas requerido anualmente por incremento demográfico solamente, es de aproximadamente 20,000 urbanas y 13,000 rurales por año para el período 1967-1970 (Ver anexo 1 - Situación de Guatemala en cuanto a vivienda).

Sin embargo, es alentador que desde el año pasado se ha incrementado notoriamente la construcción de viviendas comparado con años anteriores, tanto en el sector público, como en el privado.

La construcción de viviendas del sector público, no ha obedecido a un plan prefijado, sino que ha dependido en gran parte, del modo de pensar del gobierno de turno; no existen estudios suficientemente pormenorizados sobre la vivienda en el país y no se han preparado planes regionales y locales de desarrollo general, dentro de los cuales se enmarquen los programas de vivienda.

Esta situación ha sido motivo de gran preocupación de las autoridades y personal técnico del INVI y a principios del presente año, se formó una nueva sección, encargada de formular programas de vivienda integrados lo mejor posible al plan de desarrollo económico del país. Hay un fuerte movimiento para que se establezca a la mayor brevedad posible un organismo nacional que se encargue de formular la planificación física, económica y social y que comprenda los niveles nacional, regional y local, a fin de asegurar la coordinación de los planes y actividades de los diferentes sectores del desarrollo, ya que el Consejo de Planificación Económica existente no es un organismo de planificación integral.

Asimismo se procura la formación de una Comisión Nacional de Vivienda para coordinar la acción de las diferentes entidades estatales y privadas que trabajan en el campo de la Vivienda y Desarrollo Urbano. Esta Comisión ayudaría también al Gobierno en la formulación de una política definida en cuanto a vivienda ya que al presente no existe. Se espera en esta forma encauzar la labor de construcción de vivienda

/especialmente en

especialmente en el sector público que contempla la construcción de fuerte número de viviendas con relación a las construidas a la fecha, que ha sido inestable y con alzas y bajas marcadas.

La construcción de viviendas en el sector privado se vió restringida hasta hace pocos años, por la falta de un sistema financiero que permitiera la adquisición de vivienda a largo plazo. Actualmente ya se cuenta con este sistema desde que se estableció el Instituto de Fomento de Hipotecas Asegurados FHA.

En cuanto a política y programación de vivienda se concluye que:

1. No se ha definido una política nacional de Vivienda.
2. No hay programas adecuados de vivienda por falta de planes regionales y locales de desarrollo.
3. Los proyectos que se han realizado y los que se planea realizar para 1967-70 cubren en muy pequeña parte las necesidades del país y dejan al margen a los grupos de población mas necesitados.

/LA PREFABRICACION

LA PREFABRICACION DE VIVIENDAS EN GUATEMALA

Anexo 1

Situación de Guatemala con relación al problema de la Vivienda

Guatemala es un país de 109,000 km² de territorio con una población de 4.3 millones de habitantes (a 1964), de los cuales, 2/3 partes, viven en áreas rurales y el resto en áreas urbanas, que comprenden principalmente las 328 cabeceras municipales, de las que 5 merecen el calificativo de ciudades. De éstas, 3 tienen de 20,000 a 30,000 habitantes; 1 de 40,000 a 50,000 y la capital, más de 500,000 habitantes.

La urbanización del país está en su fase inicial de desarrollo y debe adoptarse una política que permita encauzar este proceso en forma conveniente y equilibrada.

La vivienda se distribuye en el país, en igual proporción que la población, y del total de 804,940 viviendas censadas en 1964, el 65.5 por ciento correspondió al área rural y 34.5 por ciento a la urbana. El 40 por ciento de la vivienda urbana del país se concentra en la capital de la república, la que tenía 577 miles de habitantes en 1964 (representando el 13.5 por ciento de la población total del país).

La tasa de crecimiento de la ciudad de Guatemala ha sido de 11.9 por ciento anual de 1938 a 1950 y 5.4 por ciento anual de 1950 a 1964, características de la creciente inmigración procedente del campo y otras áreas urbanas pequeñas (el 40 por ciento del crecimiento de la capital puede atribuirse a factores inmigratorios).

En cuatro departamentos más (de los 22 en que se divide administrativamente el país) se concentran por ciento de vivienda urbana del 4 al 6.4. En los restantes, los porcentajes de vivienda urbana son muy pequeños.

La vivienda rural está repartida más uniformemente, siendo las máximas concentraciones de 6 a 10 por ciento de vivienda rural por departamento. La densidad de vivienda es en promedio de 7.4 viviendas por kilómetro cuadrado. La máxima es en el Departamento de Guatemala con 68.0 y la mínima de 0.14 en el Departamento de El Petén.

Siete departamentos más tienen densidades de 16 - 32 viviendas por km². Los restantes de 2.7 a 12.0 viviendas por km². El 87.2 por ciento de la vivienda puede considerarse como separada y el 11.5 por ciento en casas de vecindad (palomares) y el 1.1 por ciento en casas de apartamentos.

444,820 viviendas, ó sea el 55.3 por ciento de las viviendas son formales (no improvisadas); el 35.0 por ciento rústicas (ranchos característicos de áreas rurales así como otras viviendas rústicas) y 9.6 por ciento restantes se clasificaron como improvisadas (barracas, covachas). La vivienda móvil y otros tipos representó el 0.1 por ciento.

