DISEÑO Y SOCIEDAD
No. 5. 1995 / primavera
Universidad Autónoma Metropolitana
Unidad Xochimilco, México

LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION DESDE LA PERSPECTIVA TEORICA DEL DESARROLLO SUSTENTABLE

*Angel Mercado Moraga**

En este texto el objetivo es analizar la industria de la construcción desde la perspectiva teórica del desarrollo sustentable. El énfasis es puesto en la vivienda, la cual representa una parte mayoritaria de aquélla en diversos indicadores. Se parte del hecho de que la construcción de la vivienda y su uso cotidiano en el mundo, incluido México, implica la movilización de una elevada cantidad de recursos naturales que directa e indirectamente impactan el medio natural. El propósito es consignarlo con datos empíricos y explicarlo teóricamente desde la perspectiva de la llamada sustentabilidad.

1. Relación sociedad-naturaleza

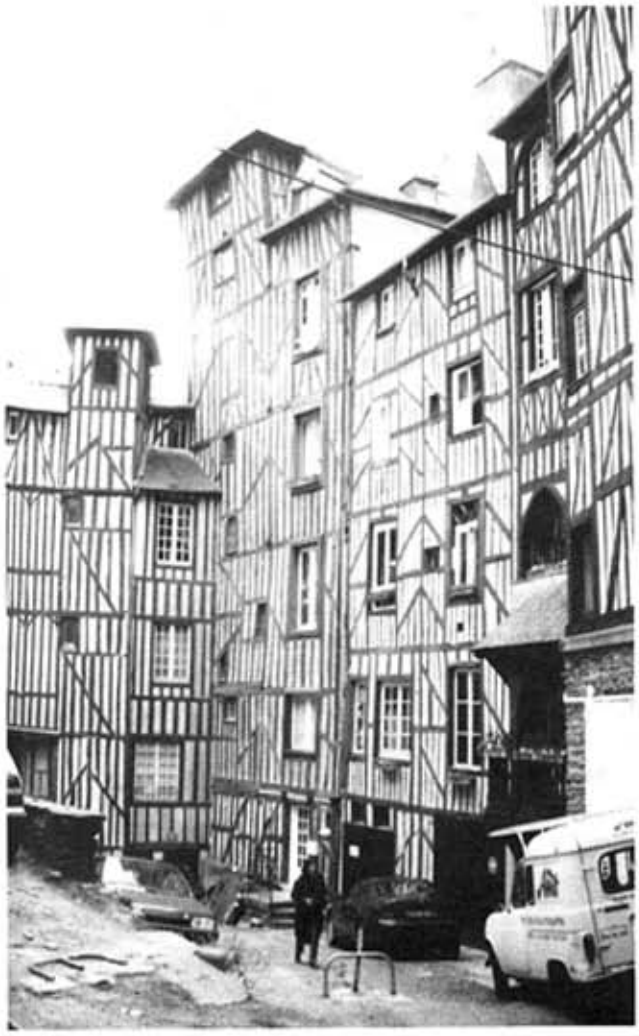
La relación sociedad-naturaleza es presentada aquí desde dos posiciones teóricas: el desarrollismo (o desarrollo incontrolado de las fuerzas productivas) y la sustentabilidad. En la primera posición teórica se asume que la relación sociedad-naturaleza es determinada estructuralmente por factores inherentes al modelo de desarrollo; en la segunda, por el contrario, se presume que es posible introducir ciertos principios de racionalidad en el uso de recursos y consiguientemente en el control de efectos negativos que éstos provocan sobre el medio ambiente natural.

1.1 Desarrollismo o desarrollo incontrolado de las fuerzas productivas

Bajo este enfoque la relación sociedad-naturaleza es vista como condición necesaria y resultado del modo de producción dominante. Las fuerzas productivas y las relaciones sociales que materializan dicho modo de producción siguen una lógica determinada por factores estructurales y supraestructurales que escapan a la voluntad individual. En el capitalismo, por ejemplo, dichos factores son la propiedad privada, el trabajo asalariado y el Estado nacional, movidos por el imperativo de la acumulación de capital y la lucha de clases.

Ocurre que la producción está sometida a dos procesos simultáneos e indivisibles: el proceso de trabajo y el proceso de valorización, mismos que determinan la competitividad de los productos en el mercado y por tanto la circulación del capital. Sucede, entonces, que el acceso pronto y barato a los

* Profesor del Departamento de Teoría y Análisis, División de Ciencias y Artes para el Diseño, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco.



