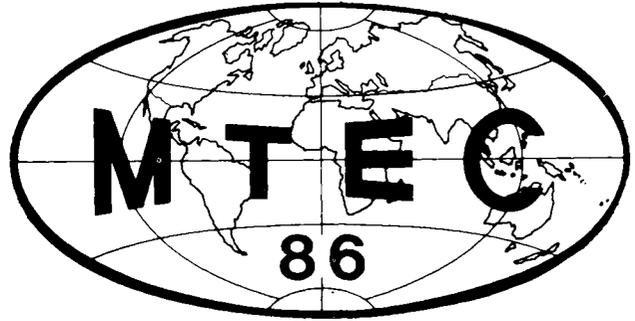




MATERIALES, TÉCNICAS Y ECONOMÍA DE LA CONSTRUCCIÓN EN LOS PAÍSES EN DESARROLLO



CONFERENCIA DE CLAUSURA DEL MTEC

Daniel Biau, Director del Año Internacional en Francia

Madame MUNRO* decía, al principio del coloquio, que mil millones de personas se encontraban involucradas en el AÑO INTERNACIONAL DE LA VIVIENDA PARA LAS PERSONAS SIN HOGAR, de los cuales 300 millones están mal alojados y 100 millones Sin-Abrigo, en el sentido estricto de la palabra.

Cada una de las cuatro sesiones del coloquio internacional ha aportado soluciones que permiten abordar mejor esta cuestión de la vivienda ultra-económica.

- La primera sesión ha mostrado *cómo producir* materiales a buen precio.
- La segunda, *cómo utilizar* estos materiales para edificar viviendas de bajo coste.
- La tercera, ha mostrado *cómo elegir* las técnicas de construcción para paredes verticales.
- La cuarta, *cómo elegir* los procedimientos de cobertura más económica.

RESUMEN DE LAS CONCLUSIONES DEL MTEC-86 PARA EL AÑO DE LOS SIN-VIVIENDA

1. Producción de materiales

En la primera sesión se vuelve a valorar, primero la importancia de dos materiales industriales: el cemento y el acero. Estos dos materiales se emplean en todos los asentamientos del tercer mundo. Sus precios son siempre muy elevados, en relación con los ingresos de la población más pobre.

Desde que el ciudadano puede reunir un pequeño ahorro, compra la chapa de acero o el saco de cemento destinados a la construcción progresiva de su vivienda. Esta constante es universal.

1.1. Es pues de todo punto indispensable y prioritario, bajar los precios del cemento y del acero.

¿Cuáles son las soluciones?

En primer lugar hacer que las unidades implantadas en los países en desarrollo funcionen correctamente, con costes de producción próximos a los de los países desarrollados. Esto requiere resolver más y mejor tres tipos de problemas:

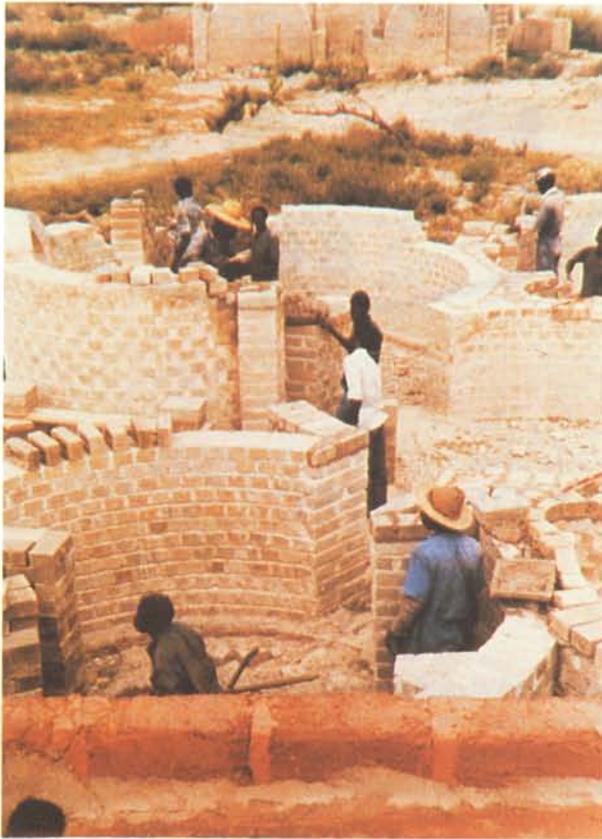
1. El tamaño de las unidades de producción, debe corresponder a las necesidades del mercado y tener en cuenta las condiciones de transporte.

Se sabe que, frecuentemente, fábricas sobredimensionadas han sido implantadas en países en desarrollo, la producción de las cuales es evidentemente, demasiado costosa.

2. La capacidad tecnológica de las fábricas, debe estar adaptada a las competencias de la ingeniería y al marco local, para asegurar una producción continua y que los costes no sean gravados por la asistencia extranjera.

3. La calidad de los productos fabricados del cemento, por ejemplo, debe ser reducida. Es necesario producir conglomerantes de bajo precio y suficientes para toda la vivienda económica. Se deben evitar los materiales de muy alta calidad, siempre inaccesibles a los pobres.

* Directora del Año Internacional.



En segundo lugar es indispensable para reducir el precio del cemento y del acero, eliminar los flujos de importación. Esto es cierto, tanto para el petróleo utilizado en la fabricación de cemento, como para el acero que sólo es producido en una minoría de países en vías de desarrollo.

Este dominio de las importaciones es un problema muy delicado para los poderes públicos, sobre todo cuando los productos importados son más baratos que sus homólogos locales, admitiendo que existan estos homólogos... el caso de la cubierta ondulada de acero galvanizado que predomina sobre las cubiertas propias de los poblados africanos, porque es la solución menos cara, demuestra bien esta divergencia entre la lógica de los particulares y los intereses macro-económicos de los estados.

El medio de controlar algo las importaciones consiste en diversificar los proveedores, poniéndoles en competencia. África importará, en 1987, alrededor de 20.000 millones de francos franceses en materiales... Una parte no despreciable de estas importaciones, servirán para alojar economías muy desfavorables.

En tercer lugar, para que el cemento y el acero sean productos locales o importados, es necesario que los costes de distribución, es decir, de los mediadores sean lo más bajos posible. Favorecer la competencia y evitar las penurias generadas por la especulación, tal

deben ser los objetivos de los poderes públicos en este campo.

1.2. Pero la producción de materiales no puede limitarse a la fabricación del acero y del cemento, tanto más si estos dos materiales pueden ser, en lo sucesivo inalcanzables.

Existen otros materiales, generalmente menos "industrializados", cuyo uso está también bastante difundido. Podemos citar: los áridos, las gravas, la tierra, el ladrillo, la madera, etcétera.

El interés principal de estos materiales, parece ser la posibilidad de descentralizar su fabricación en unidades de pequeña o media escala.

A formas y calidades iguales, estos materiales son en general, menos caros que los materiales de origen industrial y pueden complementar al cemento y al acero o sustituirlos parcialmente.

Estos materiales "locales" presentan problemas completamente análogos a los que hemos visto para el cemento. Sus precios dependen, en efecto, de las inversiones en maquinaria (el tamaño de las unidades), de las calificaciones necesarias (la capacidad tecnológica) y ciertamente, de las exigencias fiscales en materia de calidad.

Se comete un grave error oponiendo los materiales industriales, con fuerte apoyo capitalista, a los materiales más artesanales producidos por pequeñas industrias. Los ciudadanos pobres, por su parte, no cometen jamás ese error: ellos combinan sistemáticamente los materiales, el cemento y la tierra, las planchas de hierro y la carpintería de madera, el ladrillo cocido y la losa de hormigón, saben que no tienen, en cuestión de precios, una SOLUCION MILAGRO.

El coste de los materiales, resulta siempre de la suma de los costes de facturas de producción: la materia prima, la mano de obra, la amortización de equipamientos. Esto para cada estado de la transformación, que conduce de la cantera o del bosque hasta la vivienda más elemental.

El objetivo a esperar puede pues resumirse así: se trata de elegir los materiales, a fin de obtener la durabilidad máxima para un precio determinado. En esta optimización cotidiana todas las facturas de producción tienen un coste, es por lo que la durabilidad "máxima" queda frecuentemente muy baja.

2. Construir a bajo coste

La segunda sesión fue relativa a la economía de la construcción urbana: construir más barato, más rápidamente y más.

Generalmente las capas sociales más pobres no son propietarias de sus casas en los asentamientos del tercer mundo ni tampoco en los países industrializados.

Se olvida a menudo la importancia del alquiler de las viviendas o de las habitaciones en los barrios espontáneos del tercer mundo. Este alquiler "de particular a particular", se refiere a veces al 50% de la población. Una habitación puede alquilarse a 100 F por mes en ciertas capitales africanas.

En este coloquio se ha admitido implícitamente, que una reducción generalizada de los costes de construcción, beneficia a la vez a los pequeños propietarios y a los inquilinos. Esto supone, con seguridad, un dominio de los precios de los terrenos a edificar, tema fundamental que podría ser objeto de otro coloquio.

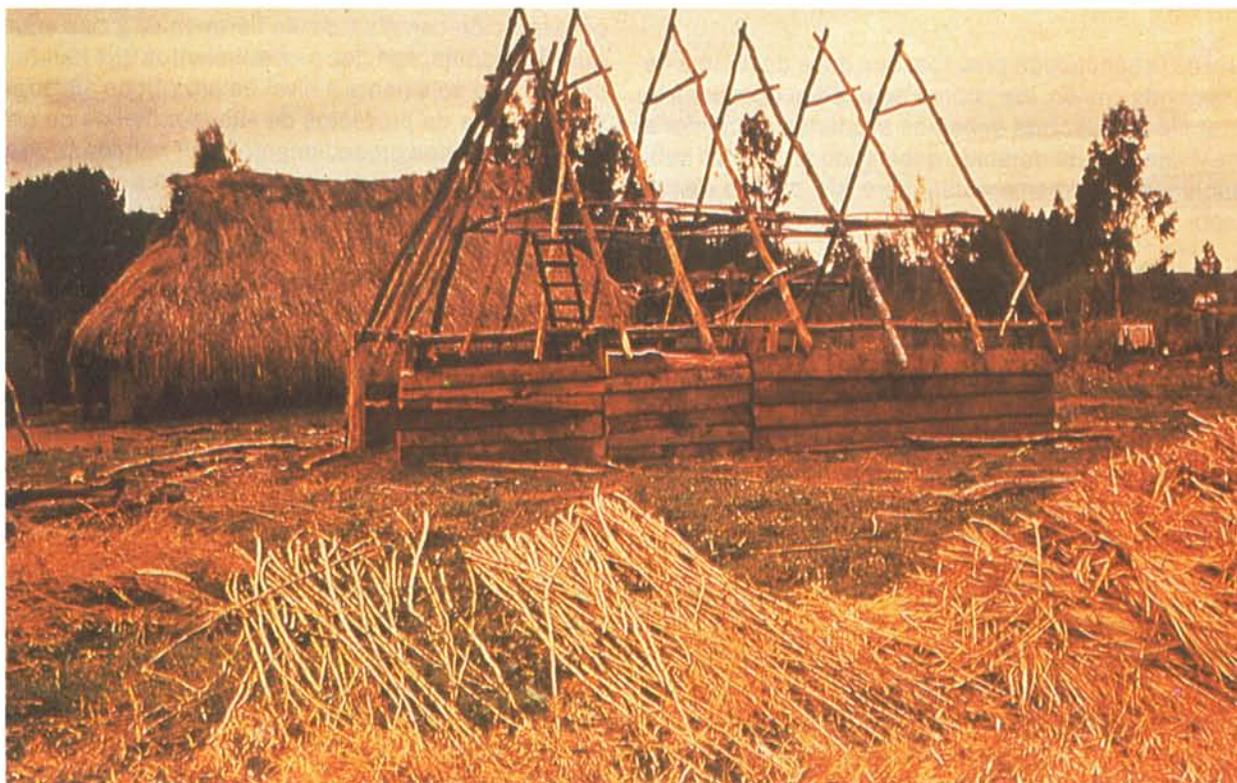
Volvemos al coste de la vivienda para los pobres. Debemos saber que hoy, ninguna vivienda de madera puede ser construida a menos de 500 F/m² (80 \$), cual-

quiera que sea la constructora y cualquiera que sea la ciudad considerada. Esta cifra es el resultado de numerosos análisis y ninguna enmienda ha podido ser presentada aquí para desmentirla. Una vez más: ¡no hay milagros! Ningún trabajo a destajo, ninguna cooperativa puede construir una vivienda a menos de 500 F/m² habitable. Los técnicos y los especialistas tendrán ventaja en no disimular esta dificultad: *la durabilidad se paga*.

Se ha citado el ejemplo de las *parcelas con saneamiento*, "lotes de servicios", cuyos numerosos programas han mostrado después de diez años su fiabilidad. Pero las parcelas se caracterizan, primeramente por una ausencia de construcción, es decir, por un coste infinito (en el sentido matemático) del m² habitable.

Los lotes y servicios presentan el problema de la construcción ulterior. El ahorrador que adquiere un lote de terreno, debe seguidamente construir o hacer construir. Se observan entonces tres posibilidades:

- Cuando el ahorro es muy pequeño, edifica una vivienda precaria o revende el terreno.
- Cuando el ahorro es bastante fácil, se dirige a un destajista. La casa, una vez edificada, podrá poner una parte en alquiler.
- Cuando el ahorro está entre las dos anteriores, es decir en el caso de las capas medianas bajas, a las cuales están efectivamente destinadas las operaciones, contrata un proceso de construcción pro-



gresiva, que podrá durar varios años. En este proceso, una parte variable de autoconstrucción completará el trabajo remunerado de los destajistas.

Se comprende, pues, que los ahorros más pobres no alcanzan a acceder a la propiedad de su vivienda sin subvención y que los menos pobres llegan a comprar materiales y pagar artesanos, de forma limitada, para edificar un abrigo más o menos durable.

Aquí aparece un problema esencial, el de la PRECARIEDAD. Los más pobres, cuando consiguen adueñarse de un buen terreno, construyen (a veces en una noche) un abrigo *improvisado*, con la ayuda de materiales recuperables. Ellos no pueden hacerlo mejor.

Este abrigo precario está constituido por materiales locales (tierra, madera, cañas...) o importados (bidones, plásticos...). Su precio puede ser *irrisorio*, de 50 a 100 F/m². Los ahorros relativos entran ciertamente en la categoría de los "sin abrigo".

Es muy difícil mejorar rápidamente su situación. En efecto, el paso rápido del precario, del no-durable, que cuesta 100 F/m², al durable a 500 F/m², no es posible más que si los ahorros siguen la misma progresión.

Visto esto, es necesario hacer llegar a los que deciden y a los técnicos, la idea de un hábitat intermedio, semi-durable, a 200 ó a 300 F/m² que abrirá, sin duda, a los materiales locales nuevas perspectivas de empleo y que permitirá "armonizar" con las bajas cualificaciones profesionales de los destajistas y de los autoconstructores.

Esta es la conclusión principal que debe deducirse de la segunda sesión: los pobres no pueden acceder a la durabilidad, nosotros debemos ayudarles a acceder a una vivienda semi-durable... esperando seguro las subvenciones gubernamentales, pero sin *crearlo demandado*.

La otra conclusión de esta sesión será que es preciso aumentar la producción de las viviendas ordinarias, dinamizar la oferta destinada a las capas medias para alojar a más y más ciudadanos. Parece, en efecto, imposible resolver el problema de los "sin abrigo", en tanto que los grupos sociales más desfavorecidos no tengan unas viviendas decentes. Y se han visto en el curso de los debates, los medios prácticos a adoptar por cada cual, para rebajar los precios y construir más.

3. Los muros

En el curso de la tercera sesión, han sido revisados los materiales y las técnicas utilizadas para edificar las paredes verticales y los muros.

Para la población modesta, dos procedimientos han demostrado su valor: la albañilería, a base de pequeños bloques y los sistemas de armazón y relleno. Ellos pueden revalorar las fuentes locales en la mayor parte de las zonas:

- Materias primas locales: arcilla, tierra, áridos, madera.
- Los útiles disponibles: prensas de bloques, moldes, instalaciones de aserraje, hornos artesanales.
- La práctica local en la fabricación de componentes.

El cemento es empleado en la mayor parte de las edificaciones y puede ser economizado: se puede descender hasta 15 kg de cemento por m² de muro. Es muy difícil rebajar el precio a igual calidad.

Las comunicaciones presentadas en esta tercera sesión, confirman que ha habido pocas innovaciones después de 1983. Además ciertas innovaciones ya presentadas en 1983, han tenido mala difusión por falta de medios económicos o motores políticos. Por el contrario, la construcción con bloques de tierra cruda y con armadura de madera, son dos procedimientos que han funcionado, no solamente a nivel de prototipos aislados, sino a través de proyectos de varios millones de unidades. Estos dos procedimientos han reunido la albañilería de bloques de hormigón o ladrillos cocidos, en el catálogo de técnicas fiables y potencialmente económicas.

Las otras soluciones restantes son todavía anecdóticas. Es necesario tener el valor de reconocer las dificultades de la innovación en la construcción.

En mi opinión, el realismo y la seriedad progresan en nuestro medio, no se puede hacer más la apología de técnicas supuestamente apropiadas y no reconociendo ninguna aplicación.

No se puede afirmar que los materiales tradicionales son fáciles de utilizar, que la mano de obra es gratuita o que las máquinas son inútiles. Por el contrario, se sabe mejor seleccionar los materiales y las técnicas de construcción, en cada situación. Se sabe mejor proteger los materiales frágiles, en condiciones económicas convenientes.

Es preciso difundir estos conocimientos, estos métodos, en las escuelas, en los institutos de formación, los despachos de estudio y sobre las obras.

POPULARIZAR, tal debe ser hoy la principal palabra, han dicho numerosos participantes.

**SE SABE CONSTRUIR A BAJO COSTE,
QUEDA EN EL PRESENTE EXTENDER LOS NIVELES
DE LOS QUE TIENEN ESTE SABER.**

4. Las cubiertas

Nuestra última sesión estaba consagrada a las cubiertas, que representan, generalmente, del 20 al 30% del coste de las viviendas económicas y que plantean problemas técnico-económicos, a veces muy delicados.

Problemas técnicos, porque es preciso disponer de materiales trabajando a tracción.

Problemas económicos porque el impacto de los materiales sobre la partida "cobertura" es más elevado que sobre la partida "muros" y porque una parte importante de estos materiales, debe a veces, ser importada. Este es el caso en numerosos países que utilizan planchas de acero o de amianto-cemento. Estos dos materiales son ligeros, muy simple su utilización, permiten cubrir con rapidez una gran superficie y son relativamente duraderos, cuando su espesor es suficiente. Los ciudadanos pobres los utilizan mucho.

En los países donde se encuentra fácilmente arcilla y combustibles, un tercer tipo de cubierta está muy extendido: la teja de tierra cocida.

Todos estos materiales tienen problemas macro-económicos de divisas y de energía. Pero en tanto que son consumidores, los ciudadanos no se preocupan de la macro-economía, buscan el producto mejor por el mejor precio.

Nosotros somos aquí, una contradicción entre el interés general de los países y el comportamiento de los ciudadanos.



*Construir en madera, solución apropiada
Foto: J. SALAS*

Puede ser necesario desarrollar unidades de galvanización y de formación de planchas de acero en los países africanos, para aumentar el valor añadido local.

En los países secos, se utilizan frecuentemente las cubiertas terrazas, tradicionalmente estas terrazas hacen apelación a la madera. Hoy la madera se agota en estas regiones, el hormigón armado o pretensado constituye el material más apropiado para estas terrazas y pisos intermedios de los inmuebles.

Se puede, sin duda, construir viviendas a varios niveles a bajo coste, la dificultad para los ocupantes, es la de participar en el desarrollo progresivo de éstas. Pero no es imposible, pienso en una operación muy importante en Bogotá (Ciudad Bachne) de viviendas en tres niveles que los habitantes han ido, poco a poco, añadiendo hasta cinco. La autoconstrucción parcial puede, pues, ser considerada en medio urbano en altura.

Esta cuestión de pisos y terrazas en hormigón, puede interesar no solamente a las capas medias, sino también a las capas más pobres.

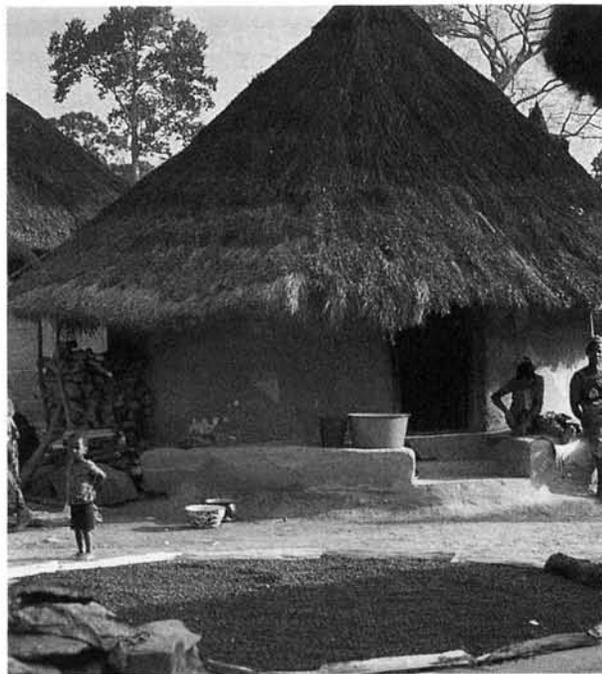
Se señala, en el curso de esta cuarta sesión, que había pocas innovaciones referentes a cubiertas. Esto puede ser observado de dos maneras: Los pesimistas insisten sobre la urgencia de reforzar las investigaciones sobre este punto y los optimistas consideran, por el contrario, que el problema está resuelto por la teja, la plancha o el amianto-cemento y no hay lugar para una innovación a cualquier precio.

Os dejo elegir vuestro campo, pidiéndoos que no olvidéis el objetivo principal: bajar los costes para el usuario final.

Sr. Presidente:

Otras conclusiones podrían deducirse de este coloquio para el Año Internacional de la Vivienda para los Sin Abrigo. Cada uno de nosotros se hará una idea (puede ser diferente) sobre las estrategias a adoptar para dinamizar y racionalizar la producción de la vivienda, en las poblaciones del tercer mundo.

Creo que este coloquio habrá contribuido a volver estas ideas más realizables, más pragmáticas, más concretas. Queda aplicarlas en los distintos países.



publicación del I.E.T.c.c.

La experiencia nacional en construcción industrializada en la última década, aunque no abundante, puede resultar paralizante. Como reacción, este trabajo trata de elaborar y ordenar la información que, pegado al terreno, se ha acumulado durante los sesenta.

Auscultando tendencias avanzadas en otros países y apoyándose en nuestra realidad cotidiana, el autor de este trabajo apuesta por la industrialización, presintiendo un futuro con pocos puntos en común con lo que en general, hasta bien reciente, se ha conocido como construcción industrializada.

Se abre el trabajo con un prólogo del Profesor Ciribini en el cual, con rigor conceptual y desde su rica experiencia, analiza algunos de los conceptos más polémicos del fenómeno de industrialización del sector construcción. El autor recopila un conjunto de aportaciones de maestros de la arquitectura al lento proceso de evolución tecnológica y conceptual, continuando con un intento de respuesta realista a la interrogante que flota en el sector nacional: ¿requerim por la industrialización?

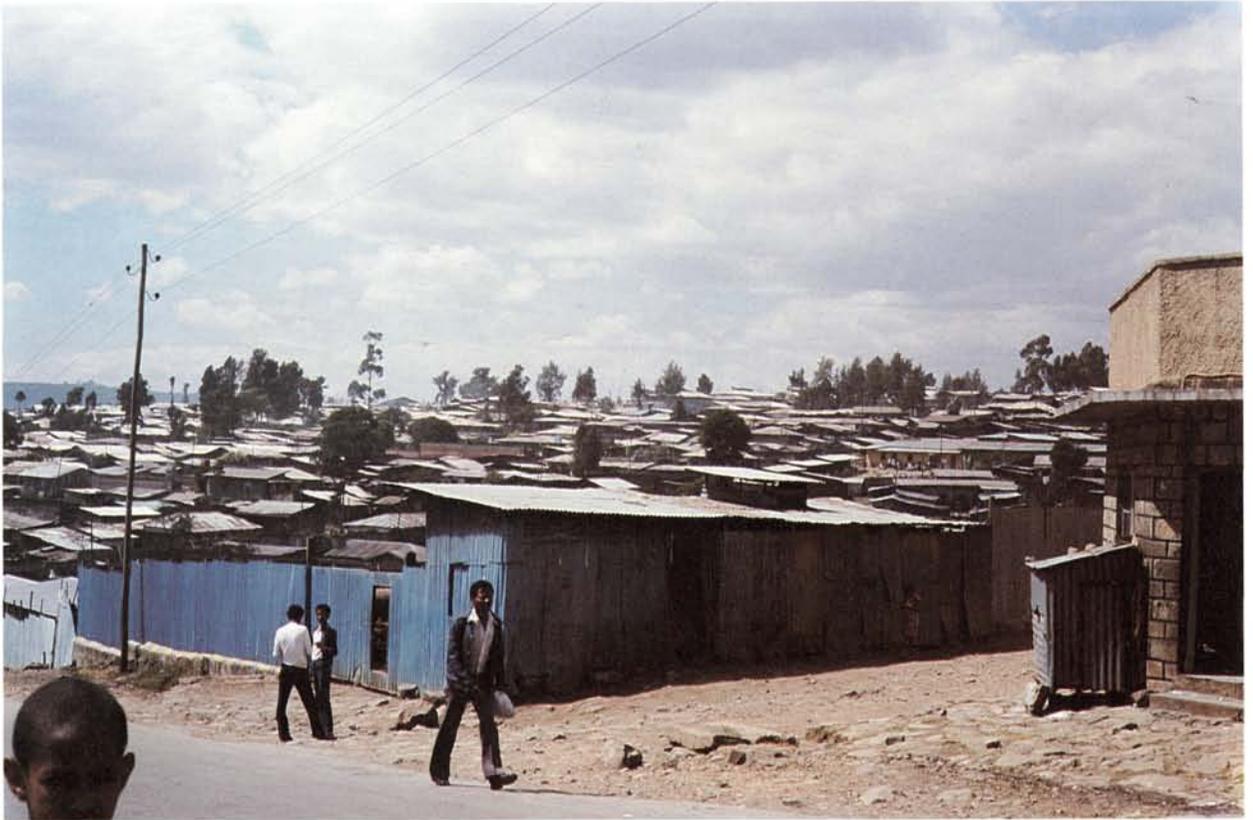
Se dedican otros capítulos a revisar lo realizado y a encarar el futuro inmediato: el concepto de componente, su repercusión económica, la dificultad del proyecto a base de productos industriales, la nueva vigencia embrionaria de la construcción por medio de catálogos, los conceptos de flexibilidad e intercambiabilidad desde una óptica práctica... Especial atención dedica este trabajo a la exposición de lo que podíamos llamar nuevos derroteros de la coordinación dimensional, aportando una visión actualizada y pragmática de los enfoques más implantados en Europa.

Las siempre problemáticas interrelaciones entre normativa, calidad e industria se detallan de forma documentada y realista. Finaliza el trabajo con unas reflexiones dirigidas al ámbito empresarial y un esbozo de «reglas de juego» que faciliten al subsector la salida del «impasse» actual.

Un volumen encuadernado en rústica, de 24 x 16,5 cm, compuesto de 160 páginas, con 109 figuras, 19 tablas y 86 referencias bibliográficas. Madrid, junio, 1981.

Precios: España 1.200 PTAS. Extranjero 19 \$ USA.





Dos alojamientos espontáneos en regiones opuestas del Globo. Fotos SALAS