Al estudiar la vivienda por zona de ubicación se nota diferencias notorias. Mientras que en el área urbana, la mayor parte de las viviendas son formales 78.0 por ciento; 11.4 por ciento son improvisadas y 10.5 por ciento rústicas. En las zonas rurales el 47.9 por ciento son rústicas, 43.3 por ciento formales y 8.7 por ciento improvisadas.

En lo que respecta a la tenencia de la vivienda, el 69.4 por ciento es propia, el 12.4 por ciento alquilada y 18.2 por ciento dada en usufructo u otras formas. En el área urbana, el 58.6 por ciento de viviendas son propias y 32.3 por ciento alquiladas. En el área rural 75.0 por ciento son propias y 2 por ciento alquiladas.

Respecto al pago de alquiler de vivienda, se nota que el 74.0 por ciento de las familias inquilinas urbanas pagaron menos de Q20.00 mensuales de alquiler. El 17.9 por ciento pagaron renta menor de Q5.00. El 29.9 por ciento de Q5.00 a Q9.99 y de Q10.00 a Q19.99, un 25.9 por ciento.

En el área rural un 95.3 por ciento de familias cubren alquiler menor de Q10.00 mensuales.

En el Departamento de Guatemala el alquiler modal es de la clase Q10.00 a Q19.99 con un 30 por ciento de familias.

En otros cinco departamentos, el alquiler modal fue de Q5.00 a Q9.99 con un por ciento de familias de aproximadamente 40 por ciento. En el resto de departamentos del país, el alquiler modal es menor que Q5.00; lo cual denota el bajo nivel ingreso de la mayoría de la población.

Los resultados del censo de 1964 señalan que la mayor parte de las viviendas (67 por ciento) están ocupadas por un promedio de 3 a 7 personas. El promedio de habitantes por vivienda para el país es 5.2 para área rural ó urbana.

El grado de hacinamiento es alto si se toma en cuenta que el 81 por ciento de las viviendas cuentan con un dormitorio y que las que tienen un sólo cuarto representan el 43.7 por ciento. Las de dos cuartos 34.4 por ciento y 10.8 las de tres cuartos. (Se tomó como cuarto, sala comedores, cocinas, dormitorios, cuartos de estar. Los baños no se tomaron como cuartos).

El estado de la vivienda es muy deficiente, considerándose deficiente por estructura el 37.2 por ciento del total de viviendas del país (13.3 por ciento de las urbanas y 49.8 por ciento de las rurales).

Un por ciento similar requieren de reformas y reestructuraciones en varios grados, para considerarlas adecuadas. A esto se agrega que el 70.4 por ciento de las viviendas carecen de agua y un 20 por ciento adicional carecen de servicios sanitarios adecuados.

Para tener una idea de la magnitud del problema para 1967-70, se calculó el déficit de vivienda a 1966, incluyendo vivienda que requiere reposición total y la requerida por hacinamiento; las necesidades futuras se calcularon con base en el incremento de nuevas familias formadas.

Además se supuso una eliminación del déficit actual en 30 años y una reposición de vivienda a razón de 1.5 por ciento anual, llegándose a las siguientes cifras de vivienda requerida para 1967-70:

<u>Sector</u>	<u>Nº de Viviendas</u>	<u>Inversión Total</u>
Urbano	131,354	Q376,662,700.00 (a)
Rural	<u>137,637</u>	<u>Q 96,380,900.00 (b)</u>
República	268,821	Q473,043,600.00

(a) Para obtener el costo de vivienda urbana se consideró una subdivisión de 5 tipos de viviendas de precios de Q700.00 a Q15,000.00 y que corresponden a 5 grupos de población clasificados de acuerdo con su capacidad de pago, con base en un estudio efectuado por la D. G. de Estadística.

(b) Para la vivienda rural se estimó un costo de Q700.00

A pesar que se necesitaría construir cerca de 20,000 viviendas urbanas y 13,000 rurales anuales solamente por necesidades de incremento demográfico, la demanda real y la capacidad efectiva de construcción formal, hacen que el número de vivienda adecuada que se construye sea mucho menor.

En la capital de la república la demanda potencial de vivienda que puede presentarse de 1966-75 es de aproximadamente 107,400 viviendas, de las cuales 42 por ciento corresponden al período 1966-70 y 58 por ciento al período 1970-75 (Apreciaciones sobre el posible Mercado de Vivienda en la Ciudad de Guatemala, Instituto de Hipotecas Aseguradas, Editorial Hongel Enero 1967 Guatemala). De este total 38,120 viviendas de precios de

/Q3000.00 a

Q3000.00 a Q15000.00 representarían la demanda para el sector privado cuyo máximo llegaría a 51,120 unidades, si se toma en cuenta el volumen de viviendas que podría ser requerido por aquellas personas que alquilaban casa a la fecha del último censo (1964). El sector público podría absorber 56,920 viviendas de precio menor de Q3000.00.

