

el congreso de Praga

FERNANDO AGUIRRE de YRAOLA, Dr. arquitecto

sinopsis

Siendo este el título del primer tema general que fue objeto de estudio por los participantes al «Seminario sobre la Evolución de la Estructura de la Industria de la Construcción», desarrollado recientemente en Praga, en este artículo se estudian las distintas etapas de dicho desarrollo. En primer lugar, se hace una revisión de los principios de organización industrial, de la formación de equipos para la proyección en gran escala del estudio de las exigencias y del estado de la demanda, que traen consigo la posibilidad de aplicar los métodos prefabricados. Distingue las distintas fases del desarrollo, haciendo especial hincapié en la investigación, en la construcción experimental, en la decisión de pasar a la construcción en serie y en la elaboración de «proyectos-tipo», aplicando la tipificación y la coordinación modular. Finalmente, se hace referencia a una reunión celebrada en 1962 en El Salvador, para establecer las bases de la coordinación modular en la edificación de viviendas.

El proceso del desarrollo de la industria de la construcción

El primer tema general tratado en el Seminario sobre la «Evolución de la estructura de la industria de la construcción», celebrado en Praga recientemente, y del cual hemos dado ya una información a nuestros lectores, versó sobre «El proceso del desarrollo de la Industria de la Construcción».

Las ponencias que sirvieron como introducción al debate sobre este importante tema habían sido preparadas por los señores Cervenka y Walters, representantes de Checoslovaquia y del Reino Unido, respectivamente, quienes coincidieron fundamentalmente en los resultados de sus trabajos de síntesis, que extractamos y comentamos en el presente artículo.

Los dos conceptos principales, bases de referencia de la discusión, fueron: la naturaleza del proceso del desarrollo, y los objetos de dicho proceso.

En primer lugar, como definición de «desarrollo» en el sentido que se ha empleado en este ciclo de estudios, consideramos el conjunto de las medidas que deben adoptarse antes de que un producto (cuyas características de aplicación, ejecución técnica y métodos técnicos de fabricación experimenten variaciones) entre efectivamente en producción.

La actividad de la construcción es muy compleja, puesto que consiste en conjuntar un gran número de piezas y elementos producidos por separado. En consecuencia, el proceso del desarrollo en la industria de la edificación debe ser adoptado para los diversos elementos y debe aplicarse a éstos, lo mismo que al producto (la edificación) y al conjunto de la producción.

La industrialización, en el sentido propio de la palabra, no tendrá lugar sino cuando se apliquen los principios de la organización industrial, a la vez a los proyectos, a la producción de materiales y de elementos de la construcción, y a su coordinación y montaje en obra.

Un gran número de materiales y de elementos utilizados normalmente en las construcciones tradicionales son el resultado de una larga evolución: investigación, desarrollo, productos tipificados; ensayos de laboratorio, ensayos continuos de las condiciones de utilización; producción en masa y establecimiento de referencias después de un periodo largo de uso.

Pero la evolución de cada uno de estos elementos es generalmente independiente de la de los demás, a los cuales está ligado para constituir una edificación terminada. La calidad de ésta no está, pues, garantizada, incluso cuando se halle constituida por elementos muy perfeccionados.

Sucede también que muchos elementos de la edificación se fabrican teniendo en cuenta la demanda para un edificio o grupo de edificios determinado, al cual se adaptan directamente sus características y su producción.

Referente a los trabajos de montaje, la expansión del sector público de la construcción, que comprende no solamente los edificios públicos (escuelas, hospitales, etc.), sino también otros tipos de edificaciones consideradas tradicionalmente como privadas (viviendas, inmuebles para oficinas, etc.), ha creado indudablemente una de las condiciones esenciales de un proceso de desarrollo. Tanto es así, que las medidas tomadas para satisfacer las recientes necesidades de la colectividad han tenido como consecuencia el adoptar el concepto de planificación y organización de la demanda, y han asegurado el volumen indispensable de producción sin el cual los programas a largo plazo son inconcebibles.

La expansión de la demanda colectiva ha dado origen a incidencias importantes sobre el establecimiento de los proyectos. De este modo ha nacido, de la imposibilidad de producir económicamente edificios «a medida», el estudio de las exigencias y necesidades del que pudiéramos llamar «usuario virtual», estudio basado en consideraciones más lógicas y sistemáticas.

También es necesario considerar que existe un mínimo de volumen de trabajo bajo el cual no se puede justificar económicamente la creación de un equipo equilibrado, en el cual estén representados todos los participantes. Esta es la razón por la cual ha estado ligada esencialmente la creación de equipos numerosos, en la mayoría de los países europeos, a la programación en gran escala de viviendas, escuelas, hospitales o establecimientos industriales.

La investigación aplicada actúa a su vez, modificando la función del proyecto, subrayando la importancia de los conocimientos especializados y disociando la definición de las necesidades funcionales enunciadas claramente, o de las normas de ejecución que rijan la elección de las diversas soluciones adoptadas. Es evidente que la referida función del proyecto tiende cada vez más a sobrepasar los límites tradicionales de la elección de la combinación más indicada de materiales o de elementos disponibles en el mercado para englobar la definición de las características y de las dimensiones de los propios materiales y elementos.

