

## MÉTODOS PARA UN DISEÑO EFICAZ DE LA VIVIENDA \*

N. JOHN HABRAKEN \*\*

### ABSTRACT

*The paper argues the need for more methodical design in housing projects. Lack of methodical design may lead to design solutions that are more costly than necessary. Large housing projects demand a complex process of design in which many different experts are involved. The coordination of their efforts demands a new methodical approach. Position Coordination is a means to improve coordination of decision making in the design process.*

*In order to find the most efficient and most adequate design, various alternative possibilities must be examined on their cost as well as their use value. Basic Variant Analysis offers a methodical way to generate a series of alternative floorplans within a given physical structure. It is a means to connect consideration of cost to alternatives of use.*

La finalidad de este artículo es demostrar cómo los principios de diseño metódico pueden reducir los costos de la vivienda.

La información citada se basa en el estudio, la experimentación y la aplicación de estos principios de diseño metódico en un período de más de quince años.

Dado que vamos a concentrarnos en ciertos principios metódicos de diseño no analizaremos la forma en que se pueden reducir costos al hacer juicios de valor. Desde luego, es obvio que el costo puede siempre bajarse reduciendo el volumen de lo que se está por construirse o eligiendo materiales más eficaces

---

\* Este artículo fue originalmente presentado como ponencia al Coloquio internacional sobre fórmulas de financiamiento a la vivienda de bajo costo, realizado en Ciudad de México en junio de 1982.

Los métodos descritos en el artículo se explican con detalle en el libro de texto "Variaciones; un diseño sistemático de soportes" de J. T. Bechkholt, A. P. Thyssen, P. J. M. Dinjens y N. J. Habraken, publicado por MIT Press, Cambridge, Ma. USA. De dicho texto existe una traducción al español publicada por la Editorial G. Gili. La publicación trimestral "Open House" está dedicada específicamente al diseño metódico de proyectos habitacionales y al desarrollo de programas adaptables y soluciones variables en todo el mundo.

\*\* El autor es profesor del Departamento de Arquitectura del Massachusetts Institute of Technology.

y acabados más baratos. Sabemos que en todo proceso de diseño debe utilizarse criterio para obtener la mejor calidad posible por la menor cantidad de dinero. Sin duda, un diseñador calificado y con experiencia está en la mejor posición de ayudar a su cliente a hacer este tipo de juicios.

Existen muy buenas razones para pensar que en los proyectos habitacionales de hoy se requieren nuevos métodos de diseño que le permitirán a los diseñadores manejar los singulares problemas que le son inherentes.

Las formas tradicionales de diseñar que todavía se enseñan en las escuelas de arquitectura en todo el mundo son inadecuadas para dotar al diseñador de las habilidades que requiere hoy en día.

¿Cuáles son los problemas en el diseño de conjuntos habitacionales, que no tienen precedente histórico y para los que se requieren nuevos métodos de diseño? Menciono los más obvios:

Primero: En los procesos de diseño actuales intervienen partes muy variadas. El arquitecto puede ser la figura central en lo que se refiere a la actividad de diseño en sí, pero muchos otros especialistas influyen, en gran medida, en el resultado final. El ingeniero en estructuras, el asesor de sistemas mecánicos como la calefacción, la ventilación, el agua, el gas, el drenaje, etc., el contratista y algunas veces los constructores de sistemas, son fuerzas importantes en el proceso de toma de decisiones.

Además, está el cliente quien, como ente institucional, también está representado por varios profesionales. Por último y no menos importante, existen las autoridades locales y estatales que a través de reglamentos y/o evaluación directa, influyen en los juicios hechos en tomo al proceso de diseño.

Esta complejidad en la toma de decisiones hace que sea muy importante contar con mejores formas de *comunicarse* en cuanto a decisiones de diseño sin confusiones innecesarias y de manera que se eviten los errores debidos a comunicaciones defectuosas. Además es necesario que se *coordinen* las decisiones de diseño. Por ejemplo: los ingenieros en estructura, el ingeniero mecánico y el arquitecto son, cada uno de ellos, responsables de decisiones específicas de diseño dentro de su campo de competencia. ¿Cómo podemos asegurarnos de que cada uno de ellos puede tomar decisiones dentro de su campo de competencia sin que estas decisiones entren en conflicto?

Por lo tanto, la comunicación y la coordinación de decisiones de diseño son importantes y necesitamos medios más metódicos para hacerlo mejor.

Segundo: En un proceso en el que diferentes personas deben ponerse de acuerdo sobre un plan general, como es indudablemente el caso en la situación descrita, el análisis ordenado y significativo puede darse sólo cuando genera varias posibilidades.

Es a través del intercambio y la comparación de opciones como podrá encontrarse la mejor solución en un caso dado. Por consiguiente, el desarrollo metódico de posibilidades constituye una habilidad que se vuelve cada vez más importante. Además, dichas opciones deben desarrollarse en diversas etapas del proceso de diseño: para el plan en su totalidad, así como para las partes específicas y para los subsistemas específicos que forman la totalidad.