Todo esto representaría máximos de 5000 viviendas por año para el sector privado y 5,700 viviendas para el sector público.

La situación del ingreso familiar, revela que el 34 por ciento de los hogares de la capital, no están en capacidad de adquirir una casa de más de Q2000.00; el 23 por ciento podrá adquirir una casa de Q2000.00 - Q3200.00 y 13.8 por ciento una casa de Q3200.00 a Q4500.00 ó sea que el 70.9 por ciento de hogares no pueden adquirir una casa de más de Q4500.00 (El ingreso familiar mensual de estos hogares es menor de Q150.00 mensuales). El 16.5 por ciento de hogares tienen ingresos de Q150.00 a Q500.00 y 12.6 por ciento restante ingreso mayor de Q500.00/mes.

Estas consideraciones obligan a deducir que la demanda efectiva real de vivienda será bastante menor que la potencial, llegando a la conclusión que aún en la capital de la república, el mercado de vivienda es limitado. Con objeto de establecer la demanda efectiva de vivienda y poder tener una apreciación más correcta del mercado de vivienda se iniciará en breve bajo los auspicios del Instituto de Hipotecas Aseguradas un estudio complementario de mercado de vivienda, en el país. Este estudio será realizado por el Instituto Centro Americano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI).

1.2 Organización administrativa para el Sector Vivienda

El Gobierno cuenta con el Instituto Nacional de la Vivienda (INVI) encargado específicamente de los problemas de construcción de vivienda urbana para grupos de población de ingreso moderado (Q 55.00 - Q 185.00 ingreso familiar mensual). El Instituto Nacional de Transformación Agraria (INTA) que construye vivienda - rural en sus propios parcelamientos agrarios y el Instituto de Fomento de Hipotecas Aseguradas (FHA) para promover la construcción de viviendas en el sector privado. Tanto el INVI como el FHA cuentan en la actualidad con respaldo suficiente para promover la construcción de 12,000 - 13,000 viviendas anuales en su mayor parte en la capital de la república.

El INVI prevé una inversión de Q 60,000,000.00 para el período 1967-1970, de los que un 30% serán fondos propios (provenientes de recuperación); un 24 por ciento aporte del Gobierno Central y el por ciento de los adjudicatarios, y 35 por ciento de préstamos del exterior.

El INTA (Instituto Nacional de Transformación Agraria) dispondrá de Q 3,000,000.00 para construir 2800 viviendas en sus propios parcelamientos.

El Sector Privado, cuenta con una disponibilidad mayor que la demanda efectiva, estimándose que puede ser entre 80 y 120 millones de quetzales para 1967-70, de los cuales la mitad provienen del ahorro del pública (84,000 ahorrantes fueron registrados en 1966) y la otra mitad del mercado secundario nacional de valores hipotecarios. La mayor parte de la inversión del sector privado se realizará dentro del sistema de seguros de Hipotecas que permite financiar hasta un 95 por ciento del valor de la vivienda en plazos hasta de 25 años, por lo que puede afirmarse que se cuenta con un sistema que permite adquirir vivienda a quien tenga capacidad de pago.

El sistema de asociaciones mutualistas de ahorro y préstamo no se ha establecido en Guatemala; en parte por estar funcionando en forma adecuada el sistema de seguro de hipoteca.

El obstáculo a la ampliación de construcción de viviendas en el sector privado no está en el financiamiento sino en la escasez de mercado motivado por lo siguiente:

/a) El

- a) El 71 por ciento de la población urbana no está en capacidad de adquirir vivienda de Q4,000.00 ó más.
- b) Las empresas constructoras no han podido construir viviendas a menos de Q4,000.00 por:
 - 1) Alto costo inicial de la tierra (Q2.00 - 4.00/m²)
 - 2) Alto costo de urbanización (lote urbanizado cuesta 20-30 por ciento del costo total de la vivienda con lote)
 - 3) Imposibilidad de construir casas de menos de Q2,000.00, que sean de calidad aceptable para el público.

A través del Instituto de Fomento de Hipotecas Aseguradas se gestiona ante el Gobierno la emisión de leyes para evitar la especulación en el valor de la tierra y se está realizando un estudio de normas urbanísticas y disposiciones complementarias que permitan aplicar a una lotificación o subdivisión de vivienda las normas que correspondan a categoría, y en esta forma lograr abaratar la vivienda.

El problema de la falta de mercado efectivo afectará no sólo al sector privado sino al sector público, al agotarse el mercado para el tipo de vivienda que construye el INVI y cuyo costo es de aproximadamente Q2,000.00. En anexo 1, se hace notar que el 34 por ciento de los hogares de la capital del país, no podrían adquirir vivienda de mas de Q2,000.00 y el 13.8 por ciento puede adquirirla entre Q2,000.00 y Q3,200.00. En otras áreas del país la situación es bastante más crítica. Esto ha obligado a considerar todos los medios posibles para abaratar el costo de la vivienda, y tanto el INVI como las empresas constructoras privadas han introducido mejoras en la organización y ejecución de los proyectos, que se han traducido en una mayor eficiencia de la construcción. Aunque no se han cambiado en forma apreciable, ni materiales, ni métodos constructivos, las mejoras introducidas han permitido mantener casi estable el precio de la vivienda, a pesar de las alzas de precio de materiales y mano de obra, en los últimos años. Asimismo se está iniciando ya la etapa de prefabricación de viviendas, habiendo ya 3 fábricas que estudian tipos de vivienda semiprefabricada ó prefabricada.

