

EXISTE EL PROBLEMA

La falta de refugio adecuado para la mayoría de la población mundial es un problema con las características de una enfermedad crónica. Las condiciones habitacionales están siendo cada vez peores. En otras palabras, cada día aumenta el número de familias que carecen de vivienda adecuada; es un problema de tal magnitud que, sólo en Latinoamérica, el presente déficit alcanza 25 millones de viviendas. Para contrarrestar este déficit y la acuciante escasez que seguirá acumulándose debido al aumento de la población, sería necesario construir 1.100.000 unidades al año hasta 1975, que debiera incrementar a 2,6 millones de unidades en los últimos años de este siglo.

Unas cuantas cifras relacionadas a América, tomadas del Pan American Union Publication de Washington dan una mejor comprensión de la magnitud del problema: en Latinoamérica 56 por ciento de la población carece de agua corriente, 73 por ciento no tiene sus viviendas conectadas a una red de alcantarillado. En países industrializados, la situación está lejos de ser óptima pero es mucho menos crítica. En Canadá 37 por ciento no dispone de agua corriente, 47 por ciento no tienen alcantarillado. Las cifras para Estados Unidos son de 22 por ciento y 41 por ciento respectivamente.

Los problemas básicos que contribuyen al déficit de viviendas, son los siguientes: a) La desproporción entre el alto coste de la construcción y los bajos salarios. b) Escasa inversión pública en construcción de vivienda social. c) Falta de educación y participación activa de las familias en la solución de sus problemas y d) El vertiginoso aumento de la población mundial.

Aunque es esencial que se consideren en su totalidad los aspectos técnicos, económicos, sociales y demográficos, lo que sigue se refiere solamente a ciertos problemas técnicos, v.g. con las posibilidades de reducir los costes de construcción y mientras, al mismo tiempo, se mejora la calidad del producto acabado. Los componentes básicos de una casa se pueden agrupar en: 1.- Cimientos. 2.- El suelo. 3.- Las paredes y 4.- El techo que, juntos, componen la cáscara de la casa, consistiendo la parte 5.- Instalaciones sanitarias. 6.- Eléctricas y 7.- Carpintería.

Por ejemplo, se puede dividir el coste total entre estos siete factores para una vivienda económica típica en América Central de una superficie de 50 metros cuadrados del modo siguiente: muros 33 por ciento, techo 17 por ciento, sanidad 13 por ciento, carpintería 12 por ciento, cimientos y suelo 10 por ciento cada uno, electricidad 50 por ciento. El caparazón de la casa requiere el 70 por ciento de la inversión total mientras que el 30 por ciento restante es para servicios. Los materiales son el 67 por ciento y la mano de obra el 33 por ciento.

En el diseño de una vivienda económica el arquitecto está, inevitablemente, forzado a escoger entre tipos de suelos, acabados, accesorios y adornos. Debe comprender, en el estado de planeamiento, el efecto que en el coste final de la casa va a tener cada decisión. El proyectista debe prescindir de sus propios gustos para evitar un estandar más alto del que puede ser accesible a las gentes para las que ha diseñado. Determinar el capital que se puede invertir en la construcción de una casa exige considerar la capacidad de pago de la familia que la va a habitar así como el subsidio necesario. Cuando se ha establecido una propuesta, el arquitecto debe proporcionar a la familia un máximo confort y "lujo" dentro de las posibilidades. Hay varios medios para reducir los costes: a) reducir la superficie, b) reducir el estandar del acabado, c) incrementar la productividad en los métodos de construcción. Al valorar el efecto de un cambio en la superficie en relación al coste de la vivienda se encontró que un aumento en el área total de un 10 por ciento traería como consecuencia un aumento en el coste en un 4,3 por ciento aproximadamente. Se pueden agrupar los elementos de una casa para comprender la estructura de su coste, en lo siguiente: a) componentes horizontales (suelo, techo y tejado), b) componentes verticales (cimientos, paredes), c) componentes invariantes (sanidad, electricidad, carpintería). Estos tres grupos contribuyen al coste de la casa del modo siguiente:

Componentes horizontales. Aumentarían proporcionalmente en cantidad y coste en un 10 por ciento, que es un 27 por ciento del coste total. El efecto del aumento sería en un 2,7 por ciento.

Los componentes verticales, que aumentan cuantitativamente un cinco por ciento, con un total aumento de la superficie en 10 por ciento contribuirían cerca de cinco por ciento del 43 por ciento. El efecto de este aumento sería 2,1 por ciento del coste total.

Componentes invariantes. Se puede no tomar en consideración el aumento del 10 por ciento de la superficie. El efecto combinado total, sería un aumento del 4,8 por ciento del total. El aumento del coste en relación a la superficie es valedero a su vez, inversamente, a la reducción del área del suelo.

Limitar la superficie de una vivienda no es el medio más efectivo para reducir el coste.

Es falso, por ello, pensar que se puede obtener una gran reducción por una limitación proporcional de superficie. Por otro lado puede resultar un considerable aumento o reducción del coste de una casa cuando se cambia el acabado y los accesorios.

Está en manos del arquitecto el elegir, por ejemplo, construir una casa de 60 metros cuadrados en el estandar más bajo de acabado o de 50 metros cuadrados en un estandar ligeramente más elevado.

Esta decisión varía con el tipo, tamaño y origen socioeconómico de la familia a la que hay que albergar, pero generalmente, una casa de proporciones algo generosas y bajo nivel de acabado y accesorios sería una solución preferible para una familia de bajos ingresos. Enyesar las paredes y los techos, instalar puertas interiores, suelos especiales, armarios, etcétera, son tareas que en la mayoría de los casos pueden llevarlas a cabo los ocupantes al cabo de cierto tiempo.

A pesar de que el acabado sea de bajo nivel, la familia tendría espacio suficiente para una asistencia normal.

Para aumentar la productividad en la construcción es de máxima importancia coordinar los tamaños de los componentes de las viviendas producidos por las diversas industrias. Se debería seguir un módulo en la fabricación de los elementos para paredes, techos, suelos, puertas, ventanas, cuartos de baño, etcétera. El módulo aceptado internacionalmente es de 100 mm. Esto quiere decir que todos los componentes se tienen que fabricar en tamaños de múltiplos de este módulo básico.

El uso de la coordinación modular elimina del lugar de construcción muchos de los procesos de dar forma, creación y acabado de los materiales. La operación principal que se ha de efectuar en el lugar es la de colocar los elementos acabados en sus posiciones correctas, asegurarlos y unirlos con otros componentes. El aumento de la productividad en la construcción es entonces el factor más importante para mejorar las condiciones habitacionales mundiales. Tiene una gran importancia que los Gobiernos, organizaciones particulares e internacionales den prioridad para la financiación, investigación y desarrollo de la industria de la construcción.

Alvaro ORTEGA

Nombre: Alvaro Ortega.

Lugar y fecha de nacimiento: 19 de agosto de 1920. Bogotá, Colombia, Sud América.

Estudios: Escuela Especial de Arquitectura, París - 1938-39. Universidad McGill, Montreal: "B.Arch." - 1944. Universidad de Harvard: "M.Arch." - 1945.

Empleos anteriores: En el Ministerio de Obras Públicas, Bogotá, Colombia - 1946-47. En el Departamento de Vivienda, Buenos Aires, Argentina - 1948.

Práctica privada - arquitectura, diseño y construcción y vivienda - 1949-1956.

Introduce y desarrollé en Colombia los métodos de precolado "Concreto al vacío".

Misión de Naciones Unidas sobre estandarización de materiales de construcción en Centroamérica - 1959-1960.

Consultor en vivienda económica, Comisión Económica para América Latina de las Naciones Unidas (CEPAL), México - 1960-1964.

Asesor de Naciones Unidas en Chipre - 1964.

Asesor Inter-regional, Naciones Unidas en Nueva York - 1965-septiembre 1970.

Investigador en Vivienda, Escuela de Arquitectura, McGill University, Montreal, Canadá - para principiar en octubre 1970.

Profesor en: Universidad Nacional, Bogotá, Colombia - 1946.

Universidad de los Andes, Bogotá - 1949, 1950, 1951.

Pan American Housing Center, Bogotá - 1954 y 1956.

Universidad de Harvard, Escuela de diseño

para graduados - curso de primavera - 1956-57; Crítico visitante en arquitectura - 1957-58, 1958-59.

Sociedades a que pertenece: Miembro de la "Sociedad Colombiana de Arquitectos".

Becas: Wheelwright - otorgada por la Universidad de Harvard en 1944.

Guggenheim - otorgada en 1950 para la aplicación de técnicas modernas industriales en la construcción residencial.

Bibliografía: Libros, artículos relacionados con proyectos y construcciones:

Arquitectura en Colombia, 1946 a 1951 - Ediciones Proa-Bogotá.

Worlds Contemporary Architecture - Latin America - Shokokuaha Publishing.

Architects' Year Book N° 4 - Paul Elek - London.

Latin American Architecture since 1945 - Museo de Arte Moderno, Nueva York.

A Decade of New Architecture - Gersberger, Zurich.

Architectural Record, julio de 1948.

Architectural Forum, agosto de 1954.

L'Architecture d'Aujourd'hui, febrero de 1950.

Aujourd'hui N° 4, septiembre de 1955.

Journal, Royal Arch'l Institute of Canada - junio de 1948.

Architectural Design, London, octubre de 1948.

Arquitectura Portuguesa N° 5, enero de 1954 - Lisboa.

Proceedings of a Conference on Thin Concrete Shells, M.I.T., 1954.

Cúpula, Barcelona, noviembre de 1955.

Civil Engineering, julio de 1955.

Concrete, Chicago, marzo de 1953.

Ingeniería Internacional, Construcción, febrero de 1952.

Architectural Record, julio de 1957.

Reinforced Concrete in Architecture, RAA-FAT, Reinhold Publishing Co., 1958.

International Asbestos-Cement Review, AC-22, abril de 1961.

New Structures, Architectural Record Book, Robert Fisher, 1964 EKISTICS, junio de 1962.

Architectural Record, diciembre de 1967.

International Asbestos-Cement Review, AC-58, abril de 1970.

Estudios preparados para las Naciones Unidas: "Proposal for a Study of the Construction Costs of Housing in the Central American Isthmus", TAO/LAT/53, 15 October 1966.

"Modular Coordination in Low-cost Housing", ECLA-México, 1961.

"El problema de la Vivienda en los países del Istmo Centroamericano", TAO/LAT/52, 2 de julio de 1965.

"Informe del Grupo de Asesores sobre el Proyecto Piloto de Vivienda en el Istmo Centroamericano", Naciones Unidas, ST/SOA/86, abril de 1969.

"Proyecto Piloto de Vivienda en el Istmo Centroamericano" - Evaluación, junio de 1969.

EN la Universidad Mc Gill, de Montreal, se ha celebrado una Exposición organizada por el arquitecto Alvaro Ortega, director de un programa de investigación para post-graduados en la Escuela de Arquitectura bajo patrocinio de la Corporación Central de Hipotecas y Viviendas del Gobierno Federal canadiense.

Es un graduado de las Universidades de Mc Gill y Harvard, ha practicado arquitectura en su país, Colombia y ha sido profesor de la Escuela de Arquitectura en Harvard, actualmente y desde hace doce años es consejero Inter-Regional de las Naciones Unidas sobre la cooperación técnica en la vivienda.

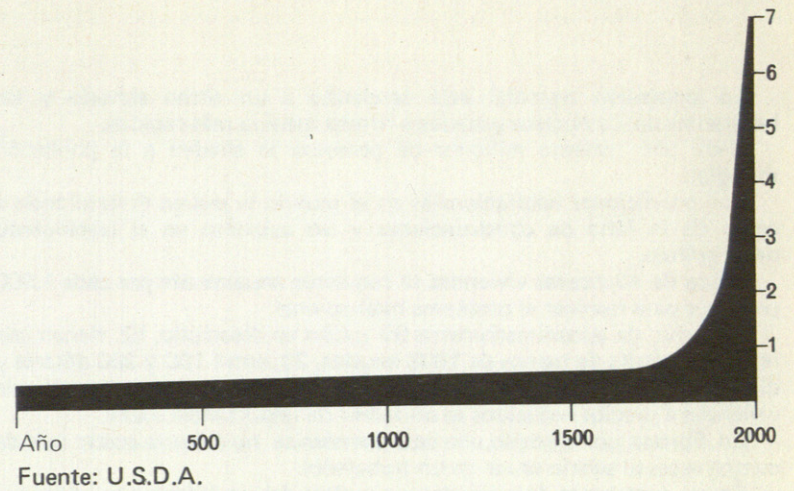
El objetivo de esta exposición fue la de enfocar la atención al problema mundial de la vivienda para obtener una activa participación de los jóvenes arquitectos e ingenieros en la lucha por un mundo mejor. La vivienda social ofrece un campo amplio de acción para la cooperación internacional. A través de esta cooperación, se benefician tanto los países industrializados como los en vía de desarrollo.

Hay que escoger las alternativas entre lo realizable y lo ideal. Las fotografías muestran algunas de estas alternativas y posibles soluciones.

La reducción del coste de la vivienda debe ser una de las metas del desarrollo tecnológico, así como la mejora en la calidad de las construcciones.

VEINTE SIGLOS DE POBLACION MUNDIAL

Billones de personas



VIVIENDAS SUBESTANDARD

La población mundial está creciendo a un ritmo elevado y los habitantes de los núcleos urbanos a ritmos todavía más rápidos.

Cada año, sesenta millones de personas se añaden a la población mundial.

Las condiciones habitacionales en el mundo se siguen deteriorando a causa de la falta de construcciones y un aumento en el crecimiento demográfico.

Cerca de 10 nuevas viviendas se requieren anualmente por cada 1.000 personas para resolver el problema habitacional.

Hoy día, de aproximadamente 90 países en desarrollo, 52 tienen una renta per capita de menos de 100\$ anuales, 23, entre 100 y 200 dólares y dieciséis entre 200 y 300\$. Debido a estas bajas rentas, la construcción de viviendas a precios reducidos es un factor de importancia social.

En Europa, por ejemplo, una casa económica no debería costar más de cuatro veces el salario anual de un trabajador.

En los programas de viviendas se requiere dar un énfasis a las viviendas modestas al alcance de la gran mayoría de familias necesitadas.



MATERIALES DE CONSTRUCCION

Se debe prestar gran atención al desarrollo y a la productividad de la industria de la fabricación de los materiales. La financiación de dicha industria debe tener prioridad, así como la preparación de personal técnico en todos los niveles de operación.

Las industrias de los materiales de construcción son particularmente importantes en cuanto se refiere a la creación y ampliación de puestos de trabajo.

La capacidad de producción en estas industrias se puede aumentar con más rapidez que en otras.

Las viviendas están influenciadas en gran parte por los materiales que se obtienen fácilmente en la región y por ello puede quedar reducido el número de alternativas. Estas limitaciones no significan que la arquitectura carezca de interés. Es un gran desafío que merece la pena por su enorme satisfacción.

BARRO

El uso del barro como material de construcción ha sido repetidamente empleado por todo el mundo durante siglos.

Es un material básico y económico para paredes. La resistencia a la compresión es adecuada, además si se aprisiona la tierra, en climas secos las construcciones pueden durar mucho tiempo. Sin embargo, en ambientes húmedos puede perder su resistencia precisando un continuo y costoso mantenimiento.

En zonas sísmicas es necesario observar especiales consideraciones estructurales. Se puede evitar el daño causado por el agua a las paredes mediante techos voladizos.

Investigación es vital para el mejoramiento de los usos del barro así como en las nuevas técnicas de construcción. Al ser aislante térmico y mínimo su coste al abundar en grandes cantidades, el barro es un material empleable en las zonas rurales de los países en desarrollo.



Barro con fibra vegetal (Chipre).