Tercero: Los conjuntos que deben diseñarse tendrán una vida de varias décadas; quizás más. En ese lapso, ciertas partes como las ventanas, las puertas y el equipo sanitario y de cocina se desgastarán más rápidamente que otros elementos del edificio. Deben ser reparados, remozados y reemplazados, sin mucho problema y costo. Además, cambiarán las necesidades y los estilos de vida de los usuarios. Se espera que el usuario aumentará sus ingresos y estará dispuesto a pagar por mejorar su vivienda en términos de un mejor equipo. Los planos de plantas tendrán que adaptarse a necesidades y estilos de vida cambiantes. Con objeto de construir edificios que sean fácilmente adaptables con el menor esfuerzo y costo, los conjuntos deben diseñarse con una *adaptabilidad eficaz*. Los que son demasiado rígidos o completamente inflexibles constituyen malas inversiones para sus propietarios. Los que son demasiado flexibles resultan demasiado caros e ineficaces. Se requieren métodos especiales de diseño para asegurar que el conjunto ofrezca una adaptabilidad eficaz y adecuada.

Estas breves observaciones sobre los problemas de diseño de los conjuntos habitacionales de hoy pueden bastar para ilustrar que se necesitan nuevas habilidades de diseño. Sin estos nuevos métodos el conjunto puede ser el producto de un proceso mal coordinado que es costoso y largo. Si en el proceso de diseño no se generan y discuten metódicamente varias posibles opciones, la solución puede no ser ni la mejor ni la más eficaz en las circunstancias dadas. El producto puede contener sistemas y subsistemas mal coordinados que estén en conflicto entre sí en varios puntos, que hagan ineficaz la producción y permitan deficiencias en el producto final.

Por último, los problemas de adaptabilidad futura pudieron no haber sido tomados en consideración por falta de habilidad y método en el proceso de diseño. Esto dará como resultado un edificio menos adaptable de lo que puede ser uno construido con los recursos disponibles y más costoso en cuanto a su mantenimiento futuro.

Ahora hablaremos de los principios metódicos que se han desarrollado para permitir al diseñador realizar mejor su tarea en el difícil proceso en el que participa actualmente.

---

#### COORDINACIÓN DE POSICIONES

---

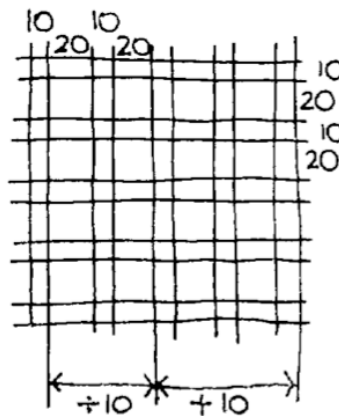
El método de coordinación de posiciones nació de la coordinación modular tradicional, pero es fundamentalmente diferente en sus objetivos. La coordinación modular, en la forma que se ha tratado y desarrollado en décadas pasadas, surgió del deseo de estandarizar los elementos en los edificios. Se creía que la normalización de las medidas de los elementos era un requisito previo necesario para la producción en masa de componentes. Se pensaba que por este motivo se debía adoptar un sistema con el cual se pudieran deducir lógicamente las dimensiones de todos los componentes. Naturalmente, nunca se alcanzó esta meta. Este sistema fue rechazado por los diseñadores, así como por los fabricantes, quienes sentían que constituía una limitación innecesaria a su libertad de decidir lo que era mejor en una situación dada. Más importante, la idea de la normalización como requisito previo a la producción industrial estaba basada en un malentendido.

Ahora sabemos que es el resultado y no el requisito previo a la producción en masa. Cuando componentes como ladrillos, perfiles metálicos, bloques de concreto, tejas para techos pueden producirse en grandes cantidades, sabemos que con el tiempo la producción se concentrará en unas cuantas dimensiones preferidas que han demostrado ser, en la práctica, las más adecuadas. También hemos aprendido en la práctica que los sistemas de componentes prefabricados más grandes como muros divisorios, elementos de la fachada, armazones de techo, losas de concreto para pisos, etc., tienden a elaborarse con componentes más pequeños en la fábrica y que generalmente el proceso de producción en fábrica permite una adaptabilidad eficaz que hace posible elaborar series pequeñas para proyectos específicos. La sistematización del proceso de producción ha creado una forma mucho más flexible de estandarización interna dentro del proceso mismo de fabricación que no ha sido impuesto desde afuera. Por estos motivos, hemos aprendido también que el verdadero problema está en la interacción y en la coordinación.

¿Cómo asegurar que los productos de los diferentes fabricantes puedan combinarse en la construcción sin ningún problema? En suma, la ideología original de la coordinación modular era una especie de gigantesco sistema general de componentes estándar. En la actualidad vemos la aparición de muchos sistemas diferentes que tienen una buena dosis de libertad interna, pero que deben combinarse en un edificio y, por lo tanto, plantean el problema de interacción y coordinación.

La coordinación de posiciones es un medio útil. Se concentra en aclarar qué *posición* toman los elementos en su interrelación en el espacio. Con objeto de determinar esa posición se utiliza una rejilla de bandas, cuyo módulo es tan pequeño (10 y 20 cm.) que resulta bastante neutral. (Figura 1).

FIGURA 1



La rejilla de bandas de 10/20 cm. representa un módulo de diseño de 30 cm. Las líneas de centro, de las mismas bandas, están a una distancia de 30 cm. entre sí. Los espacios entre dos bandas de 10 cm. producen una dimensión de  $(n \times 30) - 10$ , los espacios entre dos bandas de 20 cm. producen una dimensión de  $(n \times 30) + 10$ .  $n \times 30 = a$  a un incremento de 30 cm.