Se concluye que el país cuenta con la organización administrativa capaz de impulsar programas de vivienda en los sectores públicos y privado. Para una acción más efectiva, deberá lograrse una mejor coordinación de actividades y buscar los medios para abaratar la vivienda y aumentar la producción de las mismas.

1.3 La Industria de la Construcción

La Industria de la Construcción a pesar del lugar destacado que tiene dentro de la Industria en general, parece ser la industria menos desarrollada en cuanto a mecanización, productividad y nuevos métodos, a pesar de los adelantos tecnológicos logrados en algunos métodos de fabricación de materiales, y de construcción.

Una causa muy importante de la lentitud con que se adoptan métodos o técnicas modernas en construcción, se debe a la estructuración de la Industria, a base de pequeñas empresas con baja inversión de capital, producción baja y mano de obra deficiente e inestable. Esta estructura responde a las alzas y bajas de la demanda para esta industria y a la falta de mercado.

Asimismo, el tradicionalismo en las formas de construir y la resistencia a aceptar lo nuevo, contribuye a frenar el progreso. Sin embargo, una política de mantener un volumen apropiado de construcción, en proyectos de vivienda y otras obras constructivas, puede crear una demanda de mejor calidad y productividad de esta industria, fomentando la fabricación de materiales y elementos constructivos y el desarrollo de empresas constructoras mas fuertes y competentes.

La industria de fabricación de materiales de construcción puede considerarse de tres tipos:

- a) La artesanal, caracterizada por la producción de materiales tradicionales (ladrillo, teja, madera) por métodos manuales o de mecanización rudimentaria, su pluralidad, dispersión por toda la república, tamaño reducido, baja calidad de productos y peculiar diversidad de diseños y medidas de productos.
- b) La industria semimecanizada que fabrica productos tradicionales o modernos (ladrillos, bloque, tubo, baldosa, cal, yeso, madera) y caracterizada por una mecanización y equipamiento mínimo que conviene con métodos rudimentarios o manuales. Su número es limitado, concentrándose en las principales ciudades, especialmente en la capital y su productividad es relativamente baja y la calidad de sus productos inestable.
- c) La industria organizada (fábrica de cemento, bloques arcilla cocida, prefabricados de concreto, concreto premezclado, asbesto cemento, lámina galvanizada, madera contrachapeada (plywood), tubería metálica,

/perfiles y

perfiles y barras de acero, etc.) con un grado de mecanización elevado, capacidad relativamente grande de producción y calidad adecuada de productos.

En este grupo existen empresas bien organizadas concentradas en la capital de la república casi en su totalidad. El problema principal de esta industria radica en el mercado nacional limitado con relación a la capacidad industrial y alto precio de algunos productos por razones de mercado, transporte o dependencia del exterior para materia prima y bienes de capital.

Las industrias de productos metálicos son de transformación o elaboración final, ya que el país no cuenta con industria siderúrgica, importándose la materia prima.

El desequilibrio existente en la capacidad y distribución de la industria de materiales, donde el grupo a) está diseminado en toda la república y el b) en gran parte en la capital y algunas ciudades y el c) casi exclusivamente en la capital causa serios problemas a la construcción fuera de la capital, que resulta cara y de baja calidad. Con relación a la producción y aprovechamiento de esta industria y con base en un estudio efectuado en 1962 (Informe sobre la Industria de Materiales para la Construcción en Centroamérica (4 Vols.) - ICAITI, Guatemala C.A. 1963) por el Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial, se tiene que el valor bruto de la producción de materiales de construcción fué para 1962 de Q16,800,000.00 ó sea un 10 por ciento del valor total de la producción de toda la industria fabril del país y corresponde a un promedio por habitante de Q4.00 lo que es un valor bastante bajo. Los materiales que mas intervención tuvieron en el valor de la producción fueron: madera, cemento y tubos de cemento con el 25 por ciento; 15 ~~por~~ ciento y 10 por ciento respectivamente.

Al respecto cabe indicar que la madera se emplea mas para encofrados, artesonado, recubrimientos decorativos, puertas y mueblería, siendo muy pocas las viviendas que se construyen en madera.

Las industrias de yeso, barras de refuerzo lisas y corrugadas y las de puertas y ventanas de madera, utilizaron su capacidad plenamente en 1962. Otras como las de bloques de arcilla cocida, postes, tubos,

/equipo sanitario

equipo sanitario y lámina (chapa) galvanizada ocuparon del 70-95 por ciento de su capacidad productiva y el resto de industrias por cientos menores.

En promedio, se aprovechó un 68 por ciento de la capacidad instalada de la industria de la construcción para 1962. Esta situación subsiste en la actualidad, aunque con alguna mejoría.