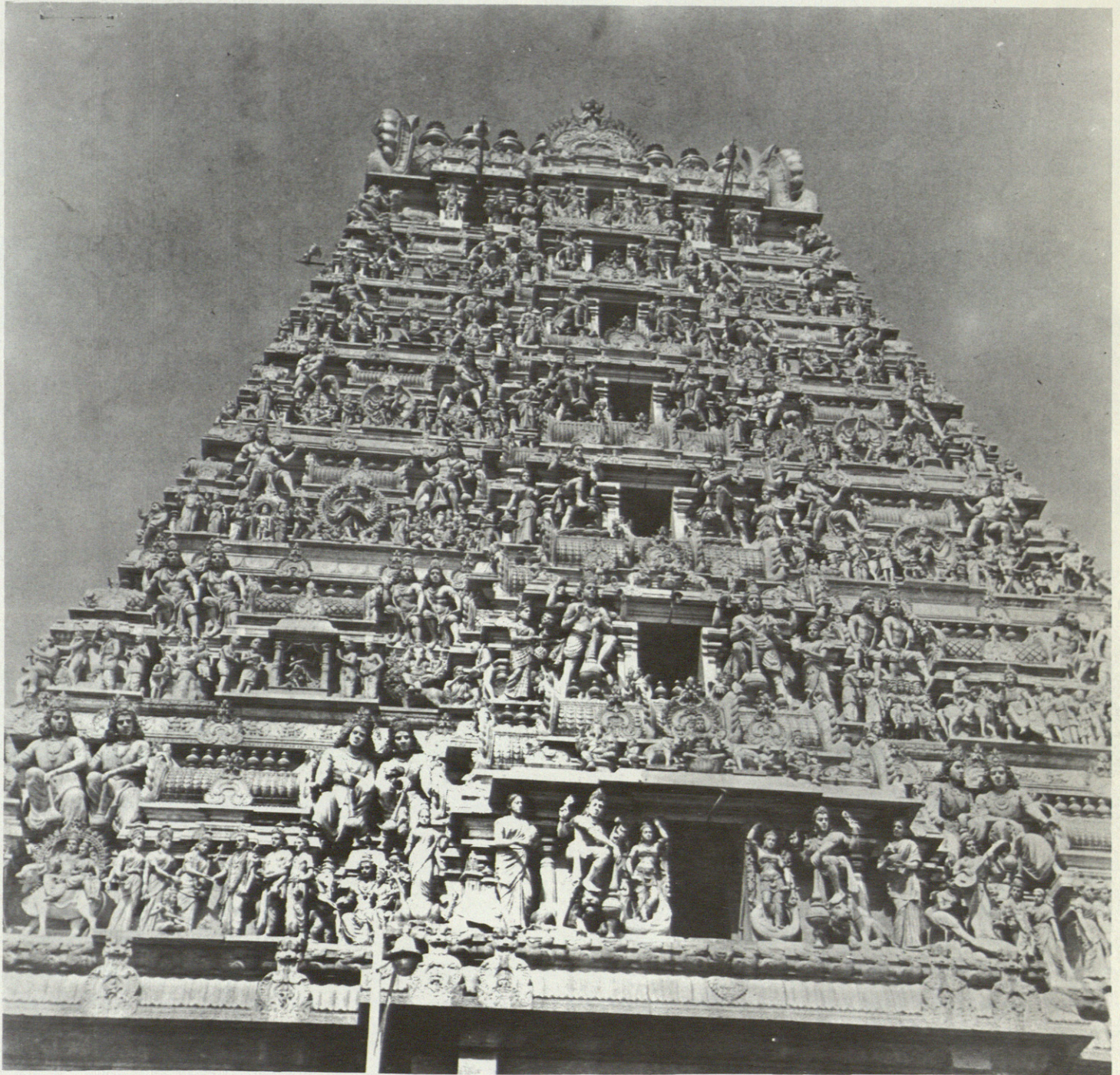
Construcción en bambú y barro
Africa del Este (País Malawi).





Iglesia de barro. Bolivia.

PIEDRA



Templo. India.

La existencia de materia prima abundante hace de la piedra uno de los básicos materiales de construcción, indispensable en muchas partes del mundo. La piedra requiere un muro de grueso espesor pero puede ser utilizada sin mortero. Es uno de los materiales más duraderos pero no es buen aislante térmico.

Un mayor uso del granito, piedras calizas y arenosas es necesario para producir viviendas permanentes. Mejores métodos de explotación de la piedra así como su uso racionalizado en la construcción de muros deben ser estudiados. El alto coste del transporte, no permite el uso de la piedra en construcciones lejanas de los centros de producción.



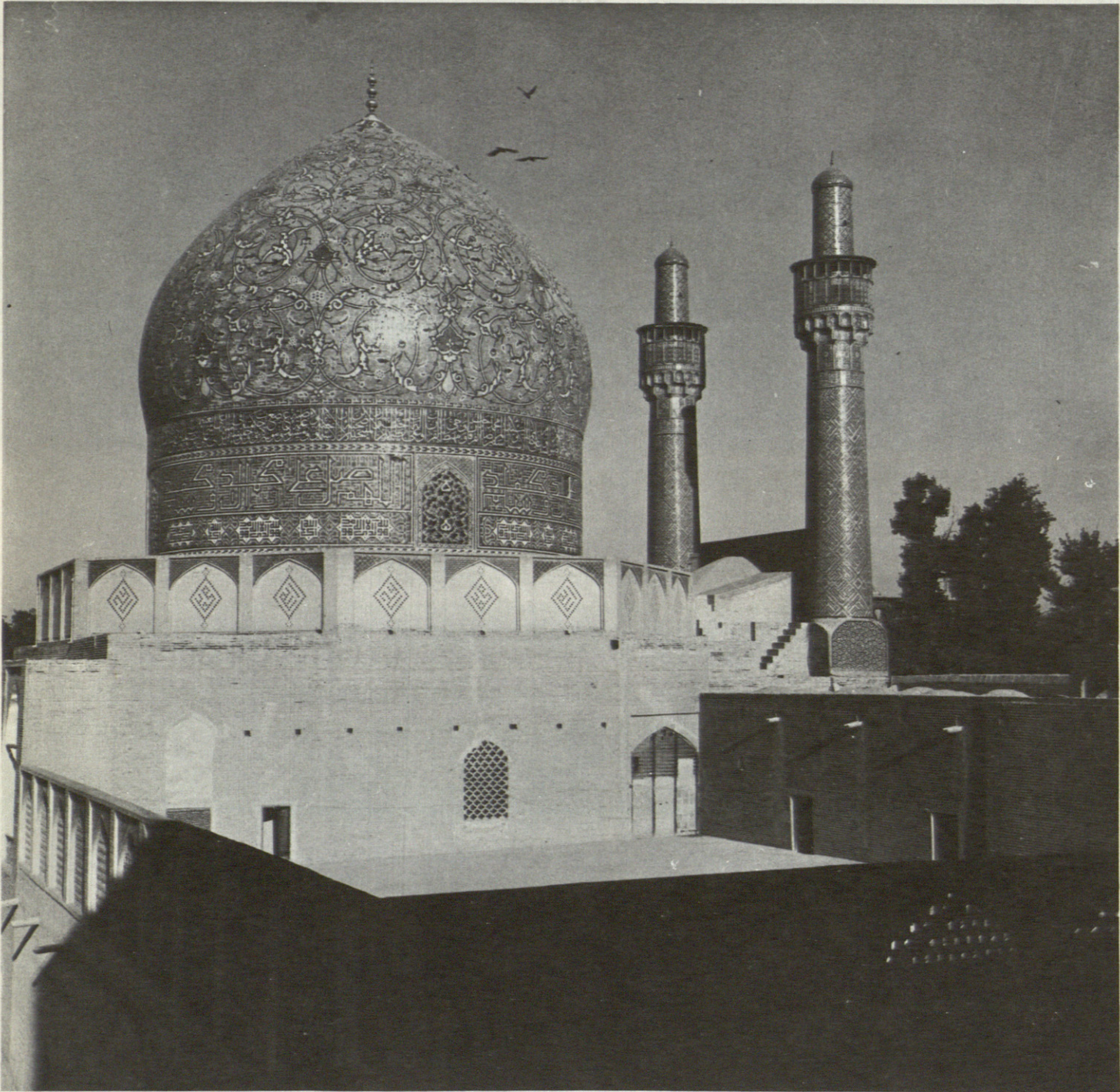
Piedra. Jaipure, India.



Distintos tratamientos de la piedra en edificaciones de épocas remotas.



ARCILLA



Mezquita. Irán.

Los productos de arcilla deben ser producidos en cantidades y calidades suficientes cuando exista abundante materia prima. Tradicionalmente se usa la arcilla en la construcción de paredes, techos, suelos y desagües.

Entre las ventajas de los productos de arcilla, destacan: Durabilidad y resistencia a la humedad y al fuego, siendo un buen aislante térmico y sonoro.

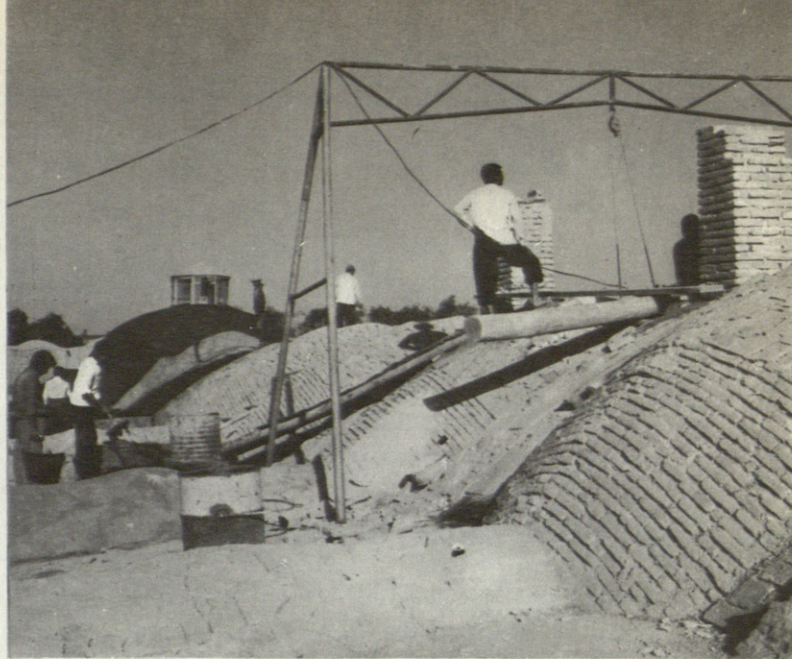
La reducción del coste del ladrillo y aumento de la productividad en su colocación, son campos para investigar.



India. Chimeneas móviles para fabricación de ladrillo.



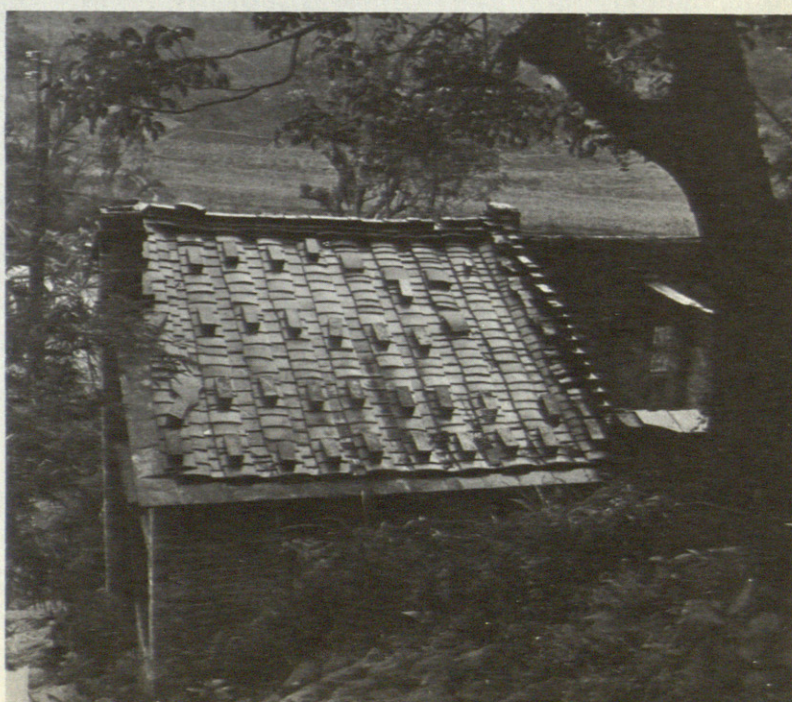
India.



Irán.



Techo típico en Formosa.





Togo. Africa.

Es un material fácilmente hallado en todos los países tropicales y que puede cultivarse muy sencillamente. Tiene un gran valor aislante y los techos se pueden erigir en un tiempo mínimo.

Desventajas: Peligro de incendios, criadero de insectos y continuo mantenimiento. No es aconsejable en comunidades urbanas pero para

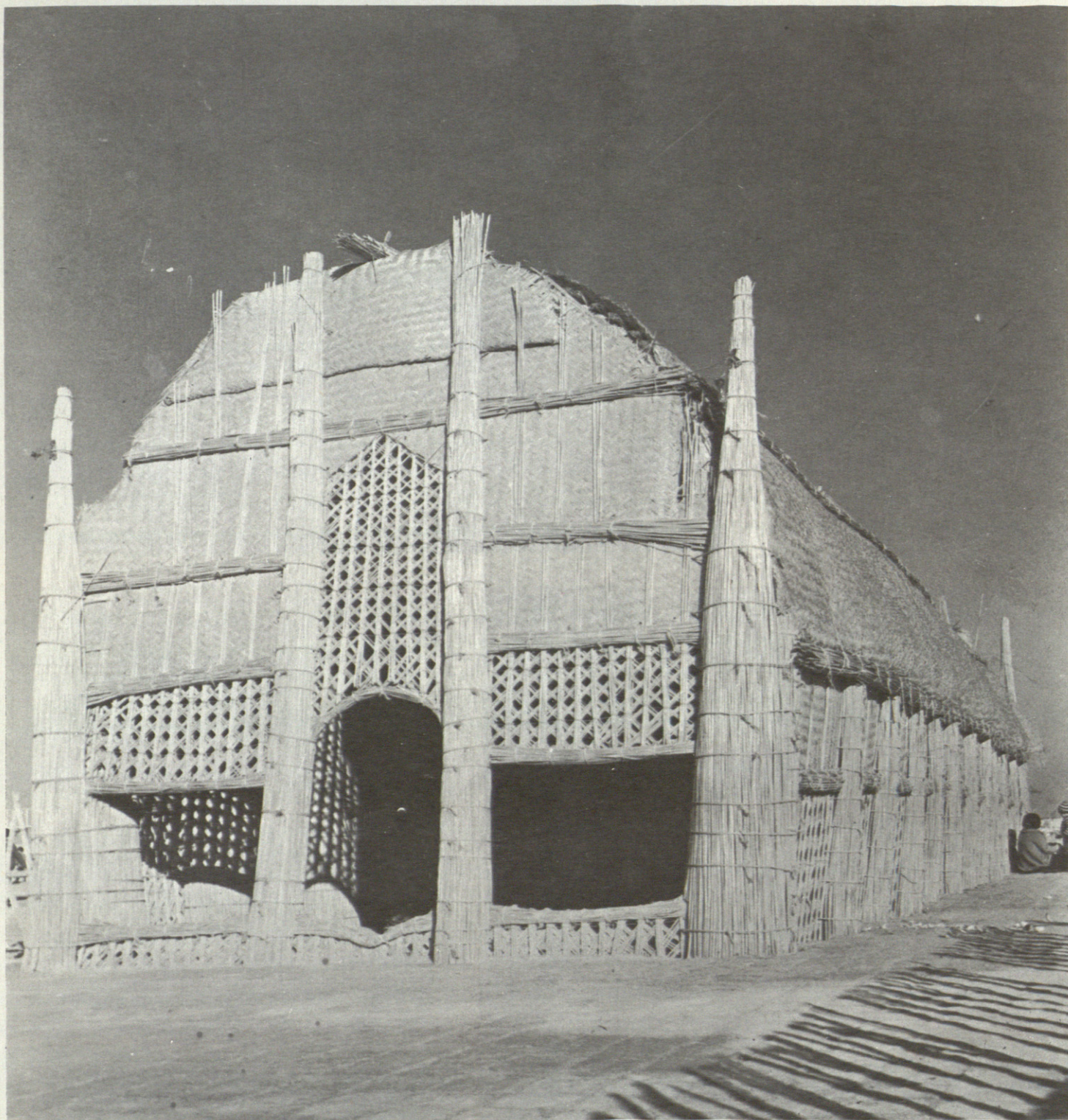
muchas familias rurales es la única solución económica posible para protección de la intemperie.

Existe una gran necesidad de investigación para reducir las desventajas arriba mencionadas.

puertas de paja en países de América, África y Oriente.



CAÑA Y BAMBU



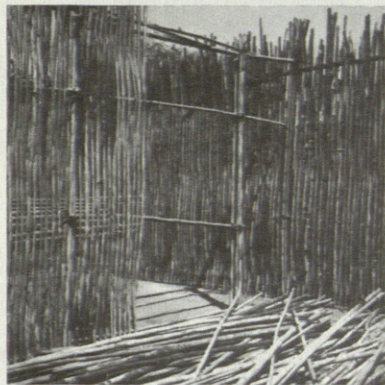
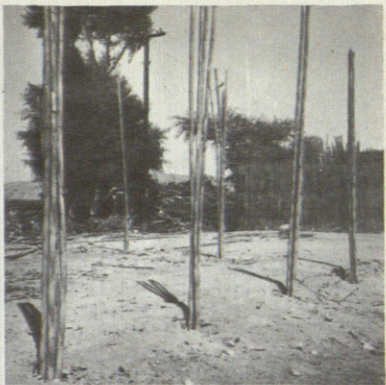
Irak.