La idea de la coordinación de posiciones es básicamente la siguiente:

Cada elemento (producto) tiene su propia manera de colocarse en la rejilla.

Debido a que otros elementos (productos) tienen sus propias maneras de colocarse en la misma rejilla, es posible saber cómo se encontrarán en el espacio.

Este conocimiento nos permite determinar las conexiones y penetraciones.

Este método se basa en la formulación de las *reglas de posiciones* que nos dicen cómo colocar un elemento en la rejilla de bandas. Estas reglas pueden ser de diferentes tipos. La regla básica que resulta más útil universalmente es la siguiente: "Todos los elementos terminan en la banda de 10 cm". (Figuras 2 y 3).

FIGURA 2

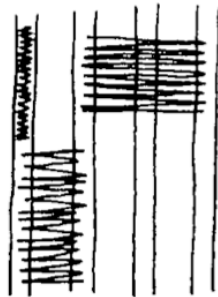
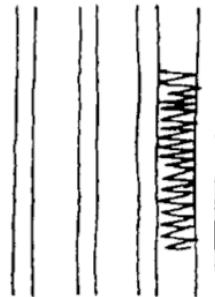
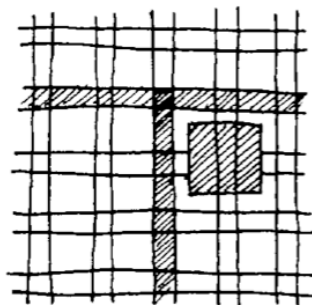


FIGURA 3



Esta regla tan general normalmente es buena para comenzar. Sin embargo, en ciertos casos puede ser útil contar con reglas adicionales o alternativas. Por ejemplo: "Los elementos x deben descansar dentro de la rejilla de 20 cm., o en el caso de las columnas que no deben interferir con la posición de los muros de relleno: Todas las columnas deben terminar en las bandas de 20 cm. y todos los muros de relleno deben estar dentro de las bandas de 10 cm." (Figura 4).

FIGURA 4



Las reglas de posiciones pueden aplicarse a cualquier elemento disponible para los constructores. Los elementos no requieren ser modulares ni estandarizados para encontrar su lugar en la rejilla.

El aspecto más importante de este método es su flexibilidad. Trata de coordinar las partes involucradas en un proceso de diseño específico. Dentro del mareo de unos cuantos principios generales y una rejilla general de bandas, las reglas para colocar en posición pueden aplicarse a ciertos casos, sirviendo así a los participantes en el proceso de construcción. El arquitecto que comprende este método puede combinar los diferentes productos y sistemas en la forma más eficaz. Los problemas de interacción que puedan surgir pueden ser demostrados y analizados. Puede desarrollarse un sistema de reglas en cada proyecto específico en el que todas las partes responsables de los subsistemas puedan operar con libertad óptima. Tanto el ingeniero de estructuras como el plomero, el dibujante, pueden trabajar dentro del mismo sistema de reglas de posiciones. Por lo tanto, ellos conocen no sólo sus propias posibilidades sino también dónde se encuentran los demás dentro del espacio coordinado.

---

#### EJEMPLOS DE USO DE POSICIONES

---

Ofrecemos dos ejemplos que ilustran cómo puede utilizarse el método de coordinación de posiciones para facilitar la coordinación de la toma de decisiones.

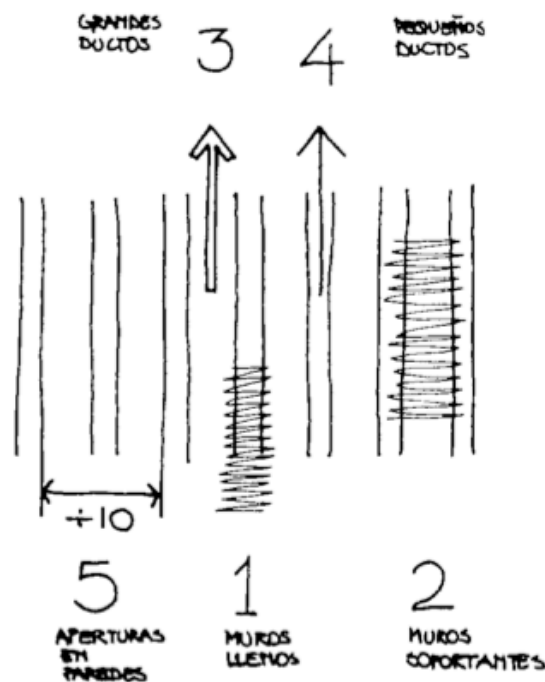
En el primer caso, podemos pensar en un arquitecto y un cliente que desarrollan un conjunto específico de reglas de posiciones para trabajar. Estas reglas pueden dibujarse en un diagrama sencillo en la forma indicada en la figura 5.