Emilio Prodilla Cobos / Rennes, Francia

recursos humanos y naturales es perseguido sistemáticamente, pero sobre todo la forma de usarlos pues de ello depende que el capital se realice ventajosamente ante los demás productores. Resulta indispensable que las relaciones sociales de producción permanezcan las mismas, no así en cambio las fuerzas productivas que deben desarrollarse cada vez más incluida la tecnología, Los medios de producción, pues, y más específicamente el capital fijo representado por la maquinaria y las infraestructuras sociales o condiciones generales de la producción, se ven obligados a superar la obsolencia a que los obliga la competencia. Su desarrollo debe corresponderse con el desarrollo de las fuerzas productivas y viceversa, sin más límites que la realización del capital.

Quiere decir que la relación sociedad-naturaleza es de tipo utilitario, sobre la base de la disponibilidad prácticamente ilimitada de recursos baratos cualquiera que sea su localización en el planeta. Solamente es pausada por el ritmo de la acumulación de capital sin que intervengan otros juicios como la preservación de recursos no renovables, la preservación del medio ambiente natural o el respeto a las tradiciones culturales. Da lugar a profundas desigualdades nacionales e internacionales y desde luego a la destrucción compulsiva de recursos incluida la atmósfera. Hace veintitres años, en la reunión de Estocolmo de 1972, se hicieron notar las implicaciones de continuar con ese modelo.

1.2 La sustentabilidad

El concepto de sustentabilidad proviene de varias fuentes. El antecedente, como se dijo, tal vez sea Estocolmo. Quince años después, sin embargo, en 1987, como resultado de las investigaciones y consultas sobre la situación mundial del medio ambiente realizadas por un grupo de ministros, científicos, diplomáticos y legisladores a cuya cabeza se encontraba la señora Gro Harlem Brundtland, fue publicado un libro denominado "Nuestro Futuro Común" bajo el patrocinio del Secretario General de Naciones Unidas. El informe da cuenta de la situación mundial que guardan los recursos ambientales y sugiere una "Agenda global para el cambio". Se propone comprender mejor la interrelación entre desarrollo social y medio ambiente, para lo cual acuña un concepto que en adelante será central en la identificación lo mismo de problemas que de soluciones: el desarrollo sostenido (o sustentable).

El concepto indica que el desarrollo económico y social de los países industrializados y en vías de desarrollo debe descansar en la sustentabilidad. Esto es, que "el desarrollo que satisface las necesidades del presente, no comprometa la capacidad de que las futuras generaciones puedan hacer lo mismo con sus propias necesidades".

Dos elementos son importantes de identificar en este enfoque: I. que la satisfacción de las necesidades humanas básicas, entre las que se cuentan la alimentación, el vestido y la vivienda, implica prestar atención al rezago acumulado de un porcentaje elevado de la población actual; y II. que los límites del desarrollo están dados por el estado que guarda la organización tecnológica y social así como por el impacto que ésta tiene sobre los recursos naturales y la capacidad de absorción de la biósfera. Así, se considera que la tecnología y la sociedad misma pueden ser administradas racionalmente y por ello mejoradas para alcanzar una nueva era de crecimiento económico.

En el informe se reconoce que los efectos ambientales negativos, como la contaminación y la disminución de recursos naturales, son producto de las desigualdades prevalecientes en lo que hace al poder político y económico. El desarrollo sustentable aboga por una transformación en la administración del mundo mediante el desarrollo pleno de cada país, si además aumenta la base de los recursos ambientales sobre los que debe basarse su desarrollo.

Se concibe el desarrollo sustentable como un proceso de cambio que armoniza la explotación de recursos, la dirección de las inversiones, la orientación del desarrollo tecnológico y el cambio institucional; al tiempo que aumenta el

potencial actual y futuro para satisfacer las necesidades y aspiraciones humanas.

Al respecto se plantean diversos objetivos:

- reactivar el crecimiento, cambiando su calidad.
- satisfacer las necesidades básicas de trabajo, alimentación, energía, agua e instalaciones sanitarias.
- asegurar un nivel de vida sostenido para la población
- conservar y compartir la base de recursos
- reorientar la tecnología y los riesgos
- fusionar medio ambiente y economía en la toma de decisiones

El planteamiento de fondo consiste en postular un cambio de perspectiva en el pensamiento económico, introduciendo criterios nuevos para el empleo de recursos naturales de cada país. Implica por tanto considerar el medio ambiente en la planeación económica del desarrollo y superar la visión sectorial tradicional por una imagen global que conjuga economía, ecología y equidad social.