Uno de los principales problemas de esta industria es la falta de normas para una gran cantidad de productos que se ofrecen en el mercado bajo diversos tamaños y características heterogéneas, debido a localismos, tradicionalismos, particularidades de máquinas utilizadas procedentes de diversos países y que imponen medidas y diseños diferentes.

Esta situación es un obstáculo para la economía de costos en la construcción y reduce la fluidez de la oferta por lo que se está tratando de desarrollar un programa de normalización de materiales basado en la coordinación modular.

Asimismo deberá tomarse en cuenta que la falta de programas de construcción continuados y la falta de requerimientos de parte de los usuarios, contribuye en gran parte a la diversificación de los productos y sus calidades. Recientemente se ha progresado un poco para mejorar esta situación ya que el Instituto Nacional de la Vivienda ha exigido para sus últimos proyectos la entrega de bloques de arcilla cocida ó de cemento, modulados, y sus diseños de vivienda ya son modulados.

Respecto a la demanda futura de consumo de materiales de construcción se estima una tasa acumulativa anual promedio para el período 1962-69 de 7-11 por ciento para productos de arcilla cocida; de 7-10 por ciento para cemento y productos de asbesto-cemento y de 5-7 por ciento para otros productos, lo cual hace prever un aumento en el aprovechamiento de la capacidad de la industria y en el crecimiento de la misma.

La industria de materiales por el momento satisface las necesidades de construcción. Sin embargo, un aumento súbito en los programas de construcción causarían problemas especialmente fuera de la capital del país.

/Con relación

Con relación a la prefabricación de elementos de construcción, se cree que si hay fábricas con capacidad para reorientar su producción. Por lo menos tres fábricas de productos de concreto, producen ya, vigas, paneles, columnas, planchas, etc.,. La industria de productos de concreto preesforzado relativamente reciente ha tenido un fuerte crecimiento, montándose actualmente una empresa que producirá paneles preesforzados para uso en paredes ó techos. En cuanto a las Empresas Constructoras del país, y en relación a la construcción de viviendas, puede señalarse que la construcción ha ido variando según las disponibilidades de financiamiento existente para el sector privado y de acuerdo con el ritmo de los programas estatales.

El desarrollo de la contratación y ejecución de la construcción de viviendas ha evolucionado desde el empleo del maestro de obra para construcción de una vivienda bajo dirección del propietario y financiamiento directo ó por créditos bancarios limitados, al de compañías constructoras que están en posibilidades de construir viviendas en serie y gozan del respaldo técnico y económico adecuado, operando con sistemas de financiamiento a largo plazo. La creación del Instituto de Fomento de Hipotecas Aseguradas en 1962, dió lugar a un auge en la construcción privada de vivienda y la reciente modalidad del Instituto Nacional de la Vivienda de dar por contrato grupos de casas en sus proyectos, que han tenido un crecimiento inusitado en el último año, han sido las causas de que estén operando ya, quince empresas constructoras, de las cuales diez son de reciente formación.

Si continua la contratación a empresas privadas de las obras públicas y vivienda, podrán formarse nuevas empresas y consolidarse las existentes.

Un problema general para la industria de la construcción, es la falta de mano de obra calificada. Se calcula que el 2.6% de la población económicamente activa se dedica al ramo de la construcción, sumando 34,220 personas (a 1964). En la capital de la república se concentra el 55.4 por ciento de esta población.

En algunos departamentos (provincias) del país, la población dedicada a la construcción es negligible, debiéndose a que la población es indígena en su mayoría y construye la vivienda con materiales naturales o poco elaborados y por sus propios medios.

/ Si se

Si se espera ampliar al interior del país los programas de vivienda, desarrollo urbano y servicios conexos, además de la obra que se realiza de otros programas del desarrollo, no habrá recursos humanos capacitados.

Ya en la capital se siente este problema, notándose un déficit progresivo de mano de obra calificada, en los últimos años, y este es uno de los motivos de retraso en los programas de trabajo.

Las facilidades actuales de capacitación de obreros son limitadas existiendo una escuela donde se dan algunos cursos para obreros. Respecto a los técnicos intermedios u obreros especializados su número es pequeño y no existen escuelas específicas para su formación.

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos (Nacional) pondrá en breve en marcha un programa de adiestramiento de técnicos medios (dibujantes, laboratoristas, topógrafos, auxiliares de obra, etc.) en programas cooperativos con entidades estatales y empresas privadas.

Se está elaborando también un programa similar para adiestramiento de obreros en la propia obra.

En relación al personal profesional, el país cuenta con suficiente número para las necesidades del ramo de construcción. Lo que hace falta es especializar a algunos de estos profesionales en planeamiento urbano y regional y dar a otros, cursos de adiestramiento en aspectos relacionados con el diseño y construcción de proyectos de vivienda.

1.4 - Costos de construcción de viviendas

Se presentará un cuadro de costos de la vivienda típica de 56 m² que incluye: 3 dormitorios, sala comedor, baño y cocina que el Instituto de la Vivienda construye. Dicha vivienda tiene cimientos de concreto corridos, paredes de bloque de cemento o de arcilla cocida; ventanas metálicas y puertas de madera y techo de canaleta de asbesto-cemento de 6.00 m - 7.00 m de luz que se coloca sin artesonado de madera.