Puede añadirse el siguiente resumen:

- 0) Utilice una rejilla de bandas de 10/20 cm.
- 1) Los muros de relleno se colocarán simétricamente en la rejilla de bandas de 10 cm. No pueden rebasar los 12 cm. de espesor.
- 2) Los muros de carga se colocan siempre en las bandas de 20 cm. No pueden rebasar los 30 cm.
- 3) Los duetos hasta de 15 cm. se colocarán en la banda de 20 cm.
- 4) El alambrado eléctrico y la tubería pequeña hasta de 3 cm. pueden colocarse en las bandas de 10 cm.
- 5) Todas las aberturas en los pisos y muros para puertas, ventanas, escaleras y cubos empezarán y terminarán con una banda de 20 cm. (n. 30 - 10 dimensiones = 50, 80, 110, etc.).

En la práctica, se añadirán generalmente reglas adicionales en el plano vertical. Pero el ejemplo puede bastar para demostrar como el sistema de coordinación de posiciones puede registrarse en un papel y ser utilizado por todas las partes.

FIGURA 5



Obviamente, en el proceso de diseño habrá situaciones en las que la solución adecuada entrará en conflicto con las reglas; en tal caso, se podrá tomar una decisión *ad hoc*. La decisión puede tomarse después de evaluar los posibles costos adicionales o los riesgos debidos a la confusión. Generalmente, una disyuntiva puede no representar un problema mientras no exista una interacción entre dos partes diferentes. Si interviene una interacción los posibles problemas pueden resolverse de antemano. En resumen, el método de coordinación de posiciones no está diseñado para forzar las situaciones sino para garantizar que los elementos se coordinen y los problemas de interacción se comprendan claramente y se traten con anticipación.

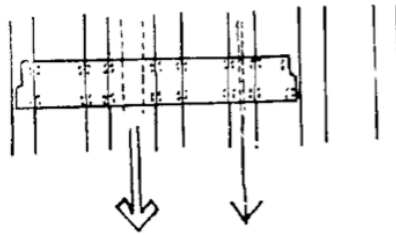
Las reglas de este tipo pueden cambiar de proyecto a proyecto. Con el tiempo, la experiencia dictará más reglas generales que son siempre útiles. El ejemplo presentado aquí es el resultado de la experiencia adquirida en el contexto de algunos proyectos habitacionales holandeses; pero quizá otro contexto pueda requerir otras reglas.

Un segundo caso hipotético ilustra cómo un fabricante puede tomar decisiones en cuanto al diseño del desarrollo de productos utilizando el mismo método de coordinación de posiciones. Supongamos que un fabricante de losas de concreto para piso prefabricadas desea determinar cuál es la anchura más conveniente de sus elementos con objeto de racionalizar su producción. Digamos que empieza sus consideraciones con la suposición de que las reglas de nuestro ejemplo anterior son reglas generales diseñadas para que las utilice. Esta suposición puede ser el resultado del hecho de que en su país este conjunto de reglas

ha sido más o menos adoptado formalmente como el más adecuado para el diseño de la vivienda, aunque éste no sea el caso. Bien puede ser que el fabricante adopte tales reglas como condiciones *razonables*. En otras palabras, puede afirmar que su producto está basado en estas reglas. Desde luego, la decisión del fabricante estará muy influida por el proceso de producción particular que se aplica. No entraremos en detalles aquí. Nuestro ejemplo está necesariamente incompleto y no plantea una solución real, sólo una forma de trabajar.

Nuestra primera opción se refiere a la anchura de un elemento básico. Esa anchura se utilizará lo más frecuentemente posible. Se escoge una anchura de 120 cm. Ahora la losa de 120 cm. se coloca en posición en la rejilla como se aprecia en la figura 6.

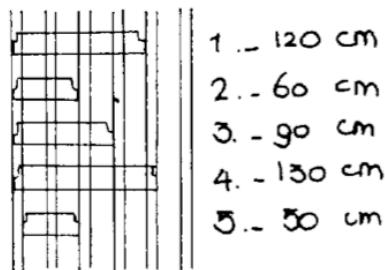
FIGURA 6



Con base en la regla de la penetración de duetos, se pueden determinar las áreas donde pueden colocarse los alambres para el refuerzo (pretensado), a condición de que la losa tome siempre la *misma posición* en la rejilla; las aberturas para los duetos pueden hacerse ahora fácilmente de acuerdo con las especificaciones, sin modificar el modelo de refuerzo. También pueden abrirse nuevas aberturas en la losa sin debilitarla.

Segundo, se decidió que se añadiría un segundo ancho de 60 cm. Esto permite hacer pisos en un módulo de 60 cm. Para hacer un piso se utilizarán tantas losas de 120 cm. como sea posible. Si es necesario, se añadirá una losa de 60 cm. (Figura 7).

FIGURA 7



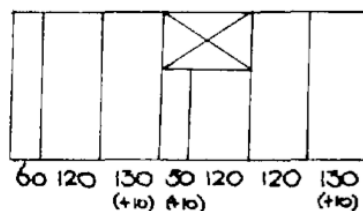
Si se prefiere un módulo de diseño de 30 cm, debe añadirse un tercer ancho de 90 cm.

Tercero, de acuerdo con las reglas generales adoptadas al principio, las aberturas del piso serán siempre de —10 dimensiones. Es decir, las aberturas nunca empezarán con una banda de 10 cm. (Esta regla permite que se coloquen muros de relleno alrededor de la abertura). Por tanto, se añade un ancho de + 10 para la losa más grande hasta de 130 cm.