La ejecución ha experimentado a su vez los efectos de las modificaciones sufridas por la estructura de la demanda, en la definición de las nuevas necesidades funcionales y en la evolución de los proyectos. Así también, la existencia de una demanda continua, generalmente de carácter colectivo, ha creado condiciones favorables a la repetición, justificando la integración de las etapas sucesivas del proceso del desarrollo—investigación, experimentación y proyectos-tipo—en un proceso de producción en gran escala.

Los mejores medios materiales (mano de obra, máquinas y organización) necesarios para la producción y el montaje de los edificios han sido puestos a punto gracias a la experiencia adquirida en la ejecución de proyectos experimentales y de proyectos-piloto, que conduce necesariamente a la tipificación de los diversos elementos, conjuntos de elementos o proyectos completos, y al establecimiento de nuevas normas.

Por otra parte, la repetición, característica típica de otros procedimientos industriales, ha permitido y justifica económicamente estudios de organización, la puesta en obra de investigaciones operatorias y la aplicación de medidas de racionalización y de mecanización, cuyos efectos se dejan sentir ya en la producción y en el montaje de un gran número de elementos de la construcción.

Todos los aspectos del desarrollo tienen una característica común, que es la necesidad de comunicar a todos los miembros del equipo participante en la construcción los resultados de la experiencia adquirida en el curso de los trabajos. Por ello, debe considerarse el desarrollo como un proceso continuo y referirse expresamente a la noción de un «ciclo de desarrollo».

La naturaleza de las leyes y reglamentos relativos a las construcciones constituye frecuentemente otro obstáculo para el desarrollo. Evidentemente, en las primeras fases de los trabajos de desarrollo deben admitirse excepciones a las habituales reglas o a los reglamentos de la construcción. Sin embargo, numerosísimas veces los resultados de los trabajos de desarrollo desembocan en la elaboración de nuevas normas de ejecución, de nuevos reglamentos o códigos. El papel que están llamados a desempeñar los poderes públicos para adaptar esos instrumentos a una situación caracterizada por una evolución constante y para suprimir los obstáculos jurídicos que se oponen al desarrollo han sido objeto de estudios detallados en diferentes países, reflejados en las correspondientes monografías nacionales.

El proceso de desarrollo debe considerarse como un complejo de medidas que deberán tomarse antes de la producción propiamente dicha en el caso en que tengan lugar cambios en las propiedades fundamentales de un producto, en sus principios estructurales o en la tecnología de la producción. Sobre la base de este complejo de actividades de investigación, de desarrollo y estudio de los resultados, deberá asegurarse la creación de equipos correspondientes a las nuevas exigencias que resulten de los cambios previstos por el plan.

El desarrollo comprende las siguientes fases diferenciadas:

1. Investigación y estudios referentes a:

- a) las características técnicas que deban poseer los nuevos materiales o elementos de construcción, teniendo en cuenta las particularidades de los edificios a construir;
- b) las bases materiales de la producción de elementos constructivos.

2. Estudio crítico y síntesis de los resultados proporcionados por esas dos ramas de la investigación.
3. Planes, proyectos y construcciones experimentales.
4. Decisión de pasar a la construcción en gran serie (en función del estudio crítico de las construcciones experimentales y de los trabajos de investigación, definición de las normas y de las condiciones fundamentales a las que deberán responder, tanto las edificaciones del tipo previsto como la elección de los materiales, productos y métodos constructivos).
5. Confección de proyectos-tipo.
6. Fabricación de la primera serie de los elementos de construcción y realización de las primeras edificaciones.
7. Estudio de los planos para la construcción en serie.
8. Producción en serie de los elementos constructivos y construcción en serie de las edificaciones.

Los puntos más importantes de este programa que especifica el proceso del desarrollo, y que vamos a tratar sucintamente, son los siguientes:

Investigación

En la edificación existen dos tipos diferentes de la investigación que son fundamentales para el desarrollo de aquélla:

- investigación de los aspectos funcionales y sociales de la edificación (aspectos biológicos, higiénicos, técnicos y estéticos), que aseguren las exigencias de la urbanización y acondicionamiento del medio;
- investigación referente a los materiales, elementos y procesos de producción necesarios para la realización del edificio. Esto supone el estudio de los métodos técnicos de la producción, tales como métodos de elaboración de materiales, cálculo de la estructura, trabajos de construcción en obra, maquinaria y aspectos económicos de la construcción, etc.

Estos dos tipos de investigación son dependientes, en realidad, entre sí, favoreciendo el uno el desarrollo del otro. Pero, en un sentido amplio, cada tipo o rama posee un desarrollo independiente resultante de problemas y posibilidades que le son propios. Su coordinación, sobre todo en el tiempo, es esencial para asegurar el éxito del proceso de desarrollo, pero presenta uno de los más difíciles de organización.

Analicemos el siguiente esquema de la coordinación de los trabajos de investigación y estudio, en el tiempo, propuesto por el Prof. Cervenka.