Otra publicación de influencia, denominada "Cuidar la Tierra", propone una variación al concepto de desarrollo sostenido. Plantea que si una actividad es sostenible aparentemente puede desarrollarse por tiempo indefinido, lo cual suena lógico, Sin embargo la noción de tiempo y modo de realizar actividades que conlleva un razonamiento así parte de lo que se conoce en la actualidad. Por tanto, carece de perspectivas hacia el futuro debido a la falta de conocimiento de factores desconocidos aún o imprevisibles. Por ello recomienda tener prudencia respecto a las acciones que sobre el medio ambiente se realizan. Sugiere identificar rápidamente los resultados y en su caso adoptar soluciones inmediatas para corregir los errores cometidos.

Advierte que en el Informe de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo se confunde la terminología al emplear indistintamente "desarrollo sostenible", "crecimiento sostenible", utilización sostenible" como términos con significados idénticos cuando en realidad no lo son. El "crecimiento sostenible" es contradictorio con la idea del crecimiento indefinido de un elemento físico; el "uso sostenible", por otra parte, sólo puede ser referido a los recursos renovables bajo ciertas condiciones, esto es, que su explotación no supere en ningún caso su capacidad de renovación.

La publicación emplea el término "desarrollo sostenible" en sentido pragmático: "como acción que se propone mejorar la calidad de la vida humana sin rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan". Por tanto, una "economía sostenible" es concebida como producto de un desarrollo sostenible: mantiene la base de recursos naturales sobre el principio de una mayor adaptación por medio de nuevos y mejores conocimientos, organización del trabajo, eficacia técnica y sabiduría.

Por su parte los países en desarrollo plantean que los principios del desarrollo sustentable enfrentan diversas dificultades. En primer término, el hecho de que la crisis ambiental es producto de un modelo de desarrollo que acelera la concentración de riqueza en los países industrializados en perjuicio de los países en desarrollo, cuestión que sitúa a muchas naciones en profundos niveles de empobrecimiento y altos grados de deterioro en su calidad de vida. Y asimismo que la ausencia de una orientación adecuada en el crecimiento económico, por una parte, y por otra la falta de controles en el consumo de las naciones industrializadas, favorecen el agotamiento de recursos naturales y la desestabilización de la biósfera.

Para que sea verdaderamente sustentable, entonces, desde la perspectiva de los países pobres el desarrollo debe contribuir a la distribución equitativa de la riqueza, al desarrollo integral de los individuos y a la distribución justa de los beneficios económicos y sociales entre las naciones y los diversos grupos sociales al interior de cada una. Por tanto deben someterse a examen crítico las actuales estructuras económicas y políticas, lo mismo que los estilos de vida.

Como ingredientes esenciales del hábitat también debe incluirse el reconocimiento: I. de las particularidades culturales: II. de la identidad; y III. de la democracia. Factores que han sido dejados de lado cuando se aborda el desarrollo sustentable desde la perspectiva de los países ricos. Por estas razones, se afirma, debe reconocerse que la pluralidad étnica contribuye significativamente a la conservación ambiental ya que sus capacidades y conocimientos ambientales en el manejo del hábitat resultan esenciales para administrar, conservar y acrecentar adecuadamente la riqueza ambiental del planeta.

¿Cuál es, entonces, la relación que guardan los principios del desarrollo sustentable con la producción del espacio construido por el hombre? No otra, se responde, sino la satisfacción de necesidades alcanzada a través de un mejor manejo del crecimiento económico procurando que los grupos de menores ingresos accedan a los satisfactores básicos como la vivienda, la infraestructura, los servicios, la energía, el transporte, etcétera.

Se desprende de lo anterior que la construcción de vivienda y el desarrollo de los asentamientos humanos pueden contribuir eficazmente a este esfuerzo, si las políticas y tecnologías correspondientes son orientadas hacia sectores claves que promuevan y den sustento al crecimiento económico con mejoramiento en la calidad de vida de los pobladores. El problema es que el modo con el cual se produce el medio construido –la industria de la construcción– es causante por sí misma del deterioro ambiental que las políticas de sustentabilidad intentrían detener.

2. La industria de la construcción en el mundo

2.1 Características generales

La industria de la construcción se define como la actividad económicamente responsable de transformar el medio ambiente natural en medio construido. Produce diversos dispositivos que sirven a modo de soportes para la reproduc-



Emilio Pradilla Cobos / Rennes, Francia.

ción social. Presenta particularidades que la distinguen de otras ramas económicas, como las siguientes:

I. Se considera la industria de la construcción como una rama productiva separada del resto de las industrias de la transformación por sus características peculiares y por su forma de articulación específica con las economías nacionales.