El bambú es un material ampliamente utilizado a través de los trópicos. Cuando está propiamente almacenado, secado, aislado del suelo húmedo y tratado contra la putrefacción, es un material duradero.

Tiene muchos usos; paredes, techos y suelos así como refuerzo en muros de barro, andamios, desagües y cañerías. Otras cualidades del

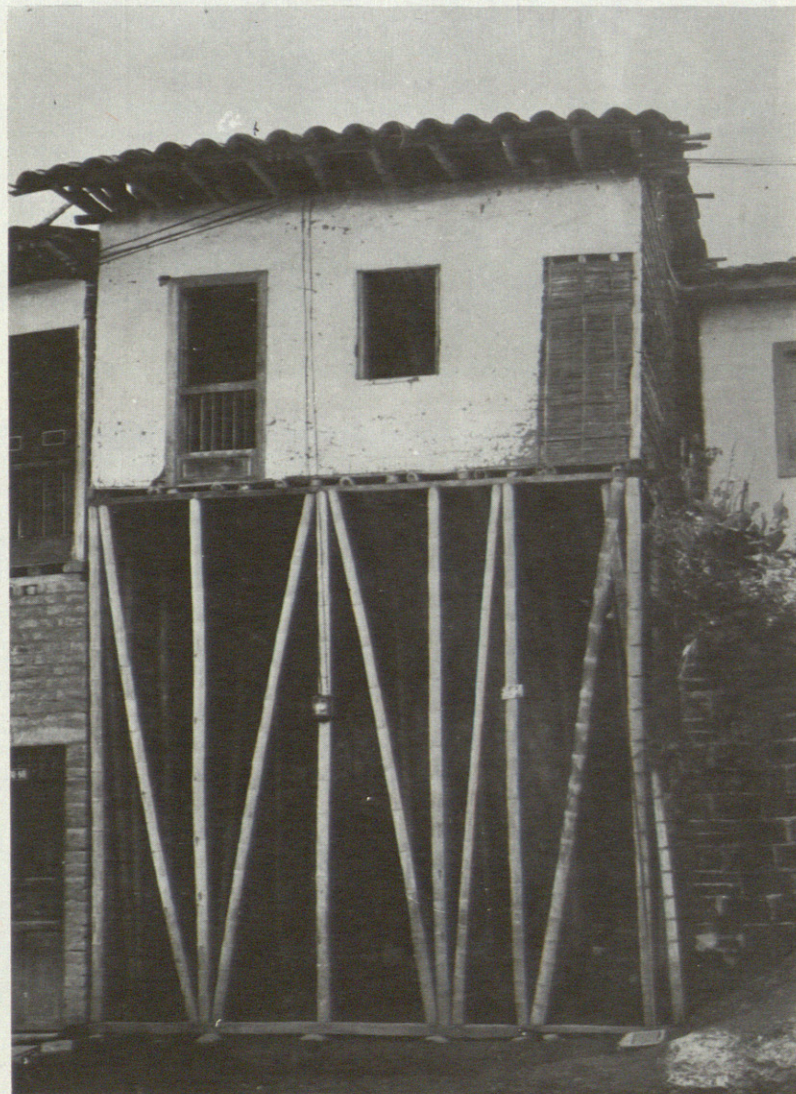
bambú son la resistencia a la tensión, su elasticidad y ligereza.

Termitas y fuego son los principales enemigos que han de tenerse en cuenta al utilizar el bambú. Sin embargo, estos inconvenientes se pueden evitar con adecuados tratamientos químicos o a presión. Se estima la duración del bambú tratado en unos 15 ó 20 años mientras el no tratado, dura 2 ó 3 años únicamente.



Caña. Perú.

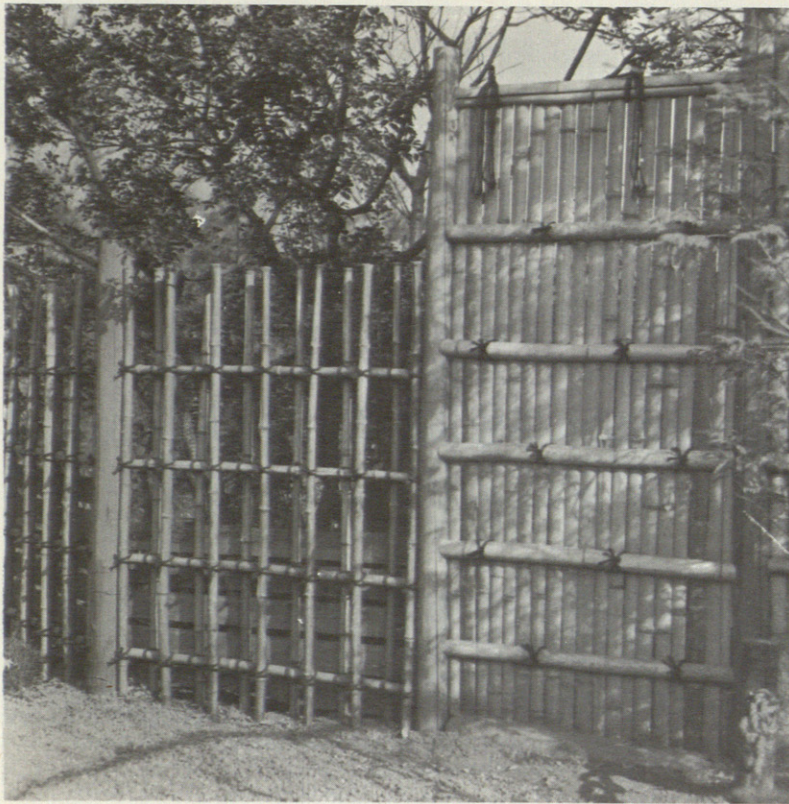
Bambú. Colombia.



Bambú. Birmania.

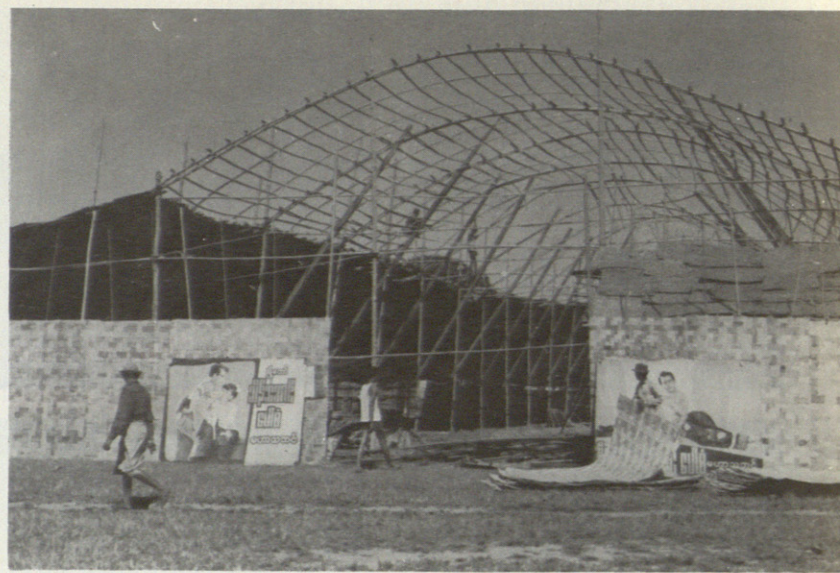
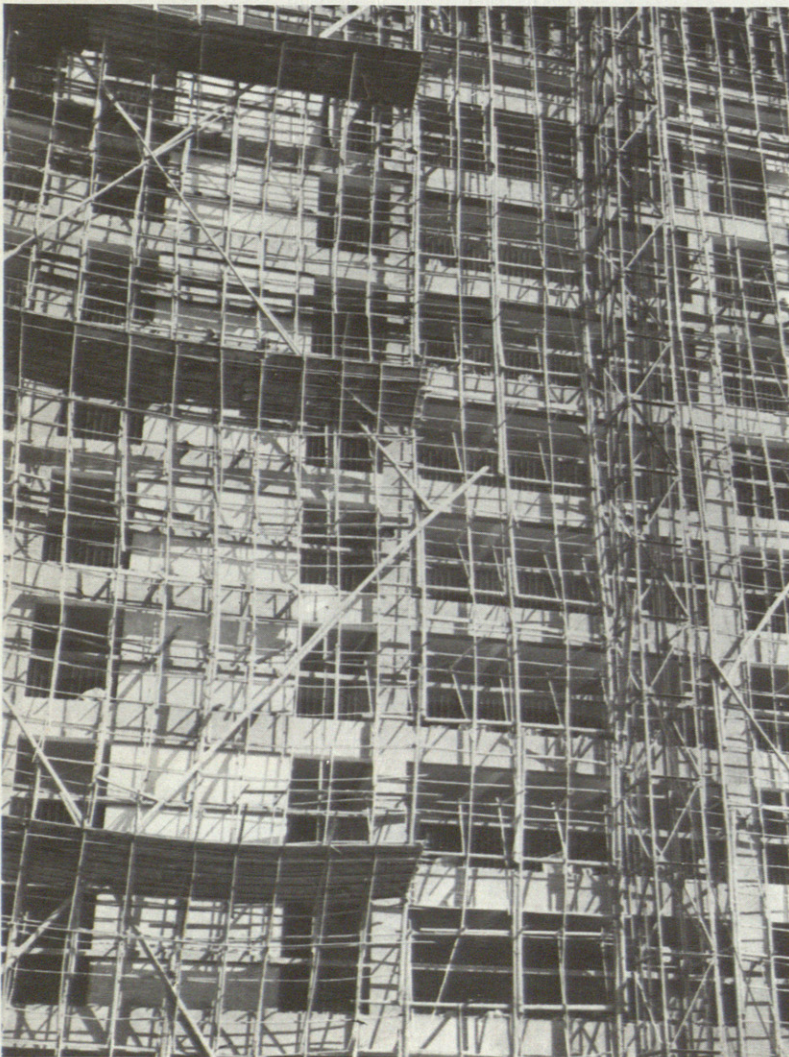
Bambú. Colombia.





Bambú. Japón.

Andamios de bambú en Calcuta.



Cubierta de bambú para un cine en Birmania.



Caña. Liberia.

Bambú. India.

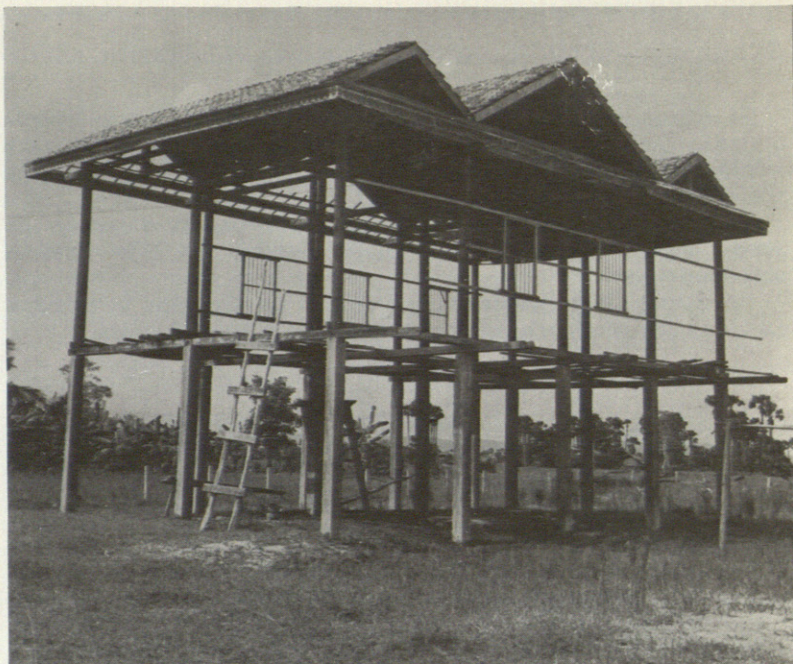


MADERA

Muchos países en la zona húmeda tropical tienen todavía abundante madera que debidamente tratada puede ser un material duradero. La protección de la madera tiene como fin preservarla del deterioro biológico.

La termita es el principal enemigo de la madera en los países tropicales. Los tratamientos de preservación, se hacen directamente por aplicación de productos químicos a brocha, submersión en tanques o a presión. Este último es el tratamiento más efectivo.

Se debe procurar una cooperación de las naciones avanzadas en el campo de la preservación de madera.



Cambodia.

Liberia.

Thailandia.



ASBESTO - CEMENTO

El asbesto-cemento se está convirtiendo en un material ampliamente utilizado como cubierta. Es barato, anti-corrosivo y no requiere mantenimiento ni pintura; el asbesto-cemento es algo frágil y se quiebra si es golpeado.

En muchos países donde se construyen viviendas por el método de ayuda mutua se ha utilizado una cubierta de tipo canaleta auto-soportante.

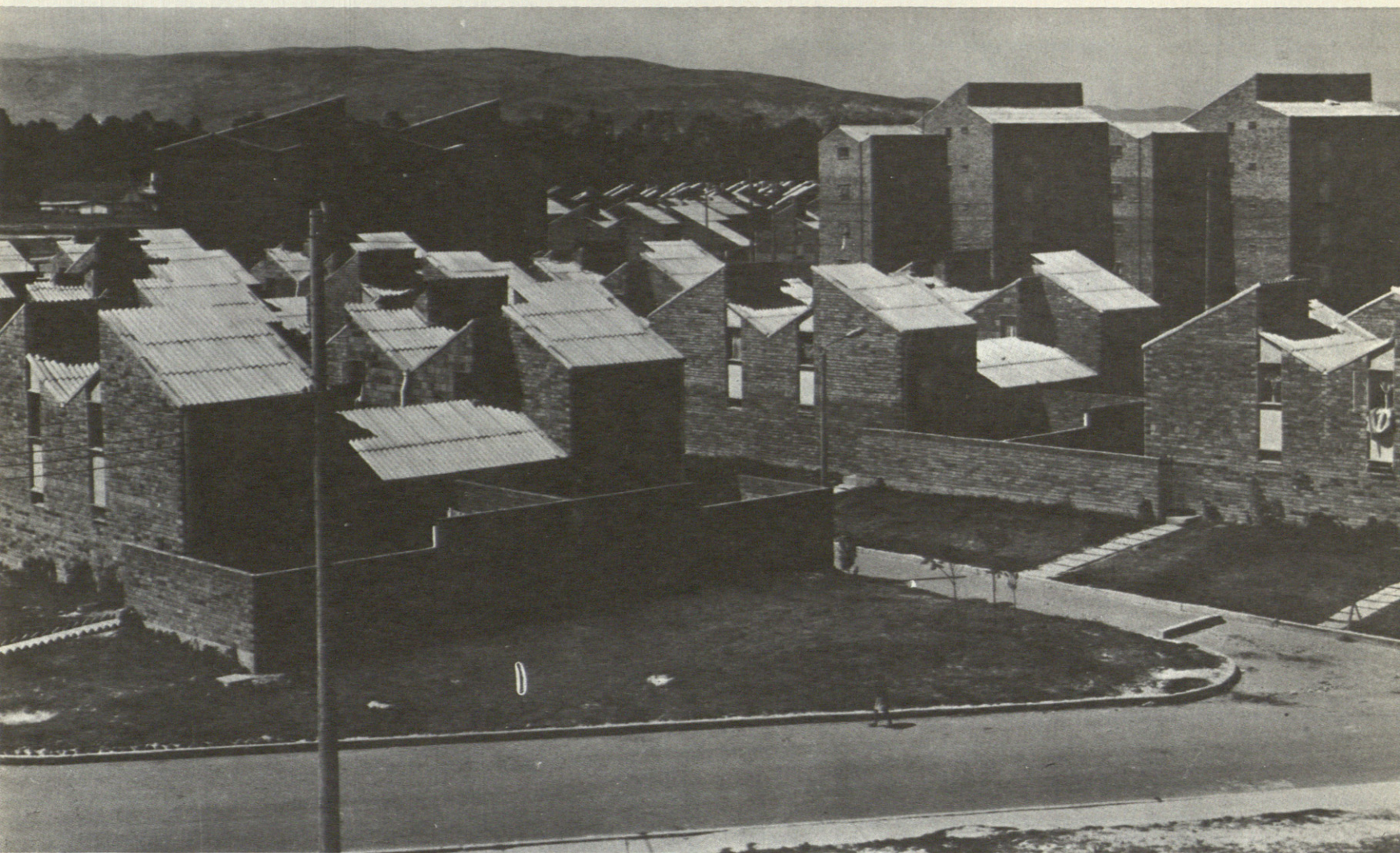
En Guatemala se desarrollaron, hace más de diez años, las primeras canaletas. Actualmente se fabrican canaletas en más de 25 países.



Canaletas. Nigeria.