/La vivienda,

La vivienda, construida por el Instituto de la Vivienda, INVI, ha subido un 13 por ciento su costo entre 1963 y 1967.

La variación por renglones de construcción se aprecia en el cuadro siguiente:

Nº	Renglón	1967 %	1963 %	Indice de variación respecto a 1963
1	Cimientos	7.59	7.83	0.969
2	Agua y Drenaje	12.29	12.57	0.978
3	Pisos	8.90	13.32	0.668
4	Paredes	29.74	20.56	1.446
5	Electricidad	3.48	6.16	0.565
6	Acabados	1.97	1.98	0.995
7	Puertas y ventanas	12.65	13.36	0.947
8	Pintura	2.06	1.74	1.184
9	Banqueta	0.55	1.25	0.440
10	Techo	20.77	21.23	0.978
11	Total	100.00	100.00	
12	Costo por m2	25.45	22.55	1.129

Se nota que los porcentajes de ingerencia de varios renglones han bajado, debido a mejoras en el diseño y aprovechamiento de materiales ya que tanto los materiales como la mano de obra han subido de precio. Asimismo, es curioso notar que el aumento en costo unitario, es soportado por el renglón paredes, único renglón que no sufrió rebaja en su incidencia con relación al costo total, lo que se debe a que para este renglón, los aumentos ya señalados en mano de obra y materiales no han tenido compensación de mejoras en técnica de construcción.

/Con objeto

Con objeto de que pueda apreciarse la forma en que actúa el costo de materiales y mano de obra en el costo de cada renglón de construcción se presenta el siguiente cuadro:

Nº	Renglón	1963		1967	
		% Mats.	% M. de O.	% Mats.	% M. de O.
1	Cimientos	61	39	53	47
2	Agua y Drenaje	64	36	61	39
3	Piso	54	46	40	60
4	Paredes	73	27	43	57
5	Electricidad	55	45	49	51
6	Acabados	49	51	38	62
7	Puertas y ventanas	79	21	51	49
8	Pinturas	57	43	34	66
9	Banqueta	64	36	43	57
10	Total	62%	38%	46	54

En el caso del renglón pisos, el cambio de baldosa prensada de cemento a torta (losa) de concreto, ha dado como resultado una disminución en el por ciento de materiales; en cuanto al renglón paredes, se ha experimentado una reducción en el costo de materiales debido al volumen que se está consumiendo, pero se contraresta debido al gran aumento de la mano de obra, ocasionado por la implantación del salario mínimo, sin compensación en un mayor rendimiento de la misma.

El renglón pintura es otro que requiere de atención para mejorar el rendimiento de la mano de obra.

Con objeto de que se tenga una base de comparación respecto al aumento de mano de obra y de materiales de construcción durante los últimos años, se presenta el cuadro siguiente de índice de precios de construcción, en la ciudad de Guatemala para 1960-1964 (Base promedio: 1953:100.0)

/Renglón

Renglón	1960	1961	1962	1963	1964
Indice total	104.8	102.5	101.2	106.7	112.3
Salarios	107.8	109.7	107.7	128.3	141.5
Varillas refuerzo (a)	83.0	78.8	75.1	70.2	77.7
Arena río	100.4	94.5	94.9	95.3	97.8
Cal	90.8	91.2	91.7	100.0	93.9
Cemento	108.3	108.3	108.3	108.3	108.3
Ladrillo barro	118.7	121.6	125.5	121.3	121.6
Piedrín	123.1	123.1	123.1	123.1	123.1
Bloque cemento	109.5	103.2	101.6	102.3	98.6
Madera	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tubería galvanizada (a)	73.8	70.6	70.5	75.1	71.1
Ventanas metal (a)	93.4	94.7	102.7	100.4	109.4
Plomería y barrería	119.3	90.7	88.4	99.1	86.3
Baldosa cemento	100.2	97.3	93.1	92.2	81.0
Puertas madera	118.5	123.4	114.8	118.1	118.4
Artefactos sanitarios	95.4	91.8	89.8	91.4	95.4
Vidrios (b)	94.3	95.8	98.8	92.1	101.0
Pintura (a)	137.5	106.7	100.0	73.3	95.0

(a) Materia prima importada - Ensamble o elaboración final en el país.

(b) Importados.

Los índices para el resto del país son un poco más altos. La mayor incidencia en el aumento del costo de construcción se debe principalmente al aumento en el costo de mano de obra.