Existe ahora un catálogo de 4 anchos. Un ancho de 120 cm. se utilizará la mayor parte del tiempo; los otros sólo de vez en cuando.

Resulta claro que deben añadirse más elementos; por ejemplo, cuando se hacen las aberturas para las escaleras, parte del piso debe rellenarse con un ancho de — 10, por ejemplo, 50 cm. (Figura 8).

FIGURA 8



No obstante, el método debe ser lo suficientemente claro con este ejemplo. Nuestro fabricante puede elaborar un catálogo para uso de los diseñadores. Este catálogo no sólo debe especificar las dimensiones de los elementos, sino también su *posición* fija en la rejilla. Debido a esta coordinación de posiciones, el diseñador puede simplemente diseñar basándose en las reglas de posiciones de los muros y *asegurarse de que ajusten las losas del piso*. Si se presentan situaciones especiales, puede analizar fácilmente lo que significa para el sistema del piso y determinar la solución que ofrece el mínimo de elementos especiales, minimizando así los costos adicionales y el margen de errores.

Estos ejemplos nos permiten resumir: El método de coordinación de posiciones es una herramienta en el proceso de diseño.

Permite el desarrollo de un conjunto de reglas de posiciones que coordinan la forma en que diferentes elementos de construcción y sistemas de reglas de construcción se relacionan en el espacio.

Da libertad a los diseñadores de subsistemas para trabajar dentro.

Permite a los diseñadores trabajar partiendo de decisiones generales hasta llegar a decisiones específicas manteniendo abierta una determinación exacta de las necesidades y materiales hasta que llegue el momento apropiado.

Permite los cambios en las dimensiones de los elementos (en el proceso de diseño) sin desencadenar cambios dimensionales en todo el edificio.

Aclara las cuestiones de interacción entre subsistemas y productos diferentes y somete dichas interacciones a reglas.

Permite al diseñador tratar de minimizar la aparición de interacciones en el diseño y de esta manera reducir al mínimo los problemas de coordinación y conflicto entre las partes.

Permite a los fabricantes diseñar y estandarizar sus propios productos mediante un mejor entendimiento de los problemas de interacción y de las posibilidades que puedan tener en relación con otros sistemas y productos.

El método de coordinación de posiciones puede servir también como base para las reglas generales de coordinación. Esto es particularmente útil en ciertos tipos de edificios que se construyen en gran número, como los conjuntos habitacionales y los edificios para oficinas. Por ejemplo, en las viviendas pueden desarrollarse reglas generales para la colocación en posición en la rejilla de muros divisorios, fachadas y pisos. Estas reglas generales podrían convertirse en normas. Ayudaría a la industria a desarrollar nuevos productos con la certeza de que las condiciones de interacción son más predecibles. En los Países Bajos, la oficina nacional de normas y estándares propuso un vasto conjunto de normas sobre la base de las reglas de posiciones. Estas propuestas son el resultado de las conversaciones sostenidas entre los industriales, el gobierno y los arquitectos durante un período de varios años. No sólo incluyen reglas de posiciones para los componentes de edificios como muros, pisos, fachadas y techos, sino que también incluyen reglas para la forma en que los diferentes duetos deben instalarse.

La estrategia que está implícita en el método de las reglas de posiciones es, por tanto, la del desarrollo gradual de las normas de posiciones.

El primer paso debe ser utilizar el método en la práctica diaria del diseño como una herramienta de coordinación. Con el tiempo, cuando los profesionales y los industriales se familiaricen con este tipo de método y se entienda su efectividad, se pueden proponer reglas más generales que puedan aplicarse siempre para ciertos casos. Este tipo de reglas generales, al demostrar su ventaja en el proceso de construcción, pueden convertirse en normas de construcción. De esta forma, las normas para los diseñadores y la industria surgirán de *la práctica* y demostrarán su utilidad antes de ser formalizadas.

---

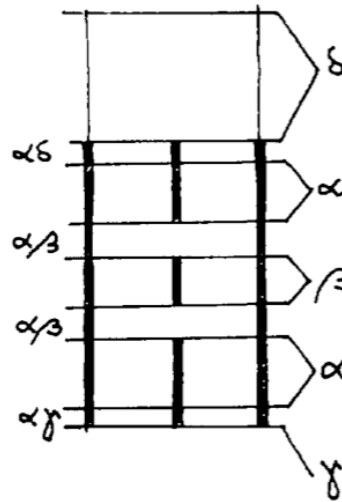
#### ANÁLISIS DE VARIABLES BÁSICAS

---

El método de análisis de variables básicas se utiliza para la generación metódica de soluciones diferentes y alternativas para el plano dentro de un contexto físico claramente definido. Se basa en la suposición de que en el proceso de diseño ciertas decisiones son más generales que otras. Por ejemplo, cuando cierta estructura física se decide —digamos, muros de carga o columnas a cierta distancia— hay todavía muchos posibles planos de planta en los vanos fijos. O cuando se elige cierto tipo de vivienda —digamos, un tipo de apartamento con escalera central y apartamentos a cada lado— este tipo puede implantarse en dimensiones diferentes de ancho y profundidad del vano y permite —dentro del tipo— diferentes interpretaciones de los planos de planta.