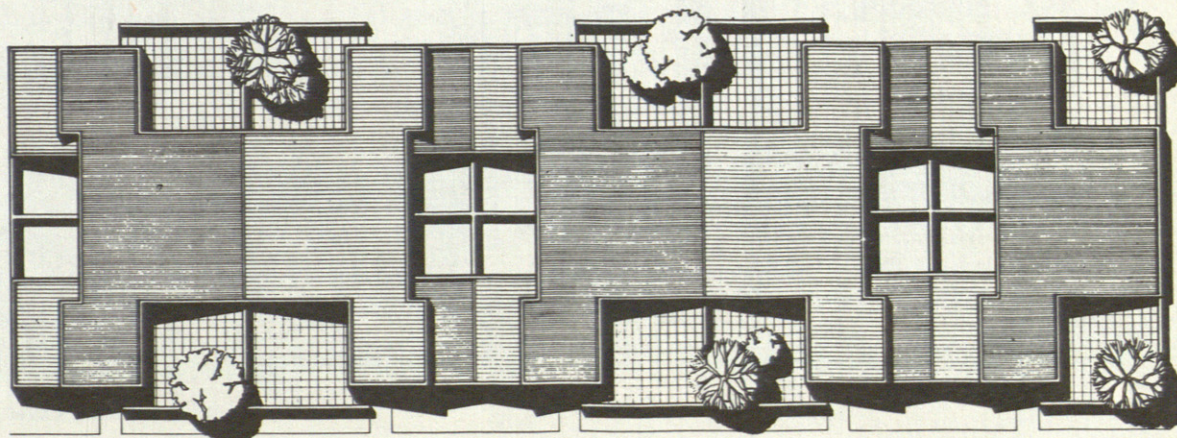
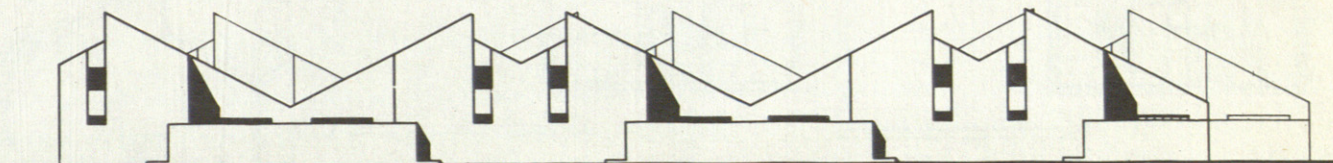


Transporte de canaletas. México.

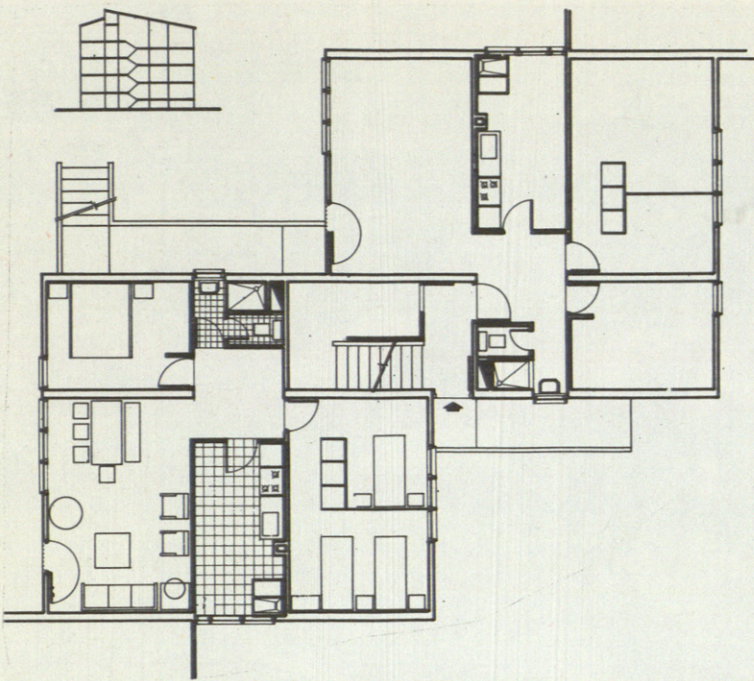


CIUDAD SATELITE TIMIZA: COLOMBIA

Arquitectos: R. Gómez
I. Murcia
P. Mejía
E. Londono
H. Vieco
R. Salmona



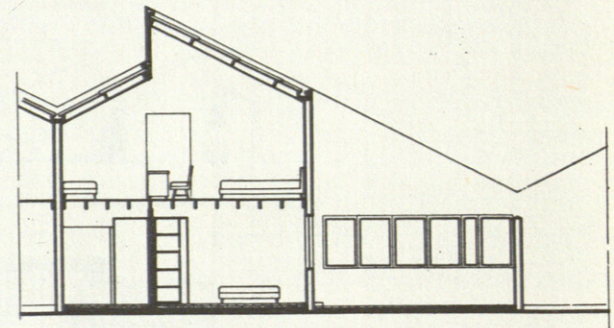
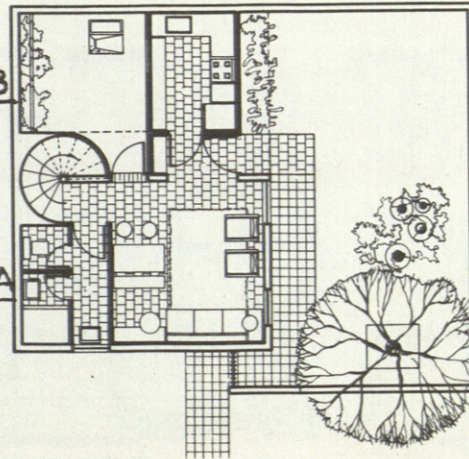
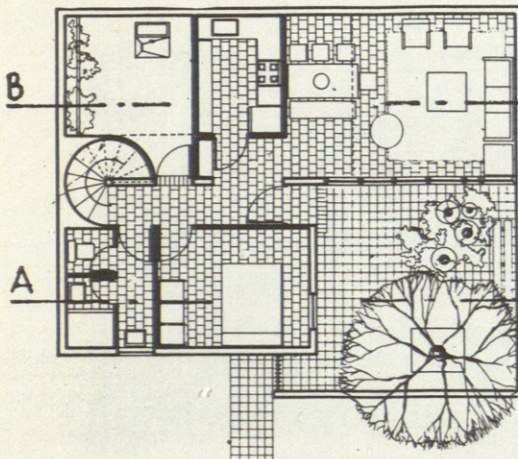
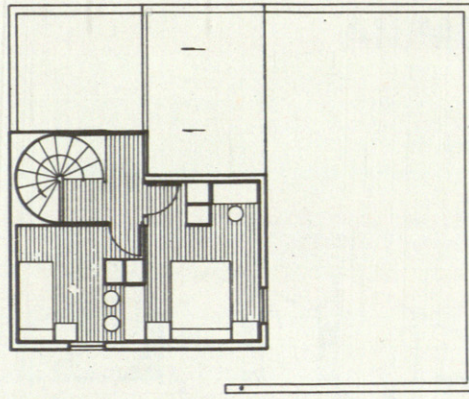
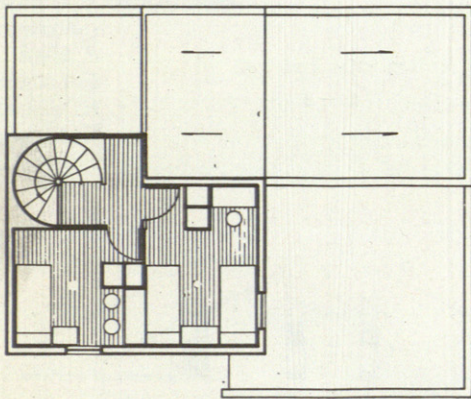
Este proyecto está basado en la utilización de las canaletas de asbesto-cemento.



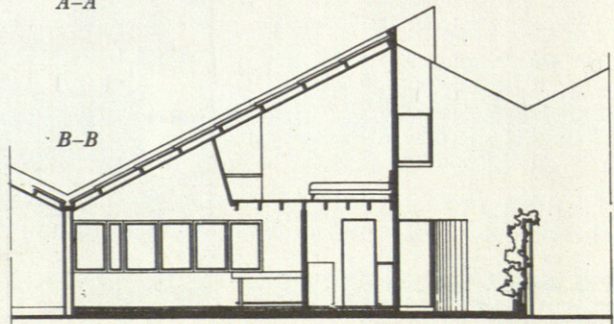
El prodigioso crecimiento de la población de Colombia, una de las más elevadas del mundo, ha llevado a la formación de aglomeraciones urbanas sin la más elemental técnica urbanística, que no dan posibilidad de integración social y cultural a la población allí instalada. No se trata solamente de dar un techo: hay otros factores que son tan importantes: contactos sociales, vida de negocio y de descanso, comunicaciones, centros de educación y posibilidades de participación en la vida cultural.

La nueva ciudad satélite de Timiza, al sur de Ciudad Kennedy, acogerá en una primera etapa más de 30.000 personas sobre una superficie de 86 hectáreas, con espacios libres que representan el 60 por ciento del terreno. Densidad de 400 habitantes por ha.

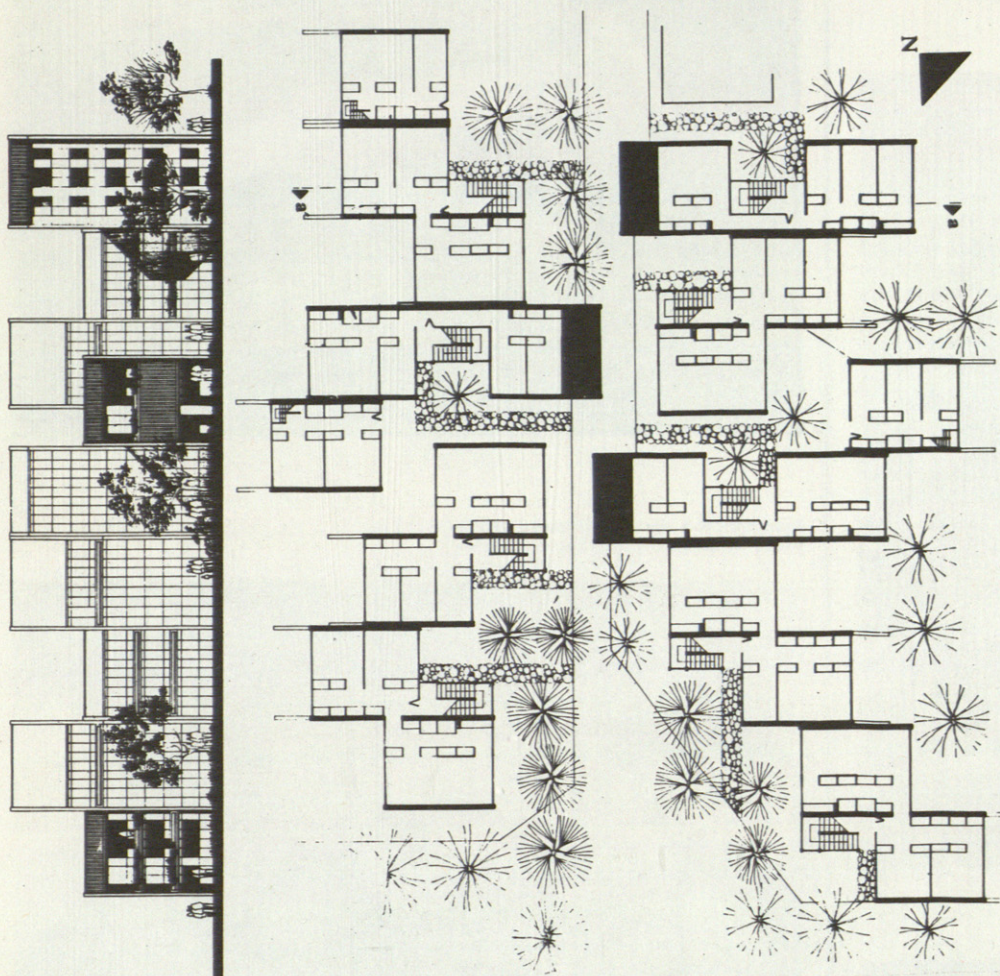
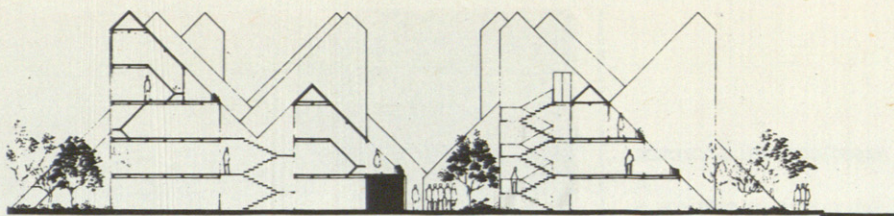
Toda la ciudad se dividirá en barrios de 3.000 habitantes que formarán cada uno una unidad jurídica, comercial y social. La escuela será el centro social del barrio.



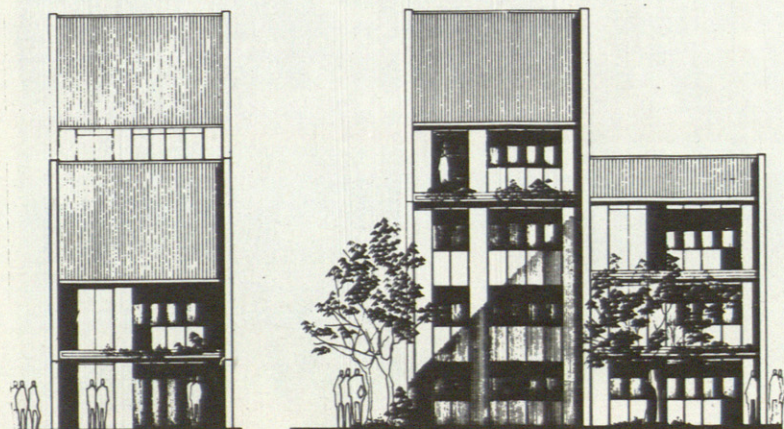
A-A



B-B



Planta, sección y fachadas.

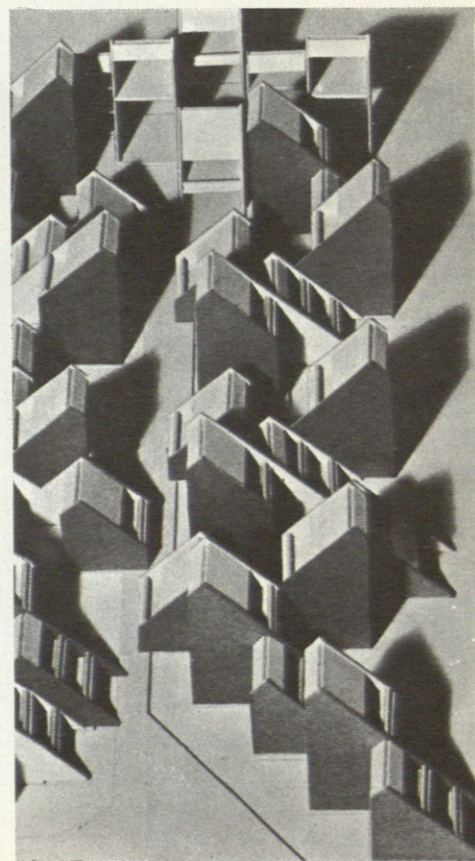


CONCURSO ENTRE ALUMNOS U.I.A.

Edmundo Mourne

Los arquitectos de la nueva generación en los países en vía de desarrollo tienen un interés apasionado por los problemas que afectan a la construcción de viviendas y a la renovación de ciudades. La U.I.A. convocó un concurso entre estudiantes, del que damos una muestra en el trabajo que publicamos del alumno Edmundo Mourne, de la Universidad de los Andes, de Bogotá.