A Ñ O S	n	n+1	n+2	n+3	n+4
Investigación sobre exigencias técnicas.				
Investigación sobre materiales y bases de producción de la construcción.				
Estudio crítico de los trabajos de investigación; constitución de los sumarios necesarios a la vista del estudio de los planes experimentales y de la construcción experimental.				
Proyectos y construcciones experimentales.				
Evolución crítica de los planes y proyectos experimentales, confrontación de los resultados con los de otros trabajos de investigación, y con las posibilidades económicas, base de esas evoluciones y confrontación.				
Decisión de pasar a la producción en serie.				

Construcción experimental

Las construcciones experimentales constituyen uno de los medios más eficaces de hacer progresar la construcción, pues permiten controlar los resultados de la investigación poniendo a disposición del investigador medios para que éste pueda observar el pleno uso del edificio.

Desde el principio, es preciso seguir las etapas o fases de los trabajos de construcción muy de cerca, vigilando el comportamiento de los materiales, y el resultado de los nuevos sistemas y procesos constructivos, y asegurándose de su óptima idoneidad. Pero también es importantísimo atender a los costos de construcción, a los salarios, rendimiento de la maquinaria empleada, plazos de ejecución, etc.

La evolución crítica de la construcción experimental se realiza generalmente en dos etapas. La primera corresponde al hecho de que se puede, en realidad, juzgar acerca del método seguido, de las propiedades de los materiales y de los aspectos económicos de la construcción desde que ésta ha finalizado. Pero es solamente después de un cierto tiempo de la terminación, durante el cual haya sido utilizada, cuando puede emitirse un juicio definitivo acerca del interés de la experiencia. A este trabajo corresponde la segunda fase o etapa de la evolución crítica, y debe comprender también el estudio sistemático de la opinión del usuario de la construcción experimental. Esta evaluación crítica requiere un cierto tiempo. No es posible establecer conclusiones más que después de haber comparado los resultados observados durante la construcción con los que depara la utilización del edificio. La puesta a punto de los proyectos experimentales y la construcción experimental de viviendas suele exigir de año y medio a dos años. La evaluación crítica de los trabajos requiere, posiblemente, medio año más.

Decisión de pasar a la construcción en serie

Aunque los resultados de la investigación y de la experimentación constituyen elementos fundamentales para la resolución de pasar a la construcción en serie, el punto más importante lo constituyen las posibilidades económicas de los productores y de los consumidores, y la situación efectiva en la que se encuentran las bases reales de la producción de materiales y de la construcción.

El estudio previo para tan importante medida se compone de las siguientes partes:

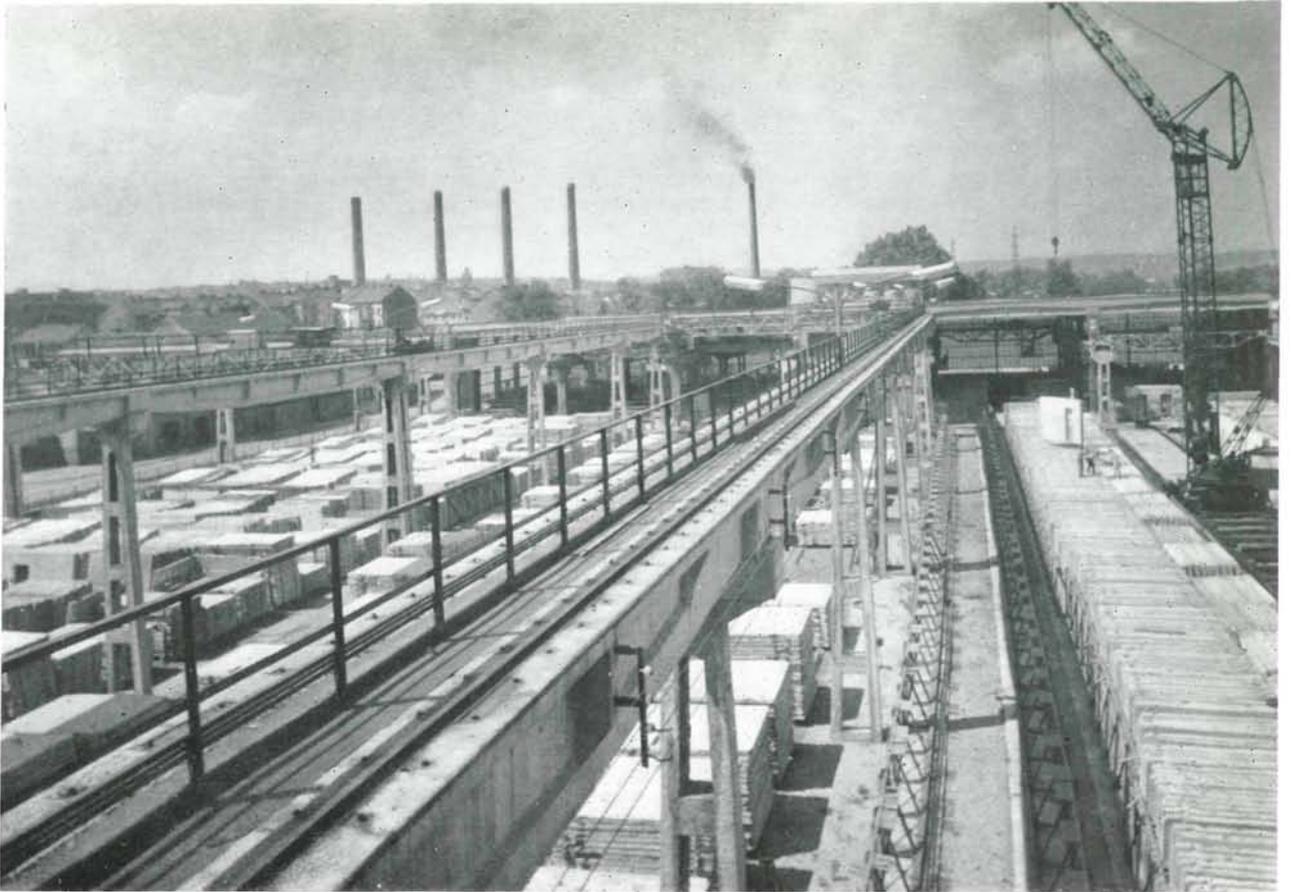
- Definición de normas aplicables al tipo de construcción estudiado y de necesidades técnicas fundamentales a las que esta construcción debe responder, desde el punto de vista de su proyecto y concepción.
- Elección de materiales, productos, elementos constructivos y métodos de ejecución a emplear.
- Índices característicos—técnicos y económicos—de los productos y procedimientos de producción, así como del conjunto de la edificación.
- Estudio o publicación de nuevas reglas y normas referentes a los nuevos materiales y productos, y definición de las cualidades que éstos deben poseer para responder a las exigencias técnicas.