II. Se distingue por la inmovilidad de sus productos, y en consecuencia porque son los medios de producción los que tienden a ser móviles.

III. Presenta una alta participación en el valor total del producto de los insumos intermedios. Esto es, que el valor agregado durante el proceso de edificación es relativamente bajo comparado con el valor total del edificio, y por tanto que la industria de la construcción genera bienes intermedios de muy alto valor en comparación con el valor de su propio producto final.

IV. Su acumulación de capital es baja y lenta.

V. Depende de fuentes financieras externas a ella.

VI. La composición orgánica de su capital es reducida debido a la insuficiencia en la acumulación de recursos propios, así como por la necesidad de contar con elementos móviles y elásticos que dependen de la ubicación y naturaleza de las obras.

VII. Opera con baja productividad de la fuerza de trabajo, ya que emplea un número importante de mano de obra no calificada o semicalificada cuya oferta por lo general es abundante y barata.

VIII. En consecuencia es relativamente alta la participación de los obreros de la construcción en el total de la población económicamente activa, aunque su permanencia es inestable.

IX. Los atributos anteriores indican que la industria de la construcción posee elevada capacidad para generar empleo y contribuir al producto interno bruto empleando para ello poco capital. Actúa como efecto multiplicador para otras ramas debido a la elevada cantidad de insumos que demanda. Se beneficia directamente del crecimiento económico nacional, y a menudo es empleada también para estimularlo.

X. Hasta hace poco tiempo la mayor parte de las inversiones eran realizadas por el Estado, de manera que el Sector dependía de las políticas de inversión pública. Es así también en los países industrializados donde se impulsa una mayor participación del sector privado, pues en general depende de las expectativas y políticas económicas que los Estados nacionales promueven así como del manejo que hacen del gasto público. De ahí que ciertos programas económicos dependan del desarrollo de obras públicas, al tiempo que se fomenta la interdependencia entre esta industria y las políticas públicas de desarrollo.

Por otra parte, relacionadas directamente con esta industria pero clasificadas como otra categoría, se cuentan las industrias productoras de materiales de construcción que abastecen a la industria de la construcción las cuales incluyen una amplia gama de productos de diversa índole y valor agregado. Destacan las del cemento, el acero, la grava, las arenas, el vidrio, el cobre, los plásticos, la madera, los muebles sanitarios, etc.

Por último, otra característica particularmente importante en los países en vías de desarrollo es la gestión social del proceso constructivo. Suele dividírsele en tres sectores. En primer lugar el sector "formal" constituido por empresas que cuentan con los registros oficiales correspondientes; se estima que participan con el 20% al 40% del PIB de la industria de la construcción. En segundo término el sector "informal" comprendido por diversos actores sociales que van desde medianas y pequeñas empresas no registradas hasta profesionistas independientes, técnicos y maestros albañiles. Su rasgo común es la construcción de forma artesanal o semiartesanal. Aquí se ubica el mayor número de productores de vivienda orientados al mercado, aunque también con cierta participación en el sector de autoconstrucción.

El tercer sector, denominado "autoconstrucción", lo conforma un amplio universo de productores dedicados a la construcción por cuenta propia de vivienda y servicios urbanos básicos como agua potable, drenaje, electricidad, equipamientos comunales, etc. La mayor parte de sus integrantes



Emilio Padilla Cobos / Bordeaux, Francia.

pertenece a los grupos de más bajos ingresos, si bien también participan grupos de ingresos medios. Su rasgo común es la producción de bienes materiales no orientados al mercado sino hacia su propio consumo.

En general la producción de los dos primeros sectores (formal e informal) desde un principio se halla orientada hacia el mercado; el tercero en cambio primeramente orienta su producción hacia el autoconsumo la cual después ya valorizada ingresa al mercado.

2.2 Dimensionamiento. Producción y comercio mundial de materiales de construcción en el sector formal.

Una forma de apreciar el impacto que la construcción ejerce sobre la naturaleza es a través de su tamaño, tanto en el sector formal como en el informal. Pero también en el flujo comercial que siguen los materiales de construcción el cual trae consigo una creciente demanda de recursos naturales y por ello una transferencia neta de valor, descapitalización y deterioro ambiental entre países y clases sociales.

La mayor aportación a esta industria proviene de los materiales de construcción, los cuales llegan a sumar entre 50 y 80% del valor total de la construcción. En los países semindustrializados, sin embargo, una parte importante de estos materiales es importada. En Africa, por ejemplo, los materiales de construcción suponen de un 5% a un 8% del valor total de las importaciones, representando un gasto anual de aproximadamente 2 mil 500 millones de dólares. En la mayoría de los casos los materiales importados son primarios o básicos como el cemento, el acero y el hierro galanizado o aluminio, entre otros. Los materiales, por otra parte, cuando no son importados como productos terminados, lo son en forma de componentes y/o tecnología de producción.

La energía, por otra parte, es un factor crítico en la producción de materiales de construcción. El consumo de energía en la producción de materiales como el acero, el cemento, la cal, los ladrillos refractarios, etcétera, es muy alto, representando a veces más del 50% de los costos de producción. Por eso, incluso en países desarrollados, el impacto de precios altos de la energía en el costo de los materiales de la construcción produjo alzas en el precio del cemento de entre 300% y 500% en la década pasada. A ello se añade que debido a la baja tasa de valor/peso que caracteriza a esta industria, el costo de transportar materiales a gran distancia desde los centros productores hasta los sitios de consumo puede ser tan crítico como el costo inicial de producción.

Los países en desarrollo por cierto son especialmente vulnerables a este factor negativo de la distribución de materiales de construcción debido al alto costo del transporte, la escasez relativa o absoluta del combustible y la muy precaria infraestructura interna de carreteras y sistema de transporte.

Otra razón que explica el alto costo y la reducida disponibilidad de materiales de construcción en los países subdesarrollados son las pérdidas durante el proceso de trabajo y las aplicaciones erróneas de éstos. La tecnología del concreto armado, por ejemplo, muy generalizada en la construcción, es aplicada prodigamente en edificaciones de baja calidad y en estructuras básicas simples. El cemento es empleado como principal componente de la construcción para mezclas y morteros, además de que las proporciones frecuentemente son mayores a las requeridas respecto a las funciones a que están destinadas.

A causa de los montos elevados que representan las importaciones en la economía de los países en desarrollo, se observa una producción considerable de materiales de construcción a nivel local. En la década pasada, por ejemplo, el conjunto de estos países mejoró su participación en la producción total de los principales materiales de construcción. Así está consignado en las estadísticas mundiales, sin embargo, como advierte Naciones Unidas, para medir correctamente la producción nacional de materiales de construcción debería distinguirse entre lo que es una producción verdaderamente autóctona basada en materiales disponibles a nivel local y un sistema de producción de reprocesamiento de importaciones donde, para producir localmente, todos los

componentes y la tecnología son importados. El hecho es que ambos sistemas, de producción propiamente local e importaciones de diversa índole, están presentes en todos los países.

Pero también hay numerosos ejemplos de unidades de producción doméstica donde las plantas instaladas, las materias primas, la mano de obra, la dirección y organización del trabajo e incluso las actividades de reparación y mantenimiento son todas importadas; mientras la utilización de materiales de construcción de bajo costo producidos localmente por lo general es ignorada o se le evita.

En la mayoría de los países en desarrollo el sector informal de la construcción consume materiales producidos localmente. Sustituyen a los materiales importados por cuestiones de costo y tradiciones tecnológicas. La cal y otros materiales similares, por ejemplo, sustituyen al cemento; lo mismo pasa con las tejas cerámicas y el fibrocemento que sustituyen al aluminio y las láminas galvanizadas que se usan en las cubiertas. El problema es que el conocimiento sobre la producción y uso de materiales de construcción innovadores que podrían producirse localmente está limitado a algunos laboratorios o centros de investigación. La imposibilidad de adoptar materiales y sistemas constructivos innovadores es resultado de varios factores relacionados entre sí. Uno de ellos, por ejemplo, es que la mayoría de organismos que investigan acerca de la construcción en países subdesarrollados carecen de una estructura adecuada que les posibilite trasladar sus descubrimientos a la producción comercial. A menudo los enlaces entre inversionistas, fabricantes e investigadores es inexistente.

2.3 El sector informal

Como se dijo antes este universo está constituido por productores no registrados oficialmente, lo cual para fines prácticos resulta insuficiente. Una definición más precisa de sus actividades no ha sido elaborada aún de manera satisfactoria. Hasta ahora se emplean criterios como el número de empleos, el sitio de sus operaciones, el nivel tecnológico, el capital invertido, el manejo profesional de la administración o su inexistencia, etcétera. Sin embargo dichos criterios son diferentes según los países y los tiempos en que son empleados, por lo que ciertas características inherentes al sector como el trabajo subempleado, el uso de trabajadores a destajo y la organización de sistemas cooperativos o familiares son los que regularmente se emplean para el análisis. La ausencia de pagos tributarios a los gobiernos, así como la nula observancia de requisitos mínimos respecto a sguridad laboral y social son otros atributos que distinguen a este sector de la construcción.

Según algunos estudios el sector informal tiene ciertas ventajas positivas: genera intensivas jornadas laborales, emplea tecnologías simples y eficientes, requiere de pequeñas sumas de capital y emplea recursos y materiales de construcción locales. En contrapartida, sin embargo, presenta

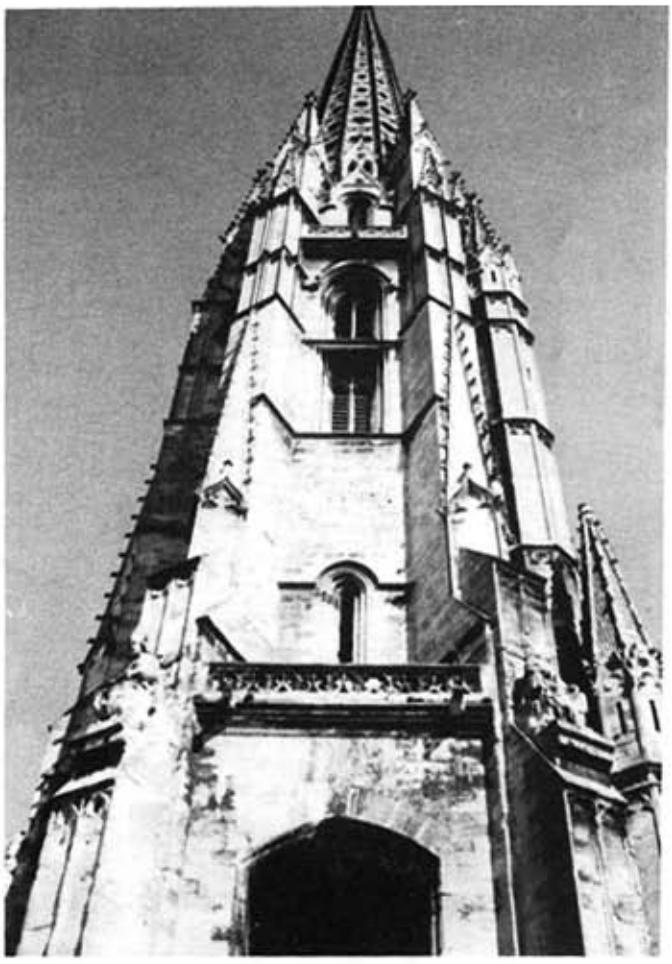


Emilio Padilla Cobos / Bordeaux, Francia

baja productividad, baja calidad en su producción y bajos volumenes de comercialización.

No obstante se estima positivo impulsar las actividades del sector informal de la construcción en virtud de los impactos favorables sobre el resto de la economía. Para lograrlo, se afirma, antes tendrían que identificarse los obstáculos que impiden el pleno desarrollo del sector: baja escala de actividades, productos con calidad deficiente y enmarcados en un mercado inadecuado, falta de experiencia técnica y administrativa, bajo nivel de capitalización y reinversiones, límites a la cooperación técnica, financiera y administrativa: problemas en el abasto adecuado de materiales de construcción, escasa asistencia gubernamental y ausencia de facilidades en la adquisición de equipo e infraestructura.

Particularmente en los países en desarrollo el sector informal de la construcción es visto como un sector discriminado por las políticas estatales en favor de las políticas macroeconómicas. Luego, además de los factores propios de la industria de la construcción que inhiben la expansión del sector informal, éste se ve limitado por las decisiones de política



Emilio Pradilla Cobos / Bordeaux, Francia.

económica nacional. sólo hasta tiempos recientes, en virtud del apoyo financiero proveniente de agencias internacionales, los gobiernos brindan mayor apoyo a este sector.

Puede decirse que el interés creciente de los países semiinustrializados por el sector informal de la construcción consiste no únicamente en su capacidad de crear empleos, sino esencialmente para asegurarse que estas oportunidades de trabajo conduzcan a un incremento neto de los ingresos mediante el uso eficiente de recursos naturales, financieros y humanos. Adicionalmente se busca que los bienes producidos sean de calidad satisfactoria para participar en un mercado competitivo y que los empresarios se comprometan con un programa de progreso constante.

En opinión de dichos estudios, para lograr estos objetivos sería necesario: I. analizar las capacidades reales y la participación de los grupos de menores ingresos en relación con la oferta de empresas informales, con la finalidad de adecuar el comportamiento de éstas a las necesidades de la población: II. poner en práctica políticas apropiadas que faciliten la expansión del sector de la construcción; III. proveer insumos adecuados a precios razonables, así como facilitar la infraestructura y distribución de recursos; IV. impulsar las empresas a través de técnicas administrativas y de mercadeo difundir información sobre nuevas técnicas y procesos, realizar actividades formativas como seminarios, concursos y exhibiciones de tecnología; V. facilitar el acceso al crédito y la movilización de recursos financieros; VI auxiliar en la organización requerida para el acceso a nuevos materiales y la tecnología; VII. formular regulaciones apropiadas, leyes e imposiciones sobre la calidad de la producción y el uso de patentes en el sector; VIII. impulsar mecanismos de mercado y regulaciones preferenciales para sus productos; IX. establecer vínculos comerciales y acuerdos de beneficio mutuo entre los sectores formal e informal de la construcción: X. impulsar la investigación (tecnológica, económica y social) del sector; XI. apoyar las actividades de las empresas y empresarios para producir de manera autosuficiente; y XII. integrar el sector en las políticas nacionales y regionales como medida para fomentar el desarrollo.

3. Relaciones entre construcción y desarrollo sustentable

El enfoque sistémico se presta bien para analizar las relaciones entre construcción y desarrollo sustentable. El principio básico es que entre ambas componentes hay intercambios de causalidad mutua provenientes unos del interior del propio sistema y otros de su exterior; el supuesto, por su parte, establece que una situación de equilibrio virtual entre las dos componentes es constantemente perturbada por dichos intercambios hasta el límite previo a la ruptura. De ese modo el caos deviene en la condición real del sistema. La presentación destaca cuatro aspectos del sistema: I. el papel de la construcción en el desarrollo sustentable; II. la gestión de recursos; III. la contaminación ambiental; y IV. las políticas de sustentabilidad.

3.1 El papel de la construcción en el desarrollo sustentable.

La construcción desempeña una doble función en la consecución de objetivos asociados al desarrollo sustentable. En primer lugar, por la movilización de recursos que implica el desarrollo urbano, la construcción provee los medios materiales para el desarrollo, expansión, mejoramiento y preservación de valores económicos y sociales. Además, debido a los vínculos que la ligan con otros sectores de la economía, genera incrementos en la producción, empleo, ingresos y ahorro, y por tanto promueve el desarrollo y el crecimiento económico. La producción sustentable de la industria de la construcción resulta, entonces, un elemento esencial en la consecución de objetivos para el desarrollo social y económico. Pero depende de la disponibilidad de recursos físicos no renovables. El hecho es que estos recursos conforman una oferta limitada en el tiempo y en el espacio, lo que

asequibles los productos de la construcción a grupos de bajos ingresos; II. ampliar los programas de apoyo técnico y los programas de incentivos para mejorar la capacidad de la producción, así como la viabilidad económica de las empresas pequeñas y el sector no estructurado que pueden utilizar materiales y métodos autóctonos; III. reorientar las actividades de investigación en las instituciones nacionales de investigación y desarrollo hacia las tecnologías limpias y energéticamente eficientes que puedan actuar a pequeña escala con aportaciones de factores productivos autóctonos: IV. promover normas, especificaciones y otras medidas de reglamentación adecuadas con el fin de prestar apoyo al desarrollo de tecnologías limpias y energéticamente eficientes. Promover el uso adecuado de recursos naturales; y V. formular políticas de uso del suelo e introducir reglamentos de planificación encaminados especialmente a proteger zonas ecológicamente sensibles contra perturbaciones físicas debido a las actividades de la construcción.

4. El caso de la vivienda en México

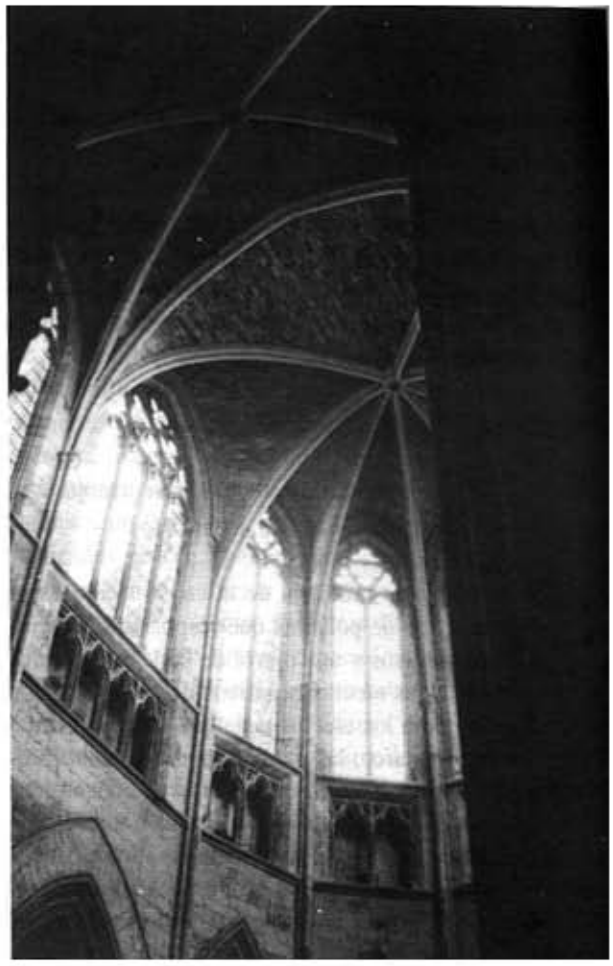
Desde el punto de vista de la sustentabilidad, la vivienda es un factor que da lugar a consumos de energía y recursos naturales diversos a través de los materiales de construcción, el proceso mismo de edificación y las conductas sociales en el uso de las mismas. Conlleva, pues, impactos ambientales diversos.

4.1 Consumo de energía

Por razones económicas y de bienestar social es un hecho que el consumo de energía en México es un asunto de primera importancia para el país. En esto la vivienda, lo mismo como producto que como proceso habitacional, es un sector de consumo que tiene un peso específico en la demanda nacional de energía en sus formas primaria y secundaria.

Como todo sector productivo, la vivienda presenta una cierta intensidad energética asociada en lo general al crecimiento demográfico y económico del país (consumo per cápita y consumo energético por unidad de producto interno bruto, respectivamente), y en lo particular a la tecnología utilizada en la industria de la construcción (eficiencia energética). En su calidad de bien de consumo, por otra parte, la energía requerida está en función de diversos factores entre los que cabe señalar su emplazamiento sobre el territorio, la densidad de población, el clima, los recursos energéticos disponibles, el diseño arquitectónico, los patrones culturales y el ingreso de las familias. De ellos, sin embargo, el de mayor relevancia es el ingreso familiar.

Así, el volumen total de energía consumida por cada unidad de vivienda resulta de sumar el consumo requerido para su construcción y el requerido para su uso cotidiano o también denominado "sector doméstico de la energía" que comprende cocina, agua caliente, iluminación, aparatos eléctricos, calefacción y aire acondicionado. Las notables diferencias que presenta éste entre las familias está determinado por sus niveles de ingreso.



Emilio Pradilla Cobos / Bordeaux, Francia

En 1990, por ejemplo, cuando el consumo total de energía en vivienda sumó 176.5 millones de barriles de petróleo crudo equivalente (MMBPCE) el parque habitacional alcanzó la cifra de 16.2 millones de viviendas, en promedio el consumo energético por unidad de vivienda fue de 10.7 barriles de petróleo crudo equivalente, pero su distribución entre las familias fue muy desigual.

Las familias cuyo jefe percibía entre 0 y 0.5 veces el salario mínimo y que ocupaban 1 millón 862.7 miles de viviendas en el país, su consumo energético ascendió a 9.3 MMBPCE. Esto es, unos 5 barriles por vivienda. Representaban un 11.5% del total de viviendas pero su consumo energético en este rubro llegó apenas al 5.3% del total nacional. Dos veces menos que aquél. De los 5 barriles por vivienda, por otro lado, 0.6 fueron utilizados para su construcción y el resto, 4.4 barriles, para el uso doméstico, lo que da una idea de la precariedad con que es construida y habitada dicha vivienda.

En cambio las familias cuyo jefe percibía más de 5.0 veces el salario mínimo, y que ocupaban 1 millón 231.0 miles e viviendas en el país, su consumo energético ascendió a 22.0 MMBPCE; es decir, casi 18 barriles por vivienda. Representaban un 7.6% de las viviendas pero su consumo energético equivalía a 12.6% del total nacional. Más de una vez y media mayor que aquél. Y además, que de los 17.9 barriles por vivienda, 6.7 fueron para la construcción y 11.2 para el uso doméstico.