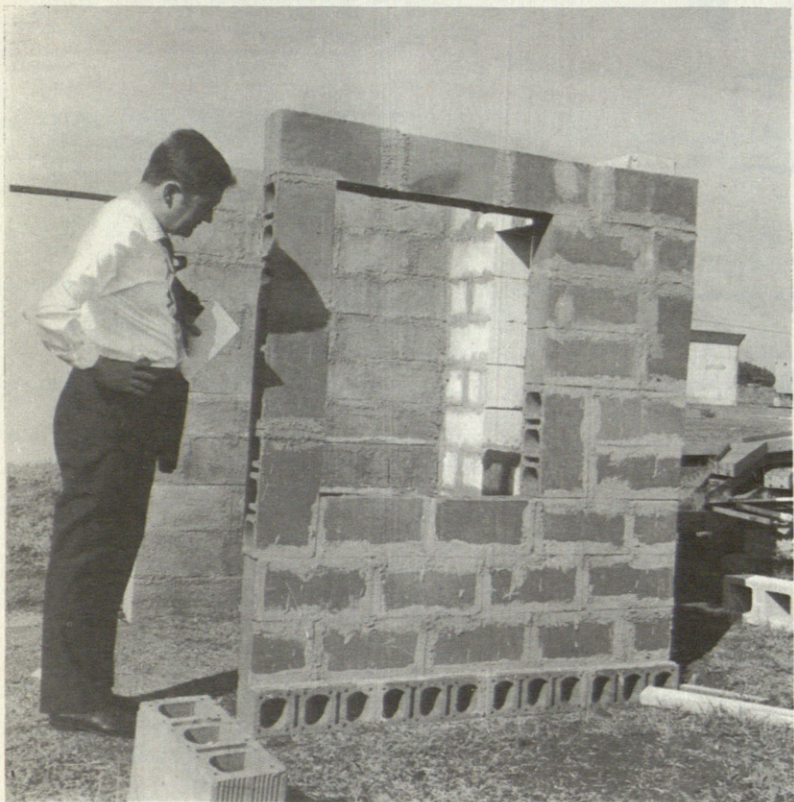
Hace su estudio apoyándose en las posibilidades del amianto-cemento para las viviendas sociales, de bajo costo. Su proyecto remodela el Barrio Policarpo Salavarría, en el centro de la ciudad, en donde los primeros bloques se construirán sin demoler el barrio existente, con sucesivas ventas de las zonas liberadas para atender a la financiación. Las viviendas se componen de 3 a 6 módulos de 2,40 x 6 m. Muros de ladrillo, estructura interior de hormigón cubierta de canaleta, revestimiento de muros con placas de amianto-cemento de color.



AZUFRE

Existe azufre en muchos países del mundo, especialmente en zonas volcánicas.

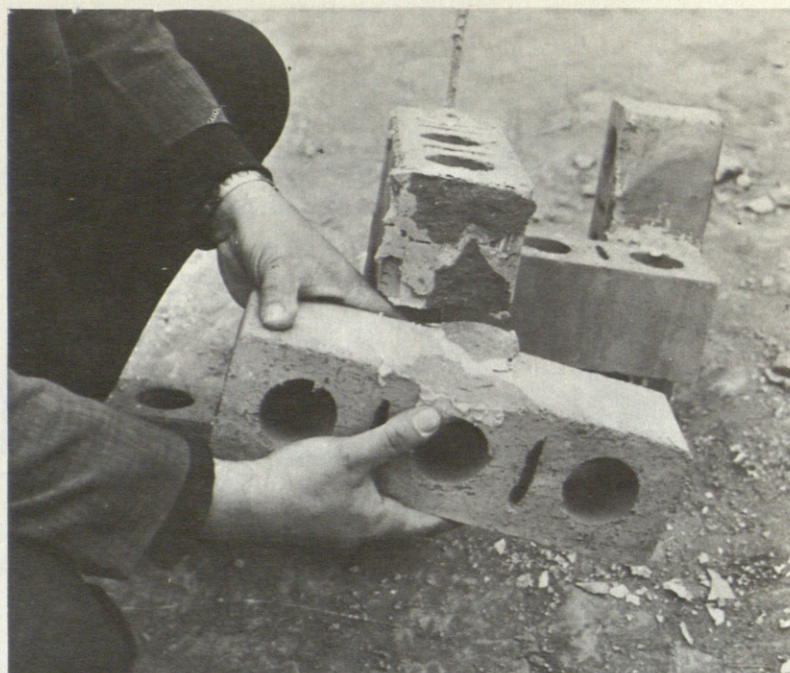
Se obtiene un producto resistente a la tracción y que se adhiere a otros materiales produciendo una pega que se fija rápidamente.



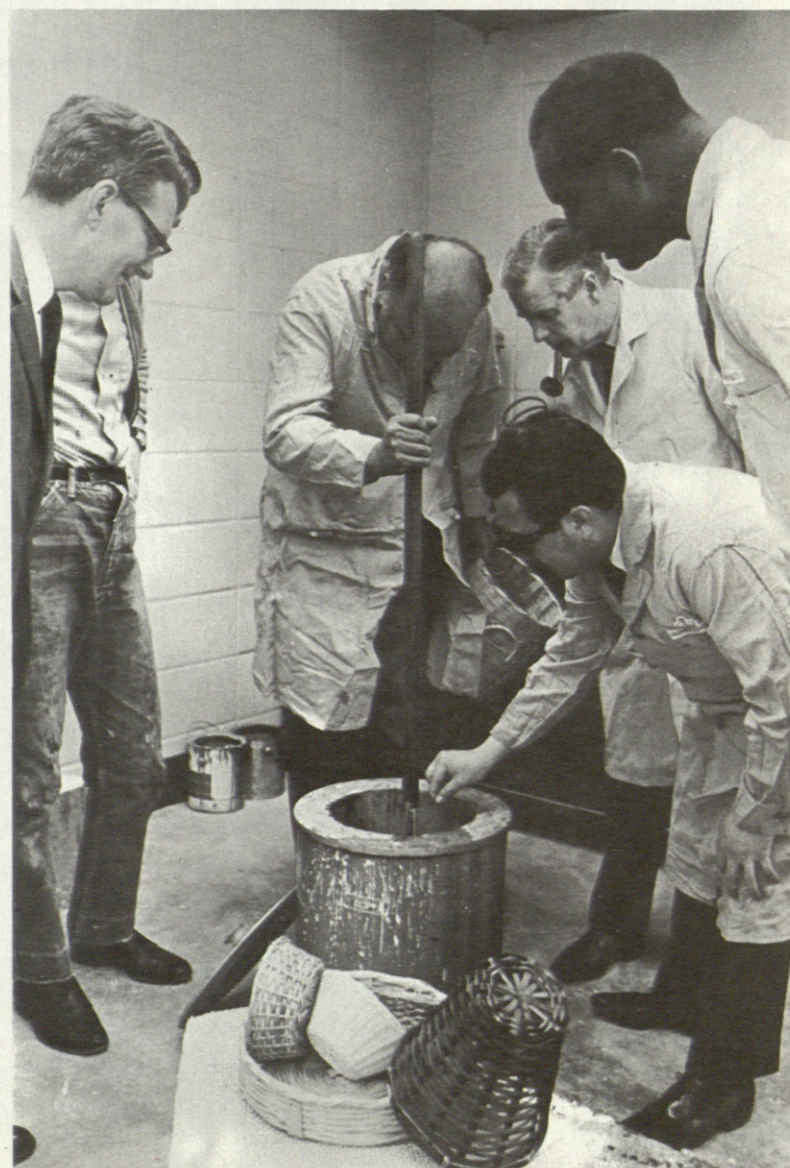
Azufre usado como pegamento.
Guatemala.



Azufre usado como impermeabilizante de madera, en la fabricación de recipientes para agua.



Investigación en las Naciones Unidas
sobre fundición eléctrica de azufre.



PLASTICOS

Bajo esta denominación se encierran productos con los más amplios y variados usos. Paredes, bloques para partición, suelos, equipos eléctricos y sanitarios, tuberías, así como muebles se producen en numerosos países.

Se debe intensificar la investigación para que el uso de estos nuevos materiales puedan utilizarse en combinación con productos tradicionales.

AYUDA MUTUA

Un método para movilizar recursos que no son normalmente disponibles para otros tipos de acción es el sistema de construcción por medio de la ayuda mutua. Es particularmente aplicable en áreas rurales donde existe una tradición de esfuerzo mutuo. También se puede usar entre recientes emigrantes a centros urbanos.

En la movilización de recursos para la construcción de viviendas el aspecto humano es el factor más importante.

La comprensión y el apoyo de la población, son esenciales en un programa de construcción, particularmente en países de escasos recursos económicos.

COORDINACION MODULAR

La coordinación modular es un sistema utilizado para relacionar las medidas de los materiales de construcción y los componentes de la vivienda, sirve para eliminar desperdicios, sobras, ajustes y pérdidas de tiempo que ocurren actualmente en la construcción, en otras palabras se trata de "reducir costes".

El sistema modular proporciona un vínculo de cooperación entre arquitectos, ingenieros, contratistas y fabricantes de materiales.

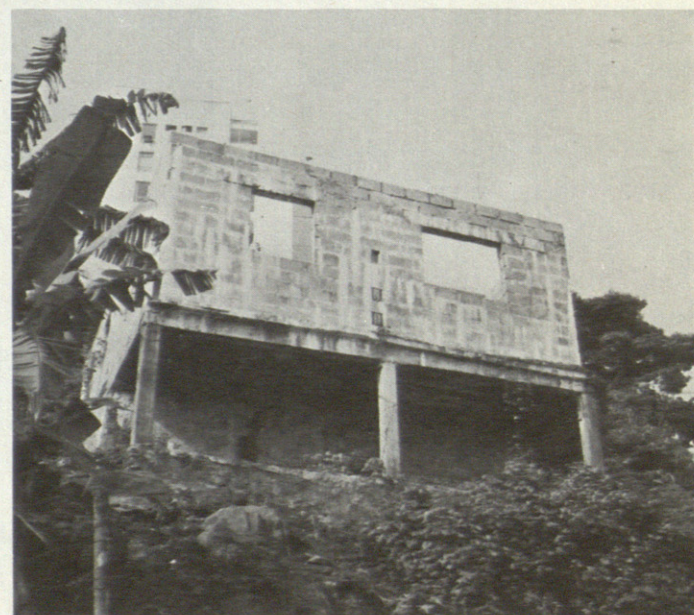
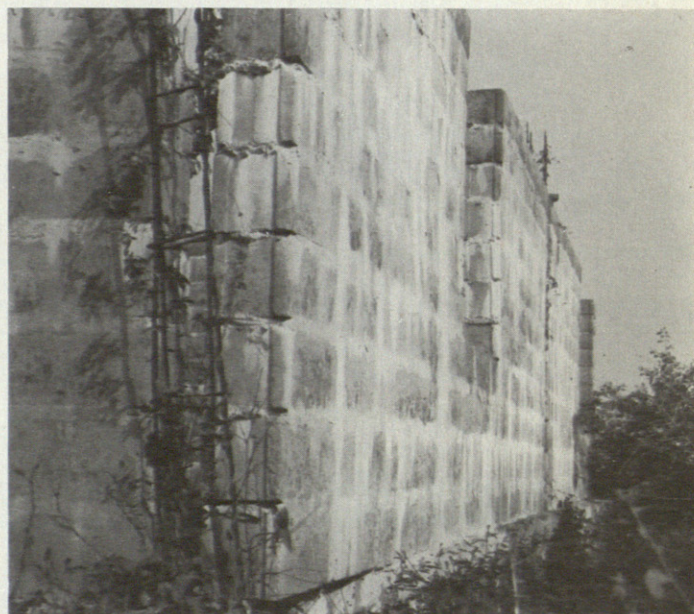
El sistema modular se utiliza extensivamente hoy día en Europa y Latino América, particularmente en proyectos gubernamentales de edificios y viviendas.

FALTA DE FINANCIACION

En las fotografías se puede apreciar como viviendas abandonadas o a medio terminar por falta de una política de créditos encaminada a ayudar a las familias de escasos medios económicos.

Los Gobiernos deben crear medidas para aumentar los recursos económicos que se han de invertir en préstamos a familias para terminar viviendas parcialmente construidas y en proyectos en donde se utiliza la ayuda mutua y esfuerzo propio.

Es preciso estimular cooperativas de viviendas favoreciéndolas a través de leyes, exenciones de impuestos, créditos o cualquier otro beneficio. Otro ejemplo es el método del "techo crédito" que permite a las familias que ya han construido las paredes de la casa, poder construir el techo e instalar puertas y ventanas utilizando el préstamo otorgado por el gobierno.



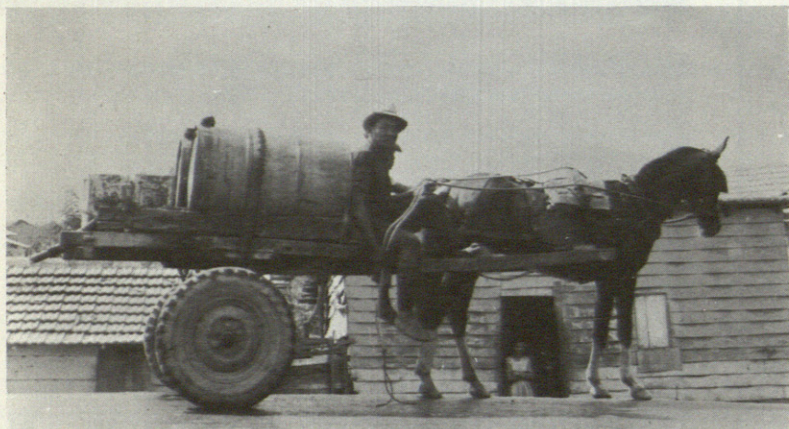
SANITARIOS

La instalación de servicios de agua y alcantarillado en la vivienda, reduce algunos de los peligros de infección, con los que se confronta la población mundial. No hay vida sin agua, pero también es verdad que el agua contaminada reduce la duración de la vida. Se necesitan tajantes medidas para aplacar el sufrimiento humano que proviene de la falta de agua.

Dos tercios de la población de este planeta (2.000 millones) carecen de agua corriente en sus hogares. Tienen que transportarla diariamente de lugares exteriores a sus viviendas.

La falta de agua es hoy en día un problema crítico en muchas regiones del mundo. La conversión de agua de mar en potable por medio de energía solar ha sido estudiada por el Instituto de Investigación Brace de la Universidad de Mc Gill que ha realizado fructíferos experimentos. Destilerías solares se han construido en el Mar Caribe como proyectos demostrativos. También se ha investigado en el Instituto Brace la utilización de las energías solar y del viento.

Para países en desarrollo es vital el uso de fuentes económicas de energía. Hornos, calentadores de agua así como secadoras de ladrillo y madera, todos ellos utilizando energía solar, tienen un gran futuro en el mejoramiento de las condiciones vitales.



Problemas en el suministro de agua.

Economía en instalaciones de saneamiento. Dinamarca.



Investigación sobre tipos de sanitarios que no requieran conexión a la red de alcantarillado.



Arriba. Ensayos para mejor uso del agua a presión para adelgazarla y aumentar su rendimiento. U. N. Perú.
Abajo. Modelos de sanitarios portátiles. Formosa.



PREFABRICACION TOTAL ELEMENTOS PESADOS

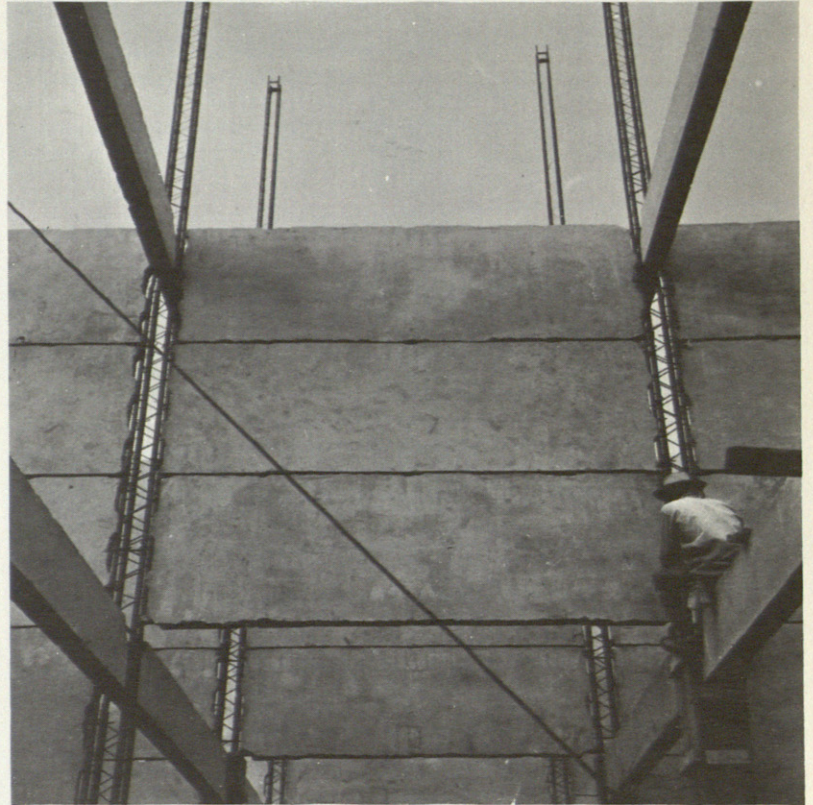
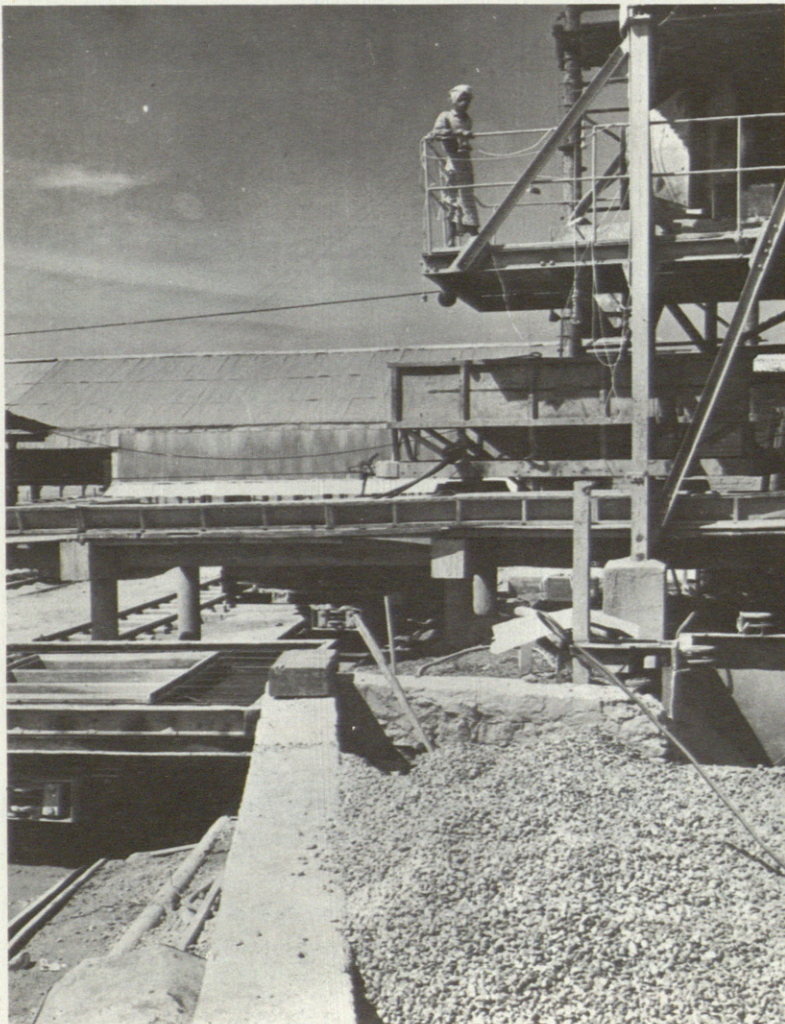
La mecanización en la construcción de viviendas ha de basarse en la aplicación de innovaciones tecnológicas para producir más y mejores casas de coste reducido. Independizar la construcción de las condiciones meteorológicas mediante la elaboración de componentes de construcción es una de las razones básicas del uso de la prefabricación.