/La tendencia

La tendencia señalada en cuadro anterior ha continuado durante el período 1965-67 del cual no se tienen aún datos. La variación del costo de la vivienda de 1960-64 con respecto a otros rubros, se indica en cuadro siguiente:

Número Índice de precios al consumidor para la ciudad de Guatemala 1960-64 (Base: 1946:100.0)

Rubro	1960	1961	1962	1963	1964
Indice total	125.5	134.8	137.6	137.8	137.5
Alimentos	148.5	146.8	149.6	150.0	149.2
Combustibles	102.9	101.6	103.2	104.1	105.7
Vivienda	110.8	110.8	110.8	110.8	110.8
Vestuario	134.9	135.4	139.5	140.9	137.8
Otros	123.2	125.2	130.6	129.3	131.6

De 1960-1964 el costo de vivienda no tuvo variación, pero en 1965 por la introducción del salario mínimo en la construcción ha experimentado un alza que es la que se refleja al hacer la comparación de costos de las viviendas del INVI de 1963 y 1967 (ver cuadros 1.4.1 y 1.4.2). Puede concluirse que el alza en el costo de edificación de vivienda ha sido reciente (de 1965 a la fecha) motivada principalmente por alzas en el costo de mano de obra sin que esta mejore su eficiencia. Durante el último año, se introdujo al mercado local, un tipo de vivienda prefabricada, cuyo costo es casi igual que el del sistema convencional, por lo que no ha tenido suficiente aceptación entre el público. Con relación al propio Instituto de la Vivienda, se introdujo un sistema de semiprefabricación de muros de concreto liviano, que ha bajado los costos en un 20 por ciento. Se espera que con mayor práctica de los equipos de trabajo se llegará a bajar a 25 o 30 por ciento, lo cual representa una economía apreciable.

/II. Estado Actual

II.- Estado Actual de la Prefabricación

En Guatemala, la prefabricación de viviendas está en su etapa inicial de desarrollo, como consecuencia del auge de construcción de los últimos años y de la necesidad de abaratar la construcción de la vivienda para ponerla al alcance de mayor número de familias. Hasta el año pasado se había introducido al mercado local, un tipo de vivienda totalmente prefabricada, a base de placas triangulares de concreto reforzado. Se describe este tipo en Anexo de este trabajo. Este tipo de vivienda se vende a un alto precio Q2,250.00 (sin terreno) por lo que ha tenido poca aceptación, utilizándose para residencias campestres, mas que todo.

Conviene sin embargo, señalar que ya se emplean varios elementos prefabricados (en metal o concreto) en diversas etapas de la construcción de viviendas y la edificación en general.

En la vivienda de interés social merece especial atención la canaleta de asbesto-cemento con luces de 6.00 y 7.00 metros, que es autoportante y no requiere ninguna otra estructura de techo. (Anexo 2). Asimismo ha tenido aceptación la construcción a base de estructura metálica prefabricada (Anexo 3), llenando las paredes con ladrillo, bloque, paneles de asbesto-cemento, etc.

En vivienda de mediano costo (Q6,000.000 a Q10,000.00) se utiliza para techos el sistema de viguetas preesforzadas de concreto, con bloques de relleno, y de canaletas de concreto preesforzado (Anexo 4). A partir del mes de Agosto se tendrá en el mercado local, losas preesforzadas de luces hasta de 7.00 m (Anexo 4).

Las fabricas Copreca S.A. de concreto preesforzado y Productos Duralista S.A. de Asbesto-cemento, tienen en estudio una vivienda totalmente prefabricada, la primera a base de placas pretensadas spancrete para techos y placas de concreto liviano para muros. La segunda una vivienda a base estructura metálica liviana con techo de canaleta y muros a base de placas de asbesto-cemento lisas.

El Instituto Nacional de la Vivienda encargó al Centro de Investigaciones de Ingeniería el estudio de un proyecto de vivienda que empleando en lo posible prefabricación, permitiera el uso de mano de

obra no calificada, y se mantuviera un grado de mecanización que no requiriera equipos costosos. Se desarrolló en consecuencia, un sistema de semiprefabricación a base de concreto liviano utilizando agregado volcánico de pómez del cual existen enormes depósitos en el Valle de Guatemala y en muchos lugares del país.

El sistema utiliza cimientos y columnas prefabricados. Los muros se funden en el lugar y pueden fundirse y desencofrarse en el término de 24 horas. El techo es prefabricado y a base de canaleta de asbesto-cemento auto-portante.

Como segunda fase del estudio, se investiga la construcción de techo de concreto liviano prefabricado.

El anexo 5, se da una descripción de este sistema y en anexo 6, se incluyen datos del tipo de vivienda que se construirá en breve, en un proyecto piloto del Instituto de la Vivienda. La vivienda prototipo se logró a un costo 20 por ciento menor que el que acutalmente se tiene con sistema convencional de construcción (con muros a base de bloque de arcilla o de concreto).

Fábricas que producen elementos Prefabricados de gran tamaño que luego son transportados y montados en Obra.

- 1.- Productos Duralita S.A.
Apartado Postal 160 - Guatemala
(Productos de asbesto-cemento)
- 2.- TIPIC S.A.
7a Av. 10-34 Zona 1 - Guatemala
Productos de acero laminado y perfiles estructurales.
- 3.- COPRECA S.A.
45 Calle 16-47 Zona 12 - Guatemala
Productos de Concreto Preesforzado

Fábricas que producen viviendas totalmente prefabricadas

- 1.- Residencias Campestres de Guatemala
Julio y Fernando Maselli y Cía. Ltda.
Calle Martí 7-49 Zona 2 - Guatemala
Vivienda a base de placas triangulares de concreto reforzado.