El análisis de variables básicas funciona con el concepto de zonas y márgenes. Cualquier tipo de vivienda puede registrarse como una distribución de cuatro diferentes zonas posibles, en las que cada una de ellas identifique situaciones especiales. Las zonas son: = privadas, el interior en relación con el exterior = privada, el interior no relacionado con el exterior, = privadas y exteriores y pública, ya sea interior o exterior (Figura 9). Los márgenes pueden presentarse entre las zonas.

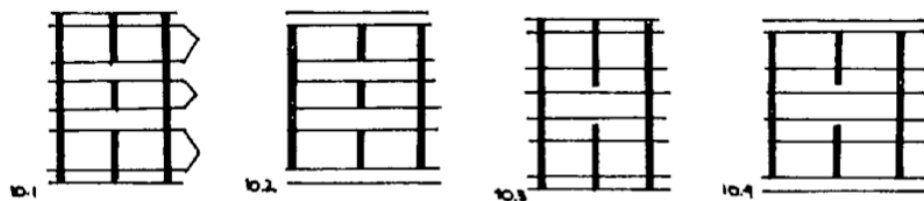
FIGURA 9



La distribución de zonas es la anotación más general en cierta organización espacial. Una vez que se da la distribución de las zonas, podemos estudiar de nuevo la *posición* de los elementos que deben formar el plano. Estos elementos pueden ser materiales o espaciales; por ejemplo, dada la distribución de zonas podemos:

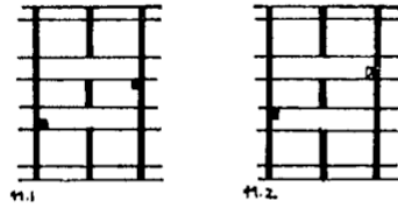
Análisis I: Estudiar cómo los elementos que soportan cargas, como los muros y las columnas, pueden ser colocados en la mejor forma posible (Figuras 10, 11 y 12).

FIGURA 10



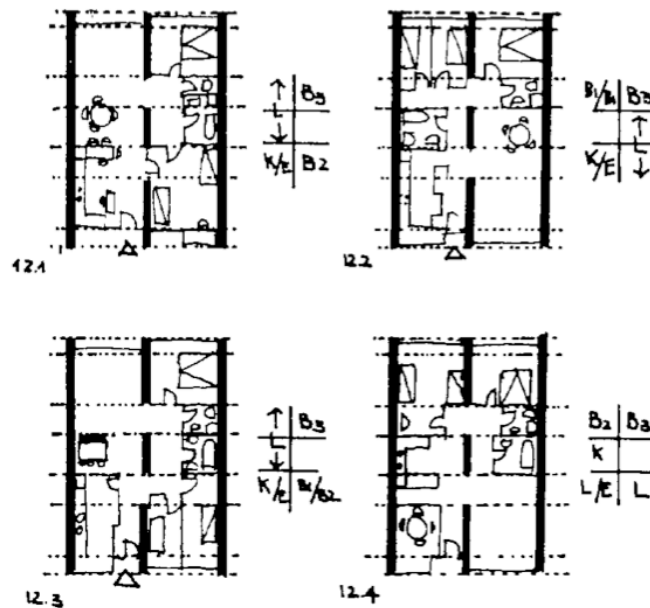
Análisis II: Estudiar la mejor posición para los duetos, particularmente los cubos verticales que dan servicio a las cocinas y a los balos. (Figura II).

FIGURA 11



Análisis III: Estudiar las posibles posiciones de las funciones de uso que forman el plano de planta: comedor, dormitorio, sala, etc. (Figura 12).

FIGURA 12



El análisis III es el análisis específico de variables básicas, ya que cada variable es una forma diferente de distribuir el programa de las funciones de uso de un espacio dado. El análisis de variables básicas es útil cada vez que una decisión técnica debe relacionarse con ciertas consideraciones funcionales.

En cada caso, se pueden plantear diferentes alternativas. Estas alternativas pueden compararse entre sí con base en su impacto en el plano de planta y en

los costos. Por ejemplo: las diferentes posiciones de los elementos de soporte influyen en la estructura y sus costos, así como en la posibilidad de elaborar planos de planta (análisis I). Cada distribución alternativa de dichos elementos puede evaluarse *técnicamente* en relación con los costos y *funcionalmente* en relación con los planos de planta que hace factibles. Este último análisis es de hecho el análisis III. Aquí se da la posición de los elementos materiales y se analiza la distribución del uso de los espacios.

En todos estos diferentes análisis la distribución de zonas es el marco constante dentro del cual se colocan todos los demás elementos materiales o espaciales. La distribución de zonas puede tener dimensiones fijas (basadas en una investigación normativa previa), pero no es indispensable. Las dimensiones pueden cambiar al llevarse a cabo el proceso de diseño. Básicamente, aquí tenemos una forma de anotar las relaciones de espacio y su impacto en la distribución de elementos materiales. No es necesario señalar que la distribución material estará totalmente basada en la misma rejilla que se utiliza en el método de coordinación de posiciones. La distribución de zonas proporciona un marco de referencia más amplio, más específico que la rejilla de bandas, pero relacionada con ésta. Las zonas se colocan en la rejilla de bandas de 10/20 cm. Las zonas crean un vínculo entre la organización técnica y funcional del plano.