La prefabricación ayuda a la solución de este problema.

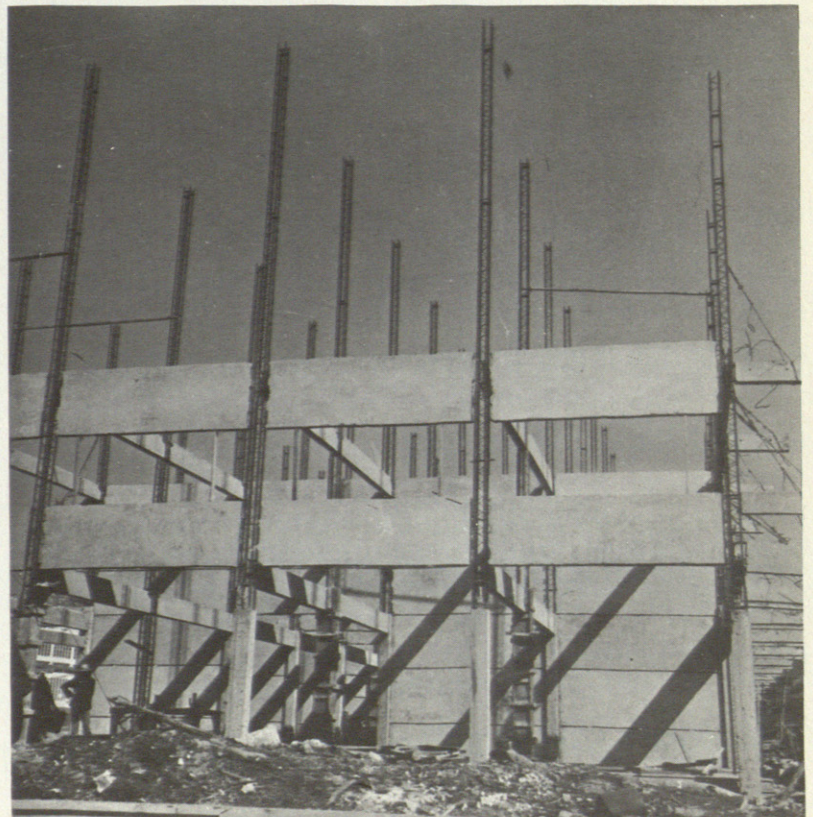
La industrialización de la vivienda requiere grandes inversiones, obteniéndose una productividad máxima de hombre-hora.

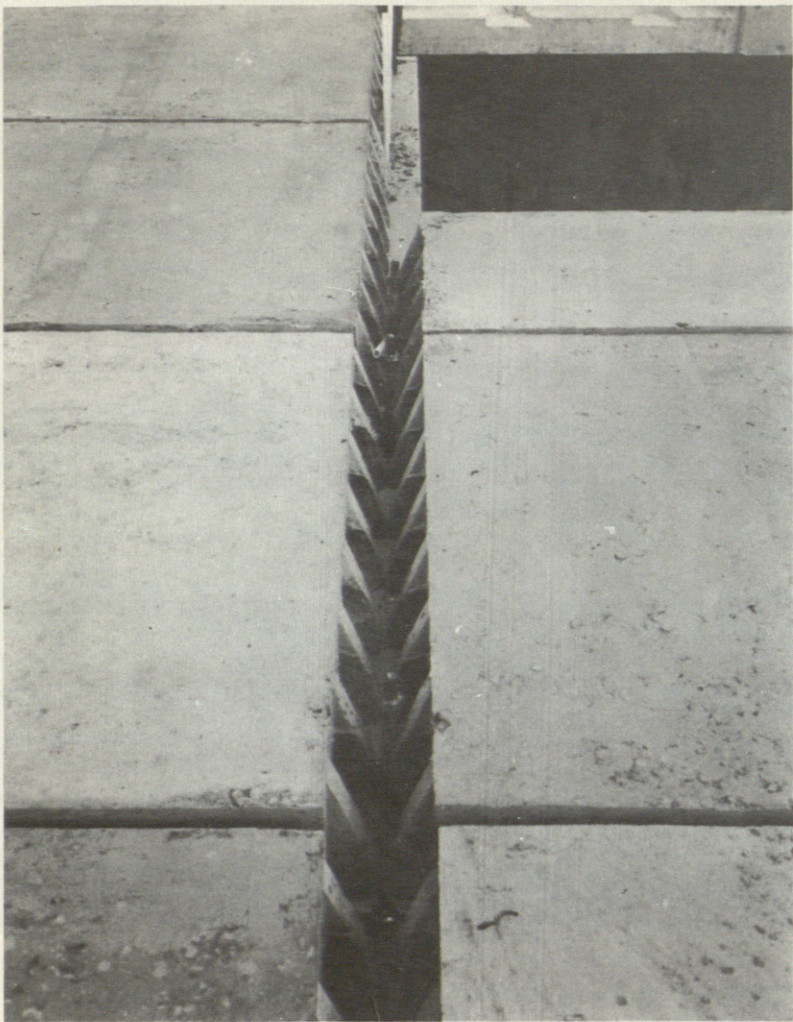
La promoción de estos métodos industrializados es indicada para países con problemas de escasez de mano de obra, demanda continua de viviendas y climas severos.

Colombo (Ceilán).

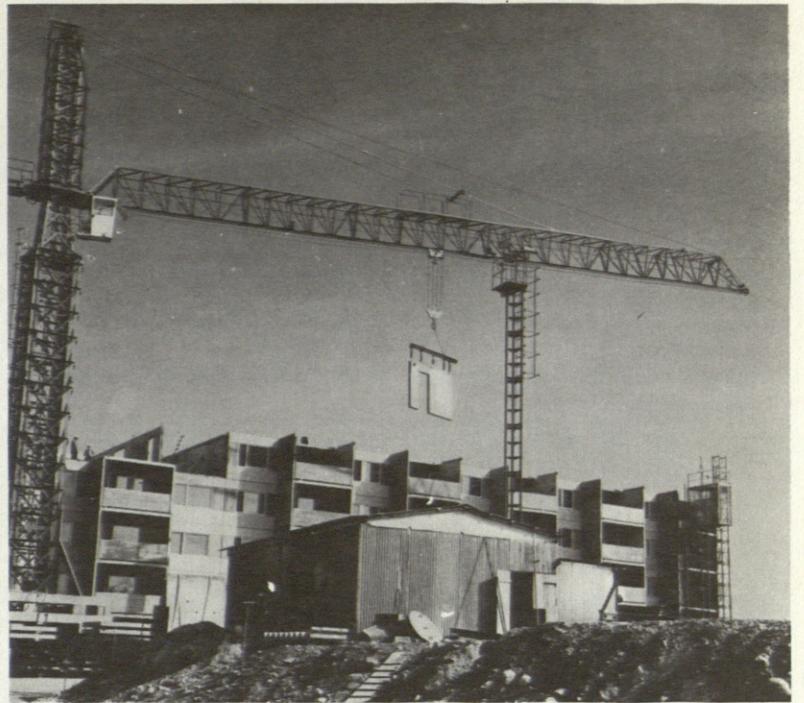


Thailandia.





Empalme de losas. Dinamarca.

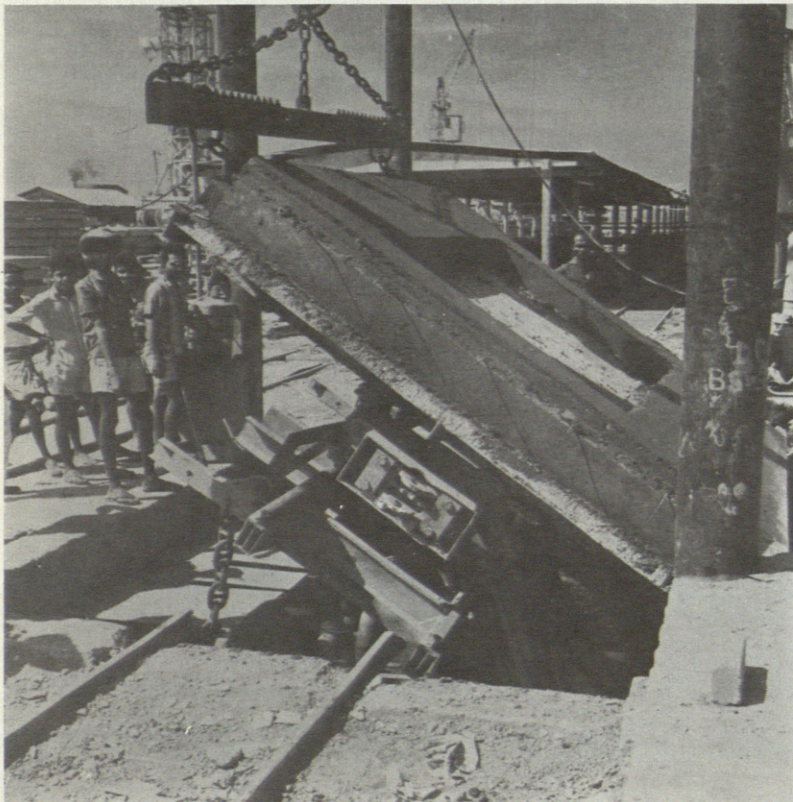


Dinamarca.

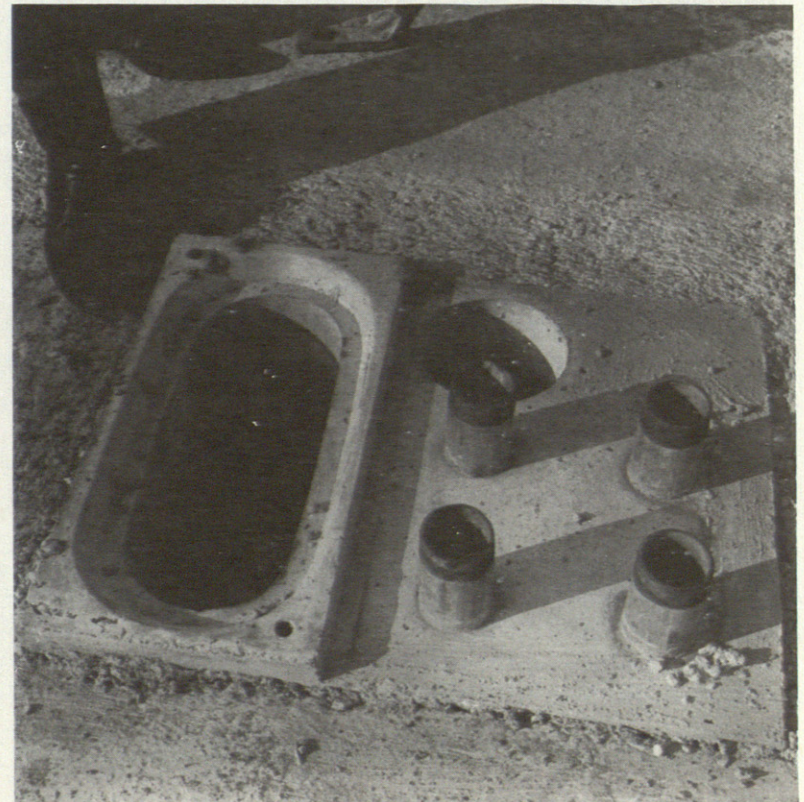
A pesar de las ventajas ofrecidas por la construcción industrializada, puede no ser posible introducirla en todos los países en vías de desarrollo. Su aplicación requiere grandes capitales y no siempre es apropiada en países con desempleo de la mano de obra.

Utilizando materiales locales y ligera mecanización para prefabricación parcial en el lugar de la obra, puede ser una solución del problema. Otro inconveniente a considerar es la falta de divisas para la compra de equipos de construcción.

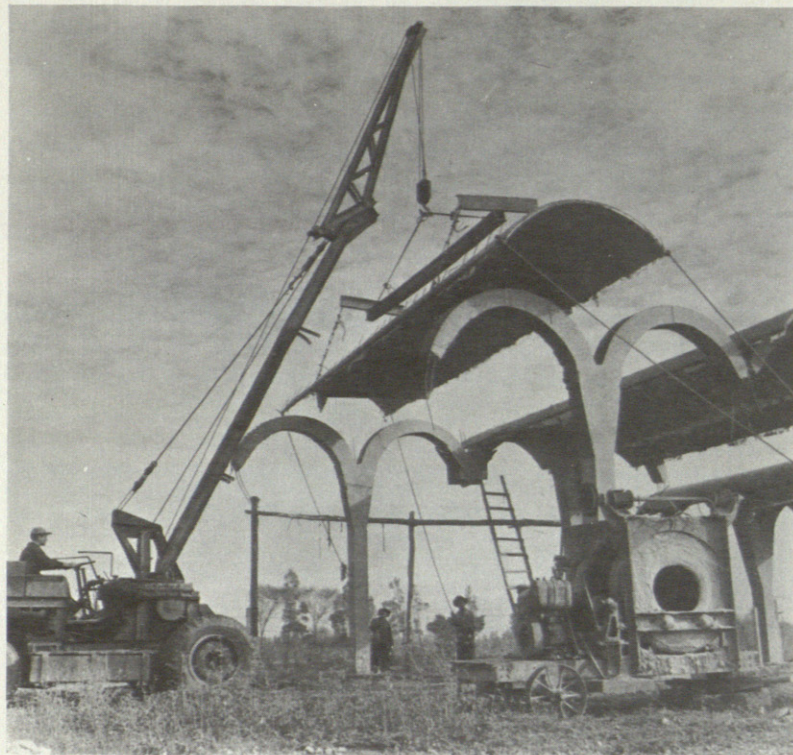
Colombo.



Dinamarca.

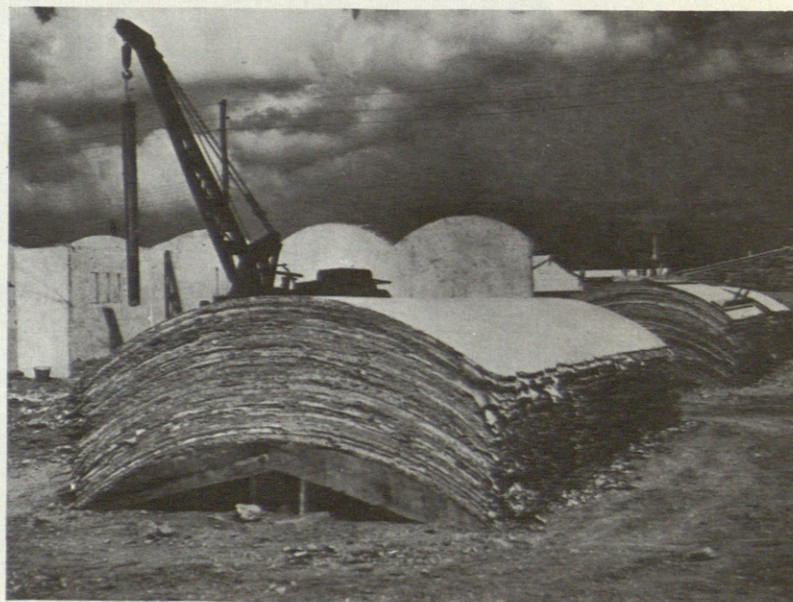


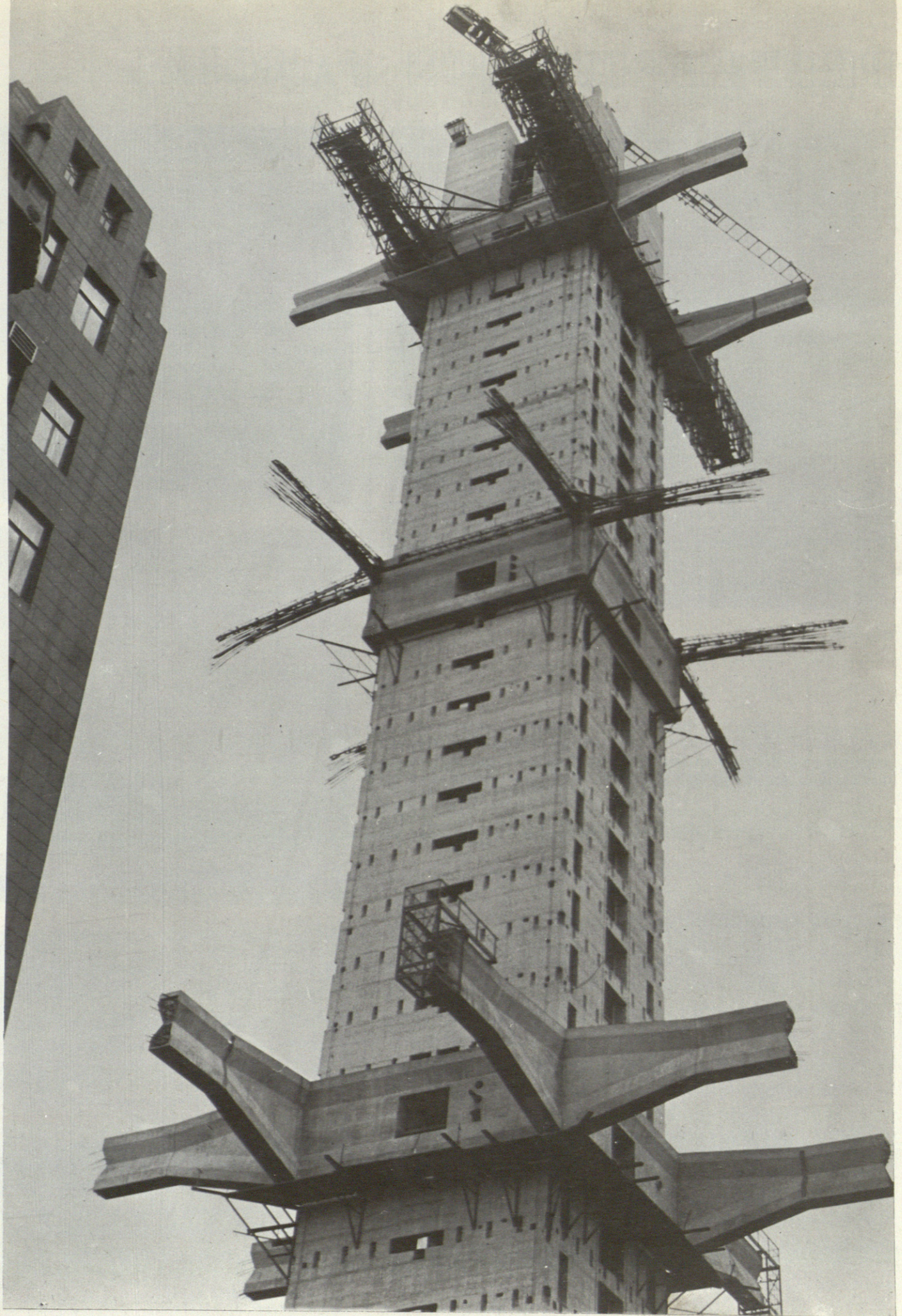
PREFABRICACION PARCIAL



Colombia.

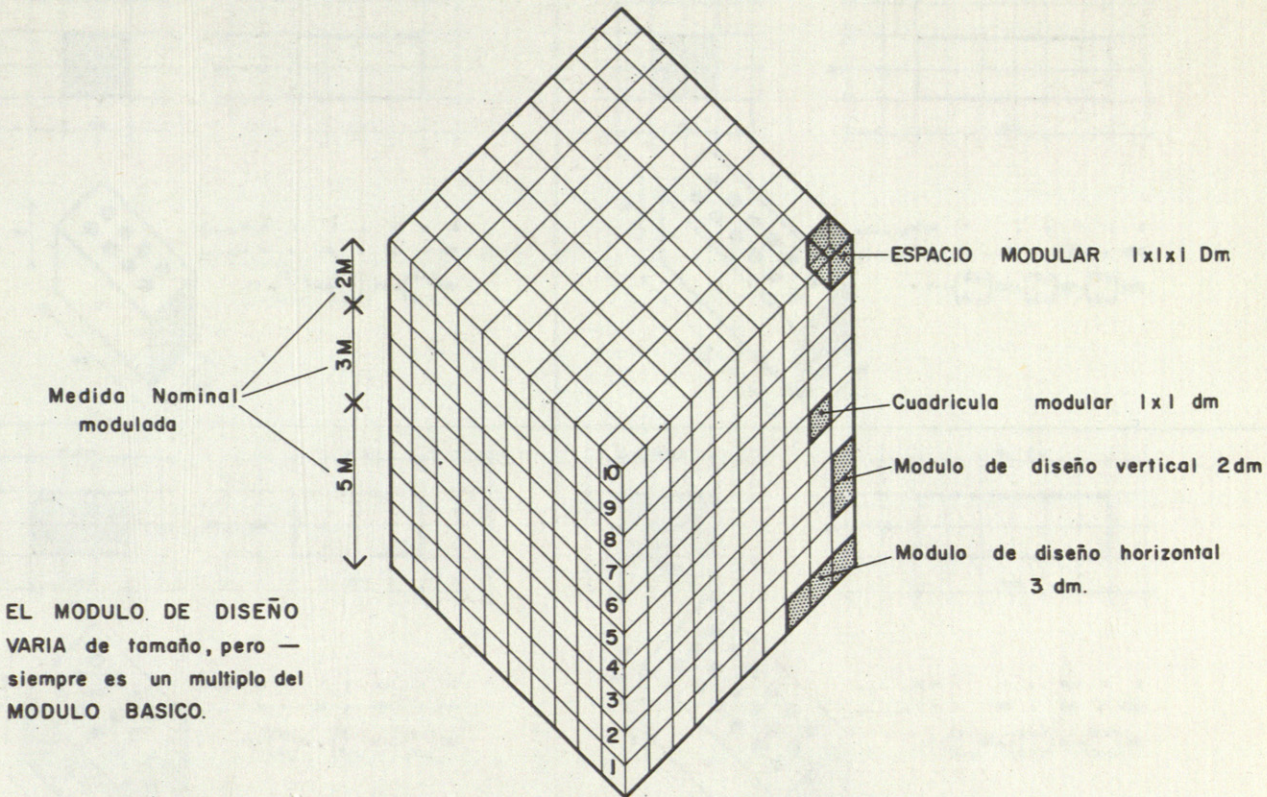
Se necesita promover la fabricación de componentes de la vivienda, techos, muros, suelos, ventanas, puertas etcétera, utilizando las técnicas modernas de producción en serie. Dichos productos se pueden utilizar también junto con materiales tradicionales y la abundante mano de obra.





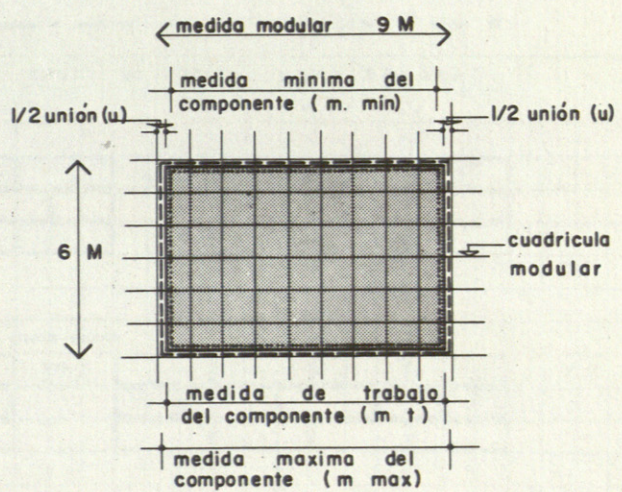
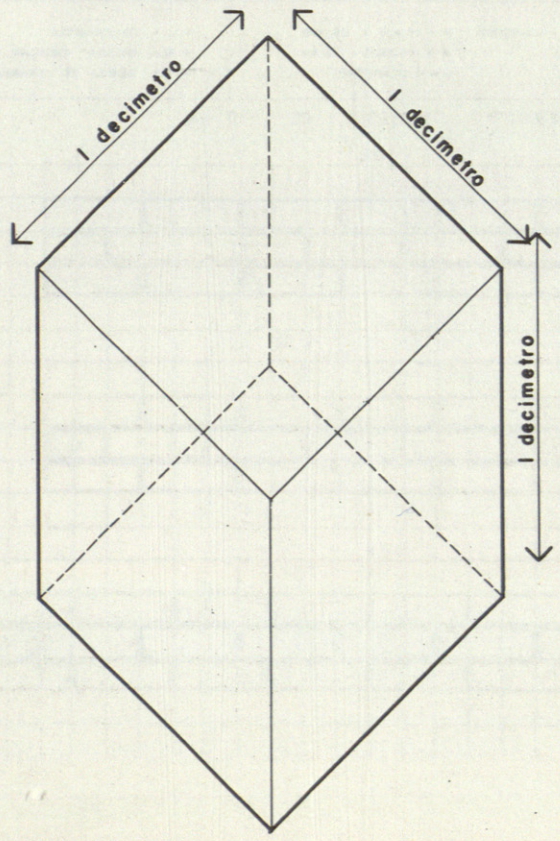
Hormigón "in situ".
Edificio de Johannes-
burgo (Sudáfrica).
Las cajas de ascen-
sores, escaleras y
servicios forman un
tronco monolítico
del que se colgará
la estructura.

COORDINACION MODULAR



EL MODULO DE DISEÑO VARIA de tamaño, pero — siempre es un múltiplo del MODULO BASICO.

MODULO BASICO = 1 DECIMETRO

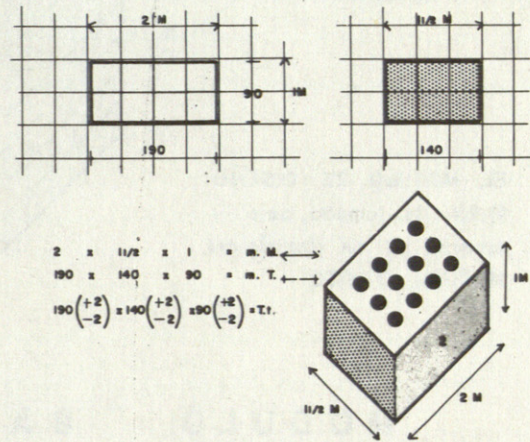
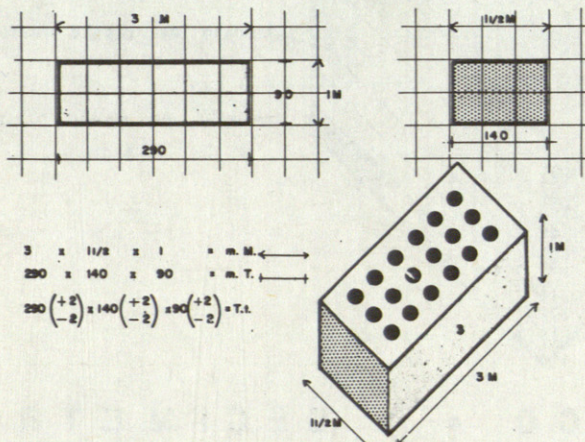
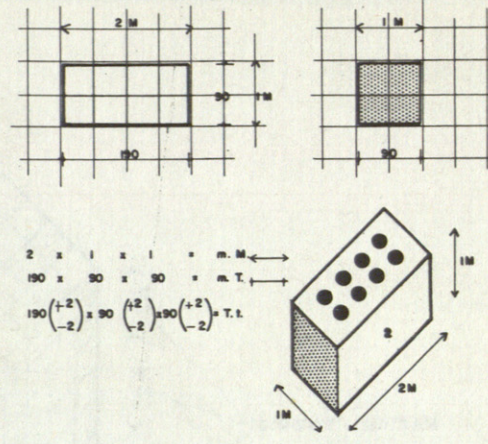
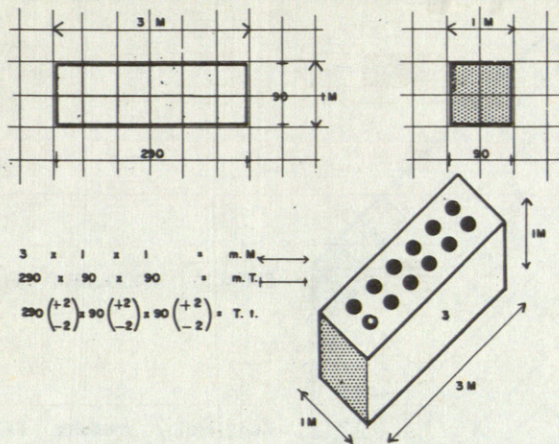


medida maxima-medida minima = tolerancia en medida de trabajo
 $(m \max) - (m \min) = (T. t.)$

medida de trabajo mas o menos tolerancias, mas unión total
===== medida nominal modular.

TAMAÑOS MODULADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA

PARA UNIONES NORMALIZADAS DE 10 mm = U NORMAL

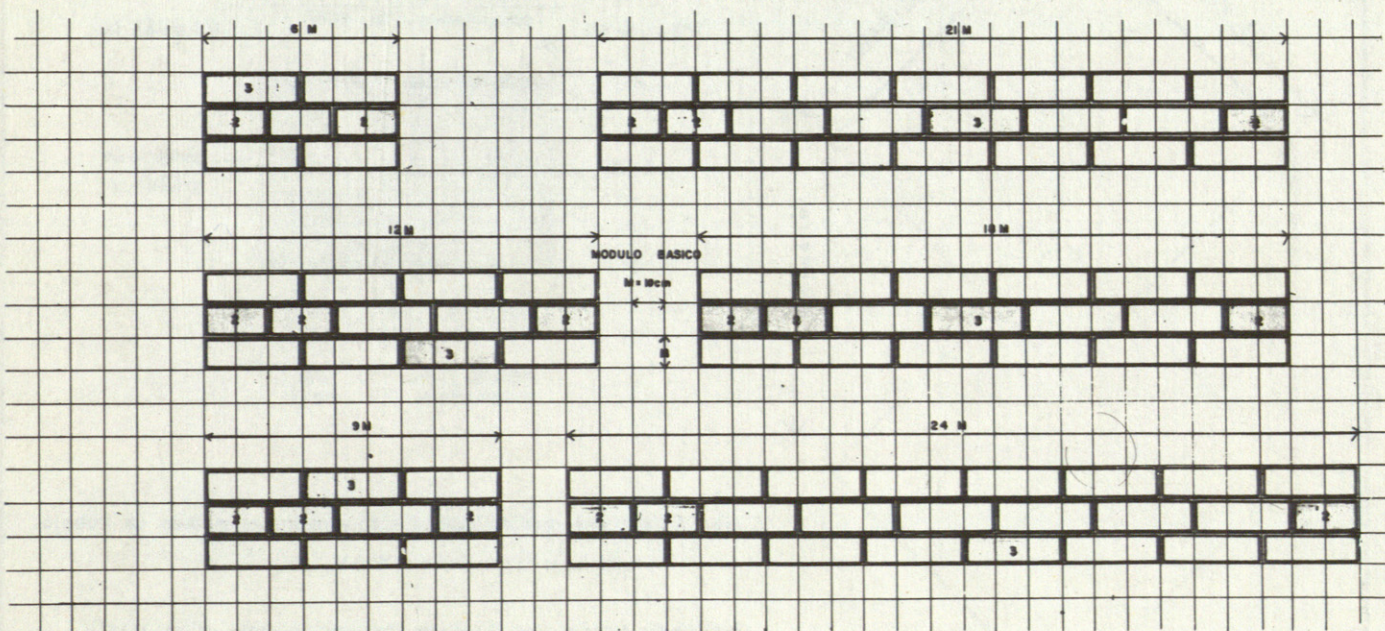


NOTA: Todos estos tamaños se aplican a muros sin ningún entado.
 El espesor de 11/2 M se regula para muros de 15 cm de espesor.

SÍMBOLOS: U = 10 mm = UNIÓN
 M = MODULO = 10 cm
 mm = MILÍMETRO.

T.1. = TOLERANCIA
 m. M. = MEDIDA MODULAR
 m. T. = MEDIDA DE TRABAJO

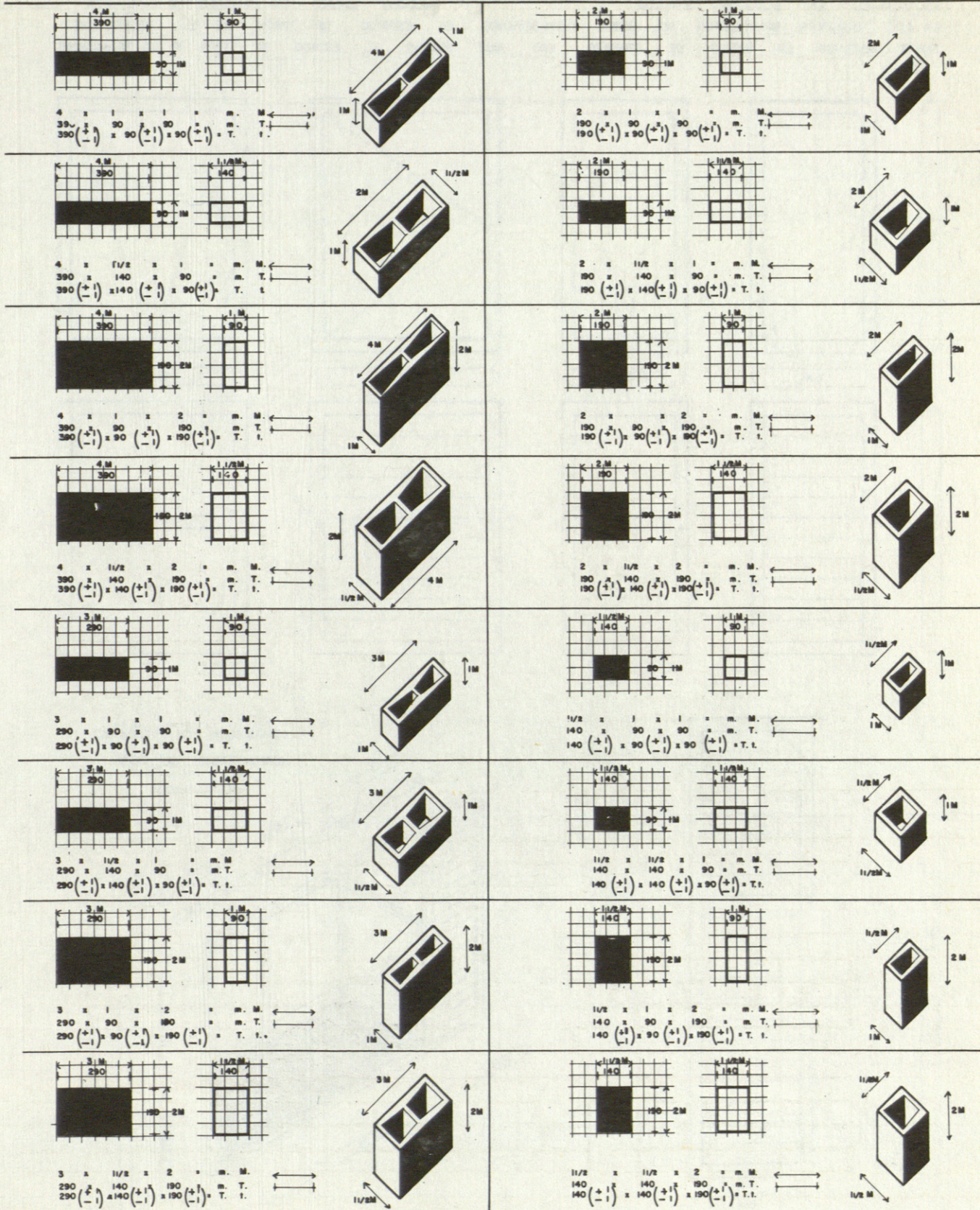
TAMAÑOS MODULADOS DE MURO EMPLEANDO UNIONES DE 10 mm



TAMAÑOS MODULADOS DE BLOQUES DE CEMENTO

PARA UNIONES NORMALIZADAS DE 10 mm = "U" NORMAL

SÍMBOLOS:
 U = 10 mm = UNIÓN
 M = MÓDULO = 10 cm
 mm = MILÍMETRO
 T. I. = TOLERANCIA
 m. M. = MEDIDA MODULAR
 m. T. = MEDIDA DE TRABAJO



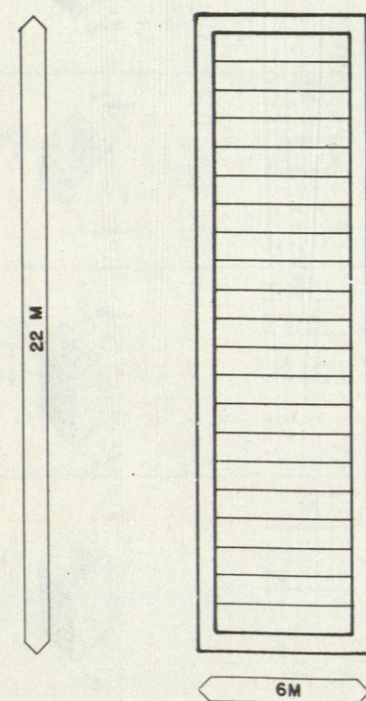
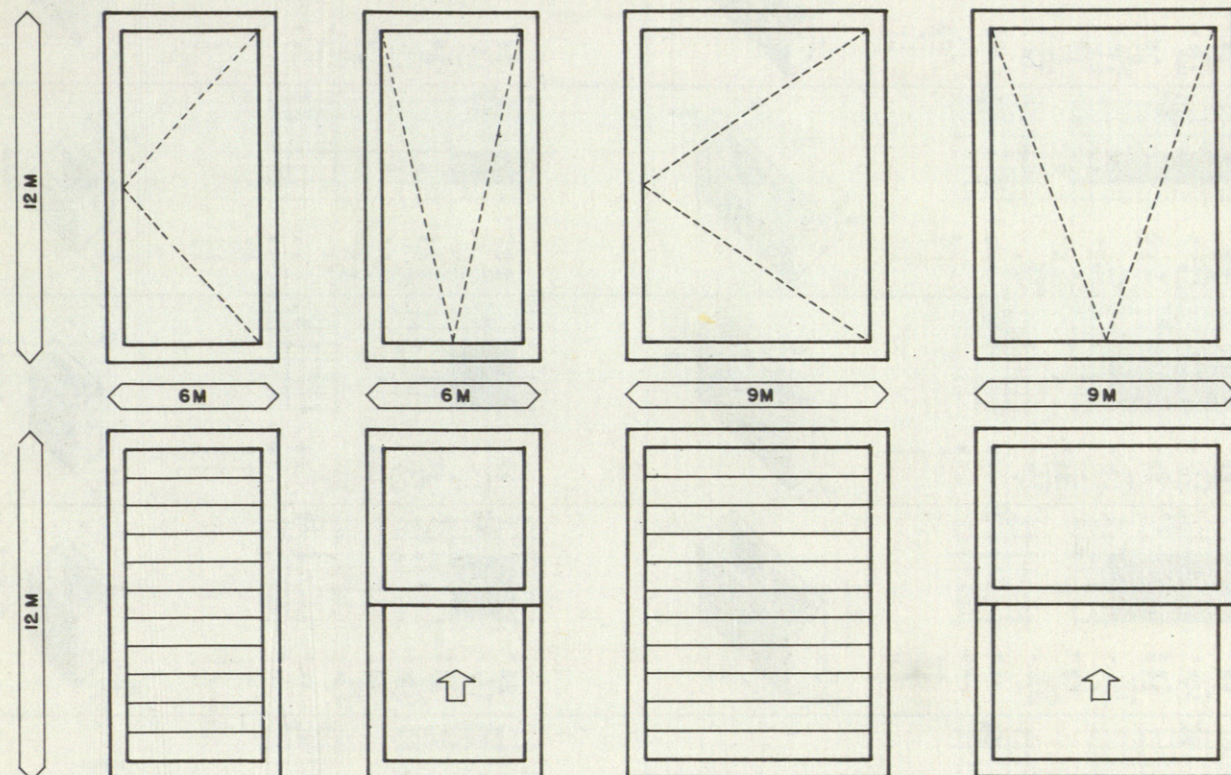
TAMAÑOS MODULADOS PARA VENTANAS DE 6M-9M(7M Futuro)

ACOTACIONES EN MODULOS BASICOS

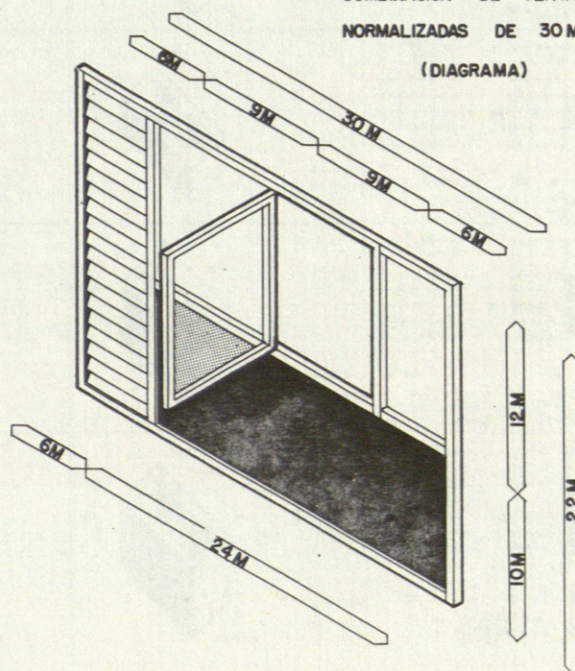
MODULO BASICO = 1M = 1 DECIMETRO



EN LOS TAMAÑOS MODULARES NO ESTAN CONSIDERADOS EL ESPACIO DE UNION NI LA TOLERANCIA
(PARA OBTENER LA MEDIDA DE TRABAJO HAY QUE RESAR EL ESPACIO DE UNION Y LA TOLERANCIA)

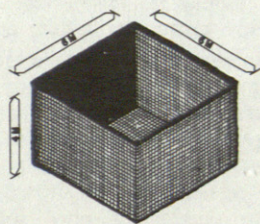
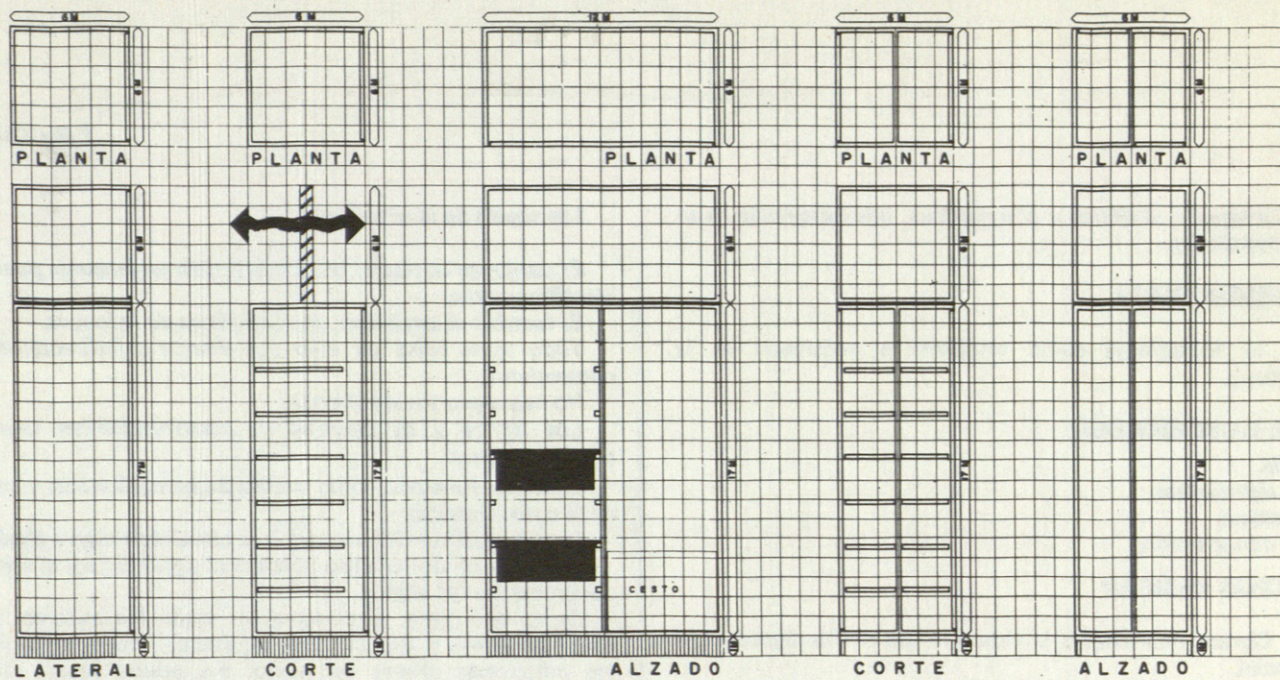


COMBINACION DE VENTANAS
NORMALIZADAS DE 30M
(DIAGRAMA)

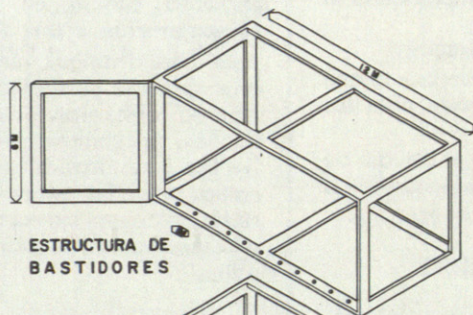


ROPEROS NORMALIZADOS

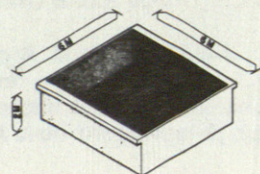
ACOTACIONES EN MODULOS BASICOS - MODULO BASICO = 1M = 1 DECIMETRO 



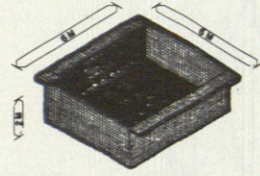
CESTO



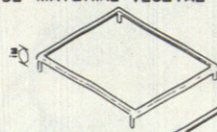
ESTRUCTURA DE BASTIDORES



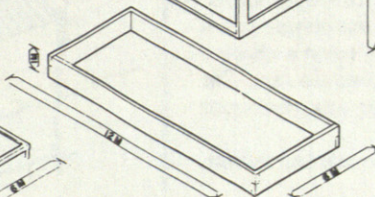
GAVETA DE MADERA



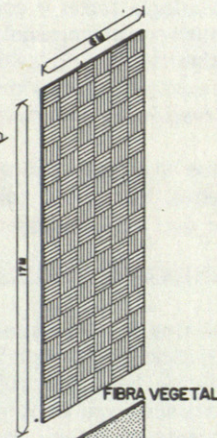
GAVETA DE MATERIAL VEGETAL



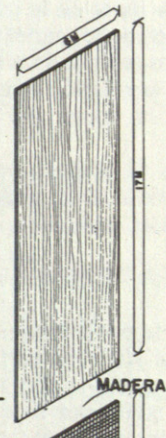
BASE METALICA



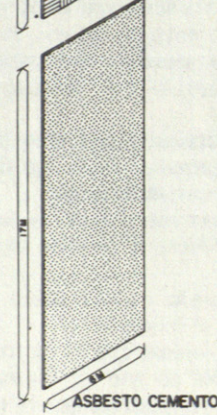
BASE DE MADERA



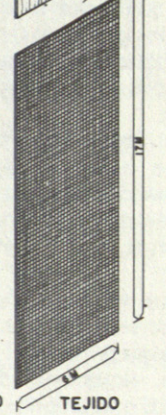
FIBRA VEGETAL



MADERA



ASBESTO CEMENTO



TEJIDO

LAMINAS PARA REVESTIMIENTO

Informe del grupo de trabajo sobre Coordinación modular en Viviendas. Naciones Unidas.