La extensión de los cambios que deberán adoptarse a las bases materiales de la producción dependerá de los fines asignados al desarrollo. En algunos casos no se aportarán más que simples ajustes al material de producción existente; es decir, se construirán nuevas fábricas, pero dotadas con el material de producción existente. En otros casos será preciso reemplazar todo el material de producción y construir nuevas fábricas con nuevo material. Este segundo caso exige muchos más recursos y tiempo, pues frecuentemente es necesario entonces crear nuevos tipos de material mecánico.

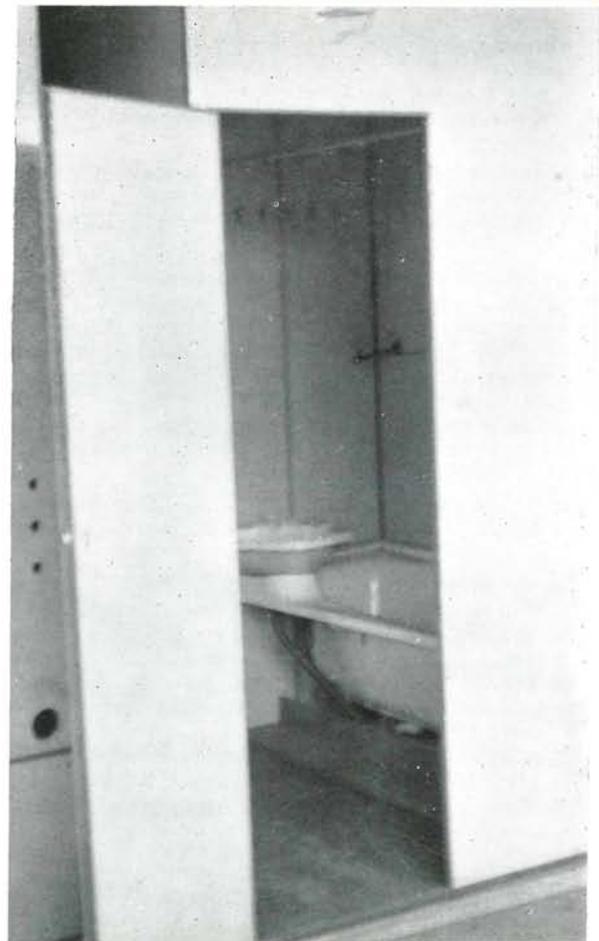
El estudio de un material mecánico para la producción industrial de elementos de construcción exige una colaboración estrecha entre técnicos especializados en la producción de tales elementos y técnicos del montaje. Es preciso asegurar que esos elementos se prestan a una producción en serie rentable y al montaje en obra.

Proyectos-tipo

Los proyectos-tipo se elaboran no solamente porque de ellos se derivan las características particulares de los elementos de construcción, sino también para poder obtener, mediante ellos, la edificación mejor adaptada a la construcción en gran escala. Para realizar estos proyectos se tienen en



Factoría de grandes paneles prefabricados en Holešovice (Praga).



Bloque sanitario prefabricado empleado en una serie de viviendas construidas a base de grandes paneles de hormigón, en la ciudad de Praga.

cuenta las decisiones tomadas referente a normas y exigencias técnicas fundamentales. Uno de los principales objetivos de estos proyectos-tipo es garantizar esta continuidad técnica que exige la producción industrial en gran escala.

La concepción de estos proyectos depende de la disposición general de los elementos sustentantes, horizontales y verticales, y de la distancia entre esos elementos, y de los elementos constructivos producidos en la fábrica. En cuanto a otros elementos, tales como tabiquería y muros no sustentantes, el campo de elección es mucho más vasto, ya que las prescripciones definen solamente los principios a observar en materia de tipificación de los proyectos para asegurar la rentabilidad de la producción industrial. Cuando se trata, además, de adoptar un proyecto-tipo para el conjunto de una edificación, dicho proyecto se realiza según diversas variantes que tengan en cuenta diferentes condiciones locales.

Al tratar de este concepto tan importante para el proceso del desarrollo de la Industria de la Construcción como es el de la **tipificación**, debemos considerar que ésta es la solución que conviene a la producción progresiva, económica y en serie de las unidades que se repiten en gran número.

La tipificación contemporánea es una actividad que coordina, organiza e investiga para examinar y crear las condiciones de la repetición. Durante el curso de esta actividad, ella debe obedecer a dos puntos de vista esenciales:

El producto de la construcción debe responder a su destinación, a las exigencias diferenciadas que fluctúan continuamente.

La edificación debe realizarse según una solución progresiva de una tecnología productiva que exija poco trabajo, pocos materiales y poco tiempo.

Los proyectos-tipo se redactan por oficinas especializadas en la tipificación, o por estudios de arquitectos o ingenieros elegidos previamente, y a veces por ambos trabajando en colaboración.

La puesta a punto de los proyectos-tipo exige un plazo de un año o año y medio, según la naturaleza y las dimensiones de la edificación.

Aunque en los artículos sucesivos haremos alusión y trataremos en diversos lugares de la racionalización, de la normalización y de la coordinación modular, introducimos aquí algunos conceptos fundamentales básicos para la comprensión de las nuevas teorías y sistemas en que se emplea la industrialización de la construcción.

Llamaremos sistemas «cerrados» a los métodos constructivos que exigen una unificación estricta que se extiende a las fases de los proyectos, de la fabricación, del transporte y del montaje de los elementos, y que se refieren, principalmente, a la prefabricación pesada de grandes paneles.

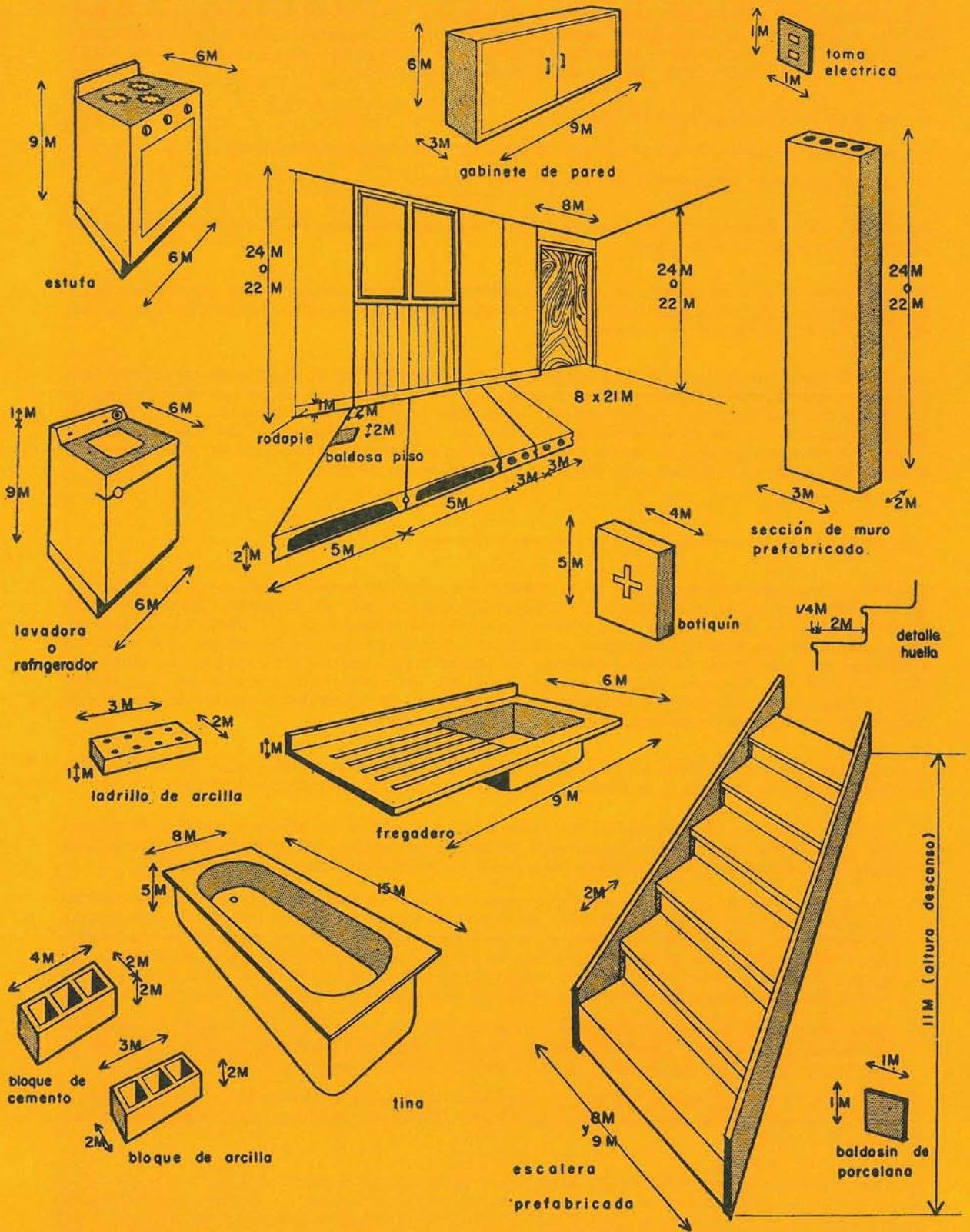
Designamos por sistemas «abiertos» a los basados en la producción en serie industrial de elementos funcionales cada vez más complejos y que se prestan al montaje según combinaciones muy variadas y, por consiguiente, intercambiables en cierto grado. Según este criterio, los fabricantes venderán en «stocks» elementos constructivos tales como paneles de fachada, losas y placas de forjado o de tramos de escalera, es decir, elementos de un «juego de construcción» que el contratista montará según los planos del arquitecto. Es lógico suponer que la producción según «catálogo» de elementos disponibles para el montaje, será una de las características de la futura evolución de la industria de la construcción, base de la industrialización.