La gran ventaja del método del análisis de variables básicas es su flexibilidad extrema. Los diseñadores pueden utilizar el sistema de zonas como una herramienta analítica formal, pero también como un simple medio para analizar soluciones alternativas, para comparar las posibilidades de la estructura física con las posibilidades de organización espacial. Sobre todo, el método ofrece una *forma de registrar* alternativas y un *vocabulario* para analizarlas.

Desde luego, es imposible explicar en este artículo las técnicas metódicas de esta forma de trabajar, pero pueden presentarse unos cuantos ejemplos acerca de lo que su uso puede lograr en la práctica.

Primer caso: Un constructor de sistemas para proyectos de vivienda propone un sistema de muros de carga y pisos. El cliente quiere saber cuáles son las ventajas y desventajas de este sistema de sustentación para sus planos. El arquitecto establece una distribución de zonas basada en el tipo de vivienda que tiene en mente. Entonces se elabora un estudio de las formas en las que el sistema podría utilizarse para acomodar esta distribución de zonas. Para cada forma opcional del sistema, el diseñador, subsecuentemente, genera una serie de variables básicas (planos de planta) que ilustran los posibles usos de la estructura dados los estándares cualitativos para los planos de planta del cliente. Esta serie de variables básicas ofrecen al cliente y al diseñador una buena forma de ver las libertades y limitaciones del sistema.

Segundo caso: Se ha elegido una estructura de sustentación y se conoce también el tipo de vivienda. La pregunta es cuál sería la posición más estratégica para los duetos verticales que dan servicio a las cocinas y baños. ¿Sería posible dar servicio a todos con un cubo vertical o sería mejor hacer dos cubos separados? El diseñador determina varias posiciones diferentes para el cubo. Por tanto, en cada caso se desarrolla una serie de variables básicas que muestran las diferentes posibilidades típicas de esta distribución de cubos.

La comparación de las diferentes series de variables básicas con el costo que implica cada distribución de cubos proporciona al cliente la información

que requiere. Puede ver qué posibilidades adicionales de uso se obtienen del costo adicional de un segundo cubo.

Tercer caso: Un cliente quiere posponer la decisión sobre el tamaño real de las viviendas que se construirán. No sabe aún si necesita 60% de apartamentos grandes y 40% de apartamentos pequeños, todo lo contrario. Quiere saber si es posible posponer esa decisión hasta que esté terminada la superestructura. Sin embargo, esta estructura es de muros de carga y, por tanto, deben hacerse aberturas adicionales en estos muros que más tarde tengan quizá que rellenarse. La pregunta es: ¿Cuál es el menor número de aberturas que deben hacerse para permitir la flexibilidad deseada en la toma de decisiones? El diseñador desarrolla una serie de variables básicas relacionadas con tres diferentes conjuntos de aberturas que representan tres costos diferentes. Se decide que la abertura más económica ofrece suficientes posibilidades para los planos de planta. Ahora el cliente tiene la libertad de decidir el tamaño de la vivienda en el último momento.

Cuarto caso: Un cliente desea saber cuál sería la mejor proporción entre la profundidad y el ancho de un apartamento. Se determinan una serie de relaciones de profundidad y anchura en base a la superficie constante de piso. El diseñador desarrolla una serie de variables básicas para cada opción. Se calculan los costos para la fachada, la estructura, la calefacción y la ventilación. Estos se pueden comparar con la variedad de usos demostrada en las variables básicas. Por tanto, el análisis cualitativo se combina con el análisis de costos. Ahora se conoce también la diferencia que ofrecen las alternativas para la división y acabado. En todos estos casos el diseñador debe generar una serie de planos posibles. Estas series deben satisfacer ciertos criterios:

- Todas deben representar programas comparables.
- Todas deben representar normas comparables para el tamaño de las habitaciones, etc.
- Las series deben ser representativas; es decir, no deben omitir posibilidades interesantes o características.
- Las series deben ser concisas; no deben ofrecer más opciones que las requeridas.
- La serie debe ser una verdadera serie; cada variable debe ser realmente diferente de otra; debe ser una variable básica y no una variable marginal.

El análisis de variables básicas ofrece al diseñador una herramienta para generar dichas series rápida y eficazmente y, por lo tanto, le da la capacidad de servir mejor a su cliente. Las variables que genera son indicativas de las propiedades cualitativas que pueden compararse ahora con costos y propiedades técnicas.

---

#### ADAPTABILIDAD EFICÁZ

---

El análisis de variables básicas y el método de coordinación de posiciones fueron desarrolladas para ayudar a los arquitectos a diseñar conjuntos habitacionales adaptables. Ahora encontramos que pueden aplicarse en forma más

general, ya que ayudan en la coordinación y comparación de soluciones en todos los casos, ya sea que se busque o no la adaptabilidad.

Sin embargo, existen fuertes razones para aspirar a cierta cantidad de adaptabilidad en los conjuntos habitacionales. Estos proyectos estarán en uso durante muchos años y puede ser verdaderamente muy costoso mantenerlos al día con los cambiantes estilos de vida y los cambiantes medios económicos de los usuarios, a menos que se estudie oportuna y cuidadosamente la adaptabilidad desde el principio.

La cuestión de la adaptabilidad del diseño puede tratarse como un asunto independiente, sin tener en cuenta las consideraciones metódicas del diseño, que son el tema de este artículo.