III.- Técnicas y diseños de viviendas que tienen especial importancia en el país.

Dadas nuestras especiales condiciones, nuestra política en cuanto a técnicas y diseños de viviendas se define así:

El diseño de la vivienda de interés social debe proveer el máximo uso de recursos locales y debe tener como base, además de las consideraciones económicas, requisitos sanitarios, técnicos y sociales, así como los de tradición y costumbres y nivel de vida de los grupos de población a que se destinan y las características ecológicas de la región donde se construya la vivienda. En esta forma se podrá establecer prototipos de vivienda adecuada para diferentes grupos de población y diferentes climas del país.

Se favorecerá la realización de estudios para mejorar los materiales locales, e investigar nuevos materiales, elementos, sistemas y métodos de construcción especialmente los que hagan uso de un grado adecuado de prefabricación y/o mecanización y permitan el empleo de mano de obra no calificada.

El diseño de la vivienda estudiada por el Centro de Investigaciones de Ingeniería para el Instituto de la Vivienda, se basa en estos principios.

Dado lo fraccionado de nuestro mercado y el bajo poder adquisitivo de la población, así como la situación de la industria de la construcción se espera que en la capital y tres o cuatro ciudades puedan utilizarse algunos tipos de prefabricación o semiprefabricación a escala industrial, utilizando principalmente concreto, pero en el resto del país habrá que emplear esencialmente métodos de fabricación en obra, buscando el máximo uso de mano de obra y materiales locales.

Para un proyecto del Instituto de la vivienda en una población de la costa sur del país, se estudia una vivienda a base de muros de suelo-cemento apisonado y techo de madera rolliza y palma. Tanto a la madera como a la palma, se dará un tratamiento adecuado para aumentar su durabilidad.

En lo que respecta a la iniciativa privada, se mencionó en capítulo II, el interés de 2 empresas en sacar una casa prefabricada, que tendrá

/que competir

que competir con los tipos de construcción en Obra. De éstos se han obtenido economías con la casa de muros de concreto fundido (colado) en el lugar. Hay un proyecto de vivienda que se construye por secciones completas de muros y losa de techo en forma simultánea.

IV.- Conclusiones

El reciente aumento en la construcción de viviendas tanto del sector público como del sector privado y la necesidad de construir vivienda de menor costo al alcance del mayor número de familias cuya capacidad de pago es baja, ha obligado a considerar el empleo de mejores sistemas y técnicas constructivas, entre las cuales está la prefabricación.

El desarrollo eficaz de la industria de construcción y en especial la de prefabricación, requiere una demanda de cierta envergadura y continua. No se ha tenido estas condiciones. Si se mantiene el ritmo de construcción de vivienda previsto en el plan 1967-70, (38,000 viviendas) por parte del sector público, podrá desarrollarse la prefabricación.

No hay seguridad sin embargo, que el plan se realice totalmente y en el mejor de los casos, que continúe después de 1970. Respecto a la iniciativa privada, podrá tenerse una construcción anual de 3,000 - 3,500 viviendas. En parte de éstas se podrían utilizar elementos prefabricados.

Los factores determinantes en el costo final de la vivienda del sector privado son: el costo de lote y urbanización, para la construcción privada, que representa un 30 por ciento, y los gastos de cierre (comisión por concesión de préstamo, pago seguro inicial, escrituración, etc.) que llegan a un 11 por ciento del costo de la vivienda. Fuera de esto, a lo largo del período del préstamo, se paga el interés legal y la comisión por administración de la deuda, que representan de 9 a 10.5 por ciento sobre saldos.

Aún bajando el costo de edificación mediante uso de mejores métodos constructivos y mejor organización, habrá que tomar medidas para bajar los costos de terreno urbanizado y el costo de cierre y de financiamiento.

/En el

En el sector público, el costo de terreno urbanizado representa un 15 por ciento del costo total de la vivienda con lote. El adjudicatario paga intereses y seguros por valor de aproximadamente 21.2 por ciento sobre saldos, por lo que el costo de la edificación en sí, es el factor determinante.

La justificación del uso de sistemas de prefabricación dependerá del volumen de construcción que se realice y del lugar donde se lleve a cabo.

Nuestra posición respecto a la forma de proceder para mejorar la edificación de la vivienda de interés social está contenida en capítulo III.

El Instituto de la Vivienda está auspiciando estudios a través del Centro de Investigaciones de Ingeniería, para la búsqueda de diseños y uso de materiales y métodos constructivos mas apropiados a las condiciones locales, introduciendo técnicas de simplificación del trabajo, la incorporación de mecanización en las operaciones y el grado de prefabricación que sea posible.

Se ha promovido la normalización de ciertos elementos como puertas, ventanas, pilas y lavaderos, cajas de drenaje, ramales de drenaje y agua potable y otros que puedan prefabricarse en serie.

Además se tiene programado un estudio de elementos prefabricados de madera, para aprovechar parte de los recursos forestales del país, con la cooperación del Proyecto de Evaluación Forestal del Petén (zona al Norte del país) que se lleva a cabo con la cooperación de la FAO.