Incluimos, a continuación, el enunciado de la teoría de la coordinación modular, expresado por la O. E. C. E. (Organisation Européenne de Cooperation Economique).

La coordinación modular es un sistema cuyo objeto es el de coordinar, con los proyectos de edificios, las dimensiones de los elementos de construcciones prefabricadas. En este método, las dimensiones normalizadas de los elementos de construcción y las de los edificios para cuya construcción han servido, están ligadas por una unidad común de dimensión. Esta unidad, que es a la vez el denominador común de todos los tamaños, y un factor dimensional y una unidad de aumento, se llama «módulo de base»; el término módulo viene del latín «modulus», pequeña medida.

El sistema propuesto se basa en un módulo normalizado de 1 dm (para los países que emplean el sistema métrico) o de 4 pulgadas (para los países que emplean el sistema pie-pulgada). Estos módulos de base han sido recomendados por la Organización Internacional de Normalización (ISO).

COMPONENTES medidas nominales sugeridas



ejemplos de elementos modulados

El sistema modular es, ante todo, una técnica de normalización y permite determinar las dimensiones de todos los elementos de construcción de forma que tales dimensiones estén ligadas entre sí y correspondan a una gama limitada, pero no demasiado restringida, para no disminuir la libertad del proyectista. Las dimensiones están ligadas entre sí de tal manera que los elementos pueden ajustarse de diversas formas en cualquier edificio, con el mínimo número de reajustes y según un montaje lo más fácil posible. Este sistema modular comprende:

- a) un módulo de base de poca longitud;
- b) una gama completa de dimensiones múltiples del módulo, ligadas entre sí;
- c) algunas pequeñas dimensiones submúltiples del módulo.

Un sistema de tolerancias permite que se definan las relaciones entre las dimensiones efectivas de los elementos y sus cotas de base.

En la práctica de la construcción se debe uno ceñir, para los elementos, a una gama restringida de dimensiones, y se deben establecer planos y diseños según los espacios modulares que corresponden o no a una retícula de referencia.

Los países miembros de la O. E. C. E. se han puesto de acuerdo en la elección de un sistema modular para sus relaciones internacionales, sistema que se describe aquí. En las utilizaciones que se han hecho con este sistema a escala nacional, es posible modificar los elementos dimensionados, desde el momento en que no se piensa exportarlos, por lo que el sistema modular puede adaptarse a ciertas condiciones locales. No queda más por decir que la teoría fundamental de la coordinación modular es una teoría unificada, que todos los países deberían adoptar.

También damos aquí una referencia de la reunión del grupo de trabajo sobre coordinación modular en vivienda, celebrado en 1962 en El Salvador, patrocinada por la Comisión Económica para América Latina, la Dirección de Operaciones de Asistencia Técnica de las Naciones Unidas, la Organización de los Estados Americanos y el Banco Interamericano de Desarrollo. Los acuerdos adoptados por este grupo de trabajo fueron, en primer lugar, realizar un programa de demostración que, una vez cumplido, permita generalizar el uso del sistema—empezando con los programas oficiales de construcción de viviendas—e introducir en las industrias centroamericanas la producción en gran escala de materiales de construcción modulados.

Para el logro de los objetivos antes mencionados, el grupo de trabajo recomienda que el programa de demostración se formule y se lleve a cabo conforme a las siguientes orientaciones:

- a) Modulación de los diseños típicos de vivienda por parte de los Institutos Nacionales de Vivienda. Sería, quizá, conveniente limitar este trabajo a un máximo de tres diferentes soluciones para unidades de una sola familia y para unidades multifamiliares, respectivamente.
- b) Construcción en un país determinado de unas cincuenta unidades de vivienda correspondientes a diseños modulados, con el propósito de demostrar en la práctica las técnicas de modulación, de estudiar los aspectos económicos de las soluciones propuestas, y de suministrar experiencia que facilite la adopción de decisiones sobre los tipos y tamaños de componentes modulados más deseables para la producción en gran escala. Dado que ya se ha avanzado en la tarea de establecer los contactos necesarios, se recomienda iniciar este proyecto en El Salvador.
- c) Construcción, en los demás países centroamericanos, de un número determinado de unidades de vivienda, conforme a diseños modulados propios, utilizando materiales locales, y teniendo en cuenta los resultados que se obtengan en el trabajo mencionado en el párrafo anterior.
- d) Participación de representantes de los Institutos Nacionales de Vivienda en las reuniones y demás actividades que sean necesarias para lograr acuerdos definitivos sobre componentes modulados uniformes.

Una vez concluido el programa de demostración y terminados los estudios sobre las aplicaciones de la coordinación modular para la producción industrial de materiales de construcción modulados, podría iniciarse la producción en gran escala de los componentes respectivos. Con respecto a las aplicaciones antes señaladas, la experiencia obtenida en esta oportunidad con las industrias estu-

diadas hace pensar que el costo de conversión de tales industrias para producir materiales modulados no sería muy elevado. En todo caso, es probable que dicho costo sería fácilmente absorbido como resultado del incremento en la producción de los materiales requeridos en los programas de vivienda que se ejecuten conforme a la coordinación modular.

Construcción en serie numerosa

Cuando se ha terminado la primera fábrica para la producción industrial de elementos de construcción se fabrica la serie inicial de esos elementos, y se montan los primeros edificios-tipo. Cualquier modificación que sea necesario aportar al material de producción o a los proyectos-tipo se realiza en seguida en función de los resultados obtenidos, y se homologan entonces los planos.

A partir de estos planos, se diseñan otros que sirvan para todas las variantes posibles de la construcción. Al mismo tiempo comienza la producción industrial de los elementos de construcción y, como consecuencia, se construyen otras fábricas con este fin.

El paso de la serie inicial de producción a la construcción en serie numerosa es un trabajo muy exigente, sobre todo si aquél ha de ser rápido. Las fábricas de elementos prefabricados hacen necesario, en efecto, un aprovisionamiento regular y abundante de materiales de calidad siempre idéntica.

De la etapa de investigación hasta que comienza, en realidad, la producción, transcurre un período de tiempo de tres y medio a cinco años, antes que la construcción, según el procedimiento industrializado, adopte los resultados de los trabajos de desarrollo. Si se suma a este tiempo el plazo de construcción de los primeros edificios-tipo, se obtiene aproximadamente un total de cuatro y medio a seis años.

El profesor Cervenka expuso el siguiente cuadro, según la complejidad del producto, que constituye una síntesis interesante para el estudio del proceso, en el orden del tiempo.

	Casos complejos Número de años	Casos simples Número de años
Proyectos y construcciones experimentales.	2,5	2,0
Plazo de decisión.	0,5	0,5
Creación de la base material de producción y estudio de los proyectos-tipo.	2,0	1,0
Plazo del desarrollo en total.	5,0	3,5
Edificación de las primeras construcciones-tipo.	1,0	1,0
Número de años, en total.	6,0	4,5

En relación con su duración, los trabajos de desarrollo deben ir ligados a los planes económicos a largo plazo. Previendo las modificaciones motivadas por el proceso de los métodos técnicos actuales de producción de la industria de la construcción, será preciso considerar varios ciclos de desarrollo que puedan extenderse según períodos de quince a veinticinco años, por ejemplo. La planificación a largo plazo permite determinar el número concreto de proceso o ciclos de desarrollo que se deberá prever, sus fines económicos y sociales, así como los recursos financieros disponibles para llevarlos a la práctica. También será preciso para el éxito de los resultados la planificación sistemática y la coordinación recíproca entre cada ciclo.

Condiciones que deberán verificarse para la adopción de nuevas técnicas

La ponencia del representante británico, Mr. Walters, estudia el proceso de adopción de las nuevas técnicas, desde el estado inicial de la invención al estado en el cual son aceptadas generalmente y utilizadas.

Los puntos que son de interés destacar en este proceso revelan que la industria de la construcción ha modificado su tecnología lentamente, en relación con la industria de manufactura, en general.

En esta última, el fabricante de un producto evalúa la demanda por medio del estudio de mercados, prevé su producción para que ésta corresponda a las exigencias previstas, fija el precio de costo y procura emplear en la fabricación del producto las mejores técnicas posibles.

La industria de la construcción es diferente en varios aspectos; como casi nunca una edificación puede ser normalizada hasta el punto que su conjunto pueda tratarse como un producto industrial normal, ya que cada construcción difiere de las otras, debido a que el emplazamiento tiene sus características particulares y cada cliente sus propias y diferentes exigencias, resulta que la industria objeto de nuestro estudio se halla fragmentada, y la ejecución se escinde en dos operaciones diferentes: fabricación y montaje. Los factores mercado y proyecto corresponden al cliente, al arquitecto y demás profesionales, y el factor fabricación, a los contratistas y subcontratistas. Los dos grupos deciden, para cada construcción, el factor precio.

Uno de los pasos más interesantes del proceso que analizamos consiste en tratar de normalizar los diversos elementos de la construcción, antes que el conjunto de ésta. La adopción de ladrillos, puertas y ventanas normalizadas en la construcción tradicional ha abierto el camino.

En estas condiciones, las circunstancias que son de desear para favorecer la adopción de nuevas técnicas en la industria de la construcción son las siguientes:

— Una continuidad suficiente de la demanda de edificaciones para poder racionalizar (pero no normalizar) todos los proyectos de construcción en el cuadro del programa de una cierta importancia. Así podrá crearse el mercado inicial indispensable para los elementos normalizados y se justificarían las inversiones de capital que exige la realización de tales elementos.

— Un acuerdo sobre la reducción en la gama de las dimensiones de los elementos prefabricados.

Según la amplitud del programa, hará o no falta un sistema de coordinación dimensional. El acuerdo debe tomarse entre los arquitectos por una parte, y los fabricantes de elementos, por otra. El objeto de aquél será reducir el número de elementos de dimensiones diferentes empleados en el conjunto de la industria de la construcción.

— Una libertad suficiente en los reglamentos administrativos que rigen la industria de la construcción, para que se puedan adoptar innovaciones.

— Un método objetivo para la evolución del comportamiento y de la duración de los materiales y elementos nuevos.

— Una actitud alentadora por parte de los arquitectos, en relación con las innovaciones, y en calidad de consejeros de las autoridades públicas, autores de los proyectos de inmuebles, inventores de técnicas nuevas y consejeros de los fabricantes de elementos.

— La adopción por parte de las empresas de métodos de dirección y de procesos de construcción adaptados a las nuevas técnicas. Sin esto, es imposible que la industrialización sea muy rentable.

— Los recursos y dirección adecuados a investigaciones científicas a largo plazo, a la difusión de las informaciones y a la formación del personal.

Como final de este artículo, podemos señalar que, si se considera el porvenir, las tendencias para la adopción de nuevas técnicas que hemos señalado continuarán manifestándose. A pesar de la influencia de la industria manufacturadora, sería poco prudente atenerse a cambios repentinos y radicales en las funciones y relaciones de aquellos que intervienen más o menos directamente en el proceso de adopción de nuevas técnicas. Sin embargo, el ritmo de adopción de éstas es probablemente más rápido que haya sido nunca. A medida que se vaya logrando integrar más los unos en los otros, los casos de adopción de nuevas técnicas (de tal modo que las decisiones referentes al mercado, proyecto, precio de esto y ejecución de los trabajos, puedan tomarse en común), los progresos en el sentido deseado se acelerarán y se verá disminuir la distancia existente entre lo que es posible y lo que se realiza actualmente en la práctica.

Le congrès de Prague

F. Aguirre, Docteur Architecte

Le processus du développement de l'industrie de la construction

Etant le titre du premier thème général qui a été l'objet d'étude par les participants au «Symposium sur l'évolution de la structure de l'industrie de la construction» tenu récemment à Prague, les différentes étapes de ce développement sont étudiées dans cet article.

En premier lieu est faite une révision des débuts d'organisation industrielle, de la formation d'équipes pour la réalisation de projets à grande échelle, de l'étude des exigences et de l'état de la demande d'où découle la possibilité d'appliquer les méthodes préfabriquées.

Les différentes phases du développement sont décrites et une attention toute spéciale est attachée à la recherche, à la construction expérimentale, à la décision de passer à la construction en série et à l'élaboration de «projets type» par l'application de la standardisation et la coordination modulaire.

Finalement, est faite mention d'une réunion tenue en 1962 au Salvador, afin d'établir les bases de coordination modulaire dans la construction de logements.

The Prague Congress

F. Aguirre, Dr. architect.

The Development Process of the Construction Industry

This is the title of the first general theme to be discussed by the Seminar on the Evolution of the Structure of the Construction Industry, during its recent meeting in Prague. In the present article the various stages of this development are studied.

Firstly, the principles of industrial organisation are reviewed; the formation of teams for large scale development; the study of requirements and the general state of demand, which may make it possible to apply methods of prefabrication.

Secondly, the various development stages are differentiated. Special stress is laid on research and experimental construction, and also on the transition to mass production and the development of standardised designs and modular coordination.

Finally, reference is made to the meeting held in 1962 in El Salvador, to establish the bases for modular coordination in housing construction.

Der Prager Kongress

F. Aguirre, Dr. Architekt.

Der Entwicklungsprozess in der Bauindustrie

Der vorliegende Artikel handelt von den einzelnen Etappen in der Entwicklung der Bauindustrie, die das erste allgemeine Verhandlungsthema des Prager Kongresses über «Die Entwicklung der Struktur in der Bauindustrie» war.

Zunächst werden die Organisationsprinzipien in der Industrie, die Bildung von Gruppen zur Massenherstellung von Entwürfen, die Erfordernisse und Nachfragesituation, die eine Anwendung der Vorfertigungsmethode ermöglichen, geprüft.

Danach werden die einzelnen Entwicklungsstufen behandelt, indem besonders die Forschung, das experimentelle Bauen, das Serienbauen und die Ausarbeitung von Standardentwürfen für eine Normierung und Vereinheitlichung im Bauen hervorgehoben werden.

Als Letztes wird die Tagung in El Salvador im Jahre 1962 zur Festsetzung der Grundlagen für eine Vereinheitlichung im Wohnungsbau erwähnt.