Se argumenta que las decisiones en materia de diseño relativamente sencillas pueden influir mucho en la capacidad de un proyecto en cuanto a su adaptabilidad futura sin costos adicionales significativos en sus inicios.

Sin embargo, se deben añadir unas cuantas palabras sobre la relación entre la adaptabilidad y las cuestiones metodológicas que aquí hemos planteado. Hemos visto cómo el análisis de variables básicas ofrece al diseñador un método para generar una serie de planos de planta alternativos dentro de un contexto físico constante. Estas series de planos de planta pueden ayudarlo a él y a su cliente a evaluar la capacidad de ese contexto físico. Pueden ayudarlo también a posponer para una etapa posterior la decisión referente a qué plano de planta particular se construirá realmente. Este enfoque metódico permitirá también hacer cambios en el plano de planta más adelante en el proceso de diseño o incluso en el proceso de construcción, sin mayores contratiempos. En otras palabras, el método del análisis de variables básicas ofrece adaptabilidad en el proceso de diseño y de construcción, y esta adaptabilidad puede ser eficaz cuando se trata de grandes proyectos.

A partir de aquí queda sólo un paso más para estudiar la posibilidad de una adaptabilidad permanente real en el proyecto a través del tiempo. El desarrollo de una serie de posibles planos de planta dentro de un contexto estructural dado, ofrece una buena perspectiva sobre cuáles cambios son posibles en el futuro, y cuáles son los costos actuales y futuros para hacerlas factibles. Sólo con base en una serie de posibles alternativas la cuestión de los costos se puede vincular a la cuestión de la variación en el uso. Los clientes y los organismos para la vivienda siempre se han resistido a considerar las cuestiones de una futura adaptabilidad porque fue siempre muy difícil relacionar los costos de adaptabilidad con un buen entendimiento de los beneficios del uso que se obtienen con estos costos. La falta de una base metódica para estudiar objetivamente los costos de adaptabilidad ha incidido sobre la cuestión de la adaptabilidad. A menudo los conjuntos habitacionales se construyen con tan extrema rigidez que dificulta mucho su futura adaptación. Un análisis de las variables básicas pudo haber mostrado unas cuantas formas sencillas de mejorar la adaptabilidad. En otros casos, se recomienda la flexibilidad como meta principal de un conjunto habitacional. Pero aquí también un estudio serio basado en el análisis de las variables básicas pudo haber revelado cierta redundancia y soluciones más eficientes para alcanzar una adaptabilidad razonable.

---

## COMENTARIOS

---

*Regional Development. Essays in honour of Masahiko Honjo.*

MISRA R. P. (editor).

Maruzen Asia, 1982, 280 pp.

---

Este volumen es una recopilación de ensayos en honor del Dr. Masahiko Honjo, recientemente retirado de la dirección del Centro de Naciones Unidas para el Desarrollo Regional, UNCRD, en Nagoya, Japón. El volumen contiene dieciséis ensayos que cubren un amplio número de temas bajo la amplia rúbrica del desarrollo regional.

El primero de ellos, de Misra, se enfoca sobre algunos tópicos no cubiertos en la teoría y práctica del desarrollo regional. Intenta establecer un puente a través del gran vacío existente entre la concepción de hace dos décadas y la concepción que se tiene de él hoy.

El ensayo de Bohdan Gruchman se centra en las características que asume el desarrollo regional cuando la región se concibe como una unidad entre la nación y las áreas locales.

Los próximos cuatro ensayos presentan las experiencias nacionales de desarrollo regional en Indonesia, Nepal, India y Japón. En relación con Indonesia, el ensayo de Mac Andrews, Sibero y Fisher, tomando los programas de desarrollo más recientes, se concentran en el análisis de los obstáculos al desarrollo regional, uno de los cuales es la carencia de una fuerte política nacional capaz de ligar en forma coherente los distintos elementos envueltos en el proceso de desarrollo. Respecto a Nepal, el ensayo de Nacasingh Nacayan Singh, se enfoca sobre la importancia que adquieren los aspectos regionales del desarrollo en un país que tiene un alto grado de diversidad espacial y un bajo nivel de actividad económica. Se indican las distintas estrategias perseguidas y se describe el proceso de formulación de planes en Nepal. El caso de India es analizado por G. S. Bhalla. Su análisis se concentra en la década de los sesenta, obteniendo conclusiones relevantes, en particular sobre las transformaciones experimentadas por el país a partir de su independencia, el surgimiento de un importante y poderoso poder industrial y la incapacidad para poder resolver los problemas de pobreza y desempleo. Los aspectos regionales en Japón son tratados por Kazushi Ohkawa. El indica que el crecimiento económico continuo tiene como principal causa la "capacidad social", es decir, la capacidad que tiene un país para avanzar en el progreso organizacional y tecnológico. Tal fenómeno podría generalizarse a países en vías de desarrollo.

El ensayo de T. G. Mc Gee analiza el impacto de la expansión capitalista sobre las oportunidades de trabajo y migración, y enfatiza una mayor investigación para comprender el carácter cambiante de la fuerza de trabajo en el proceso de industrialización.

En un país en desarrollo como Tailandia, caracterizado por su primacía urbana, la estrategia más adecuada sería promover una descentralización intrarregional complementán-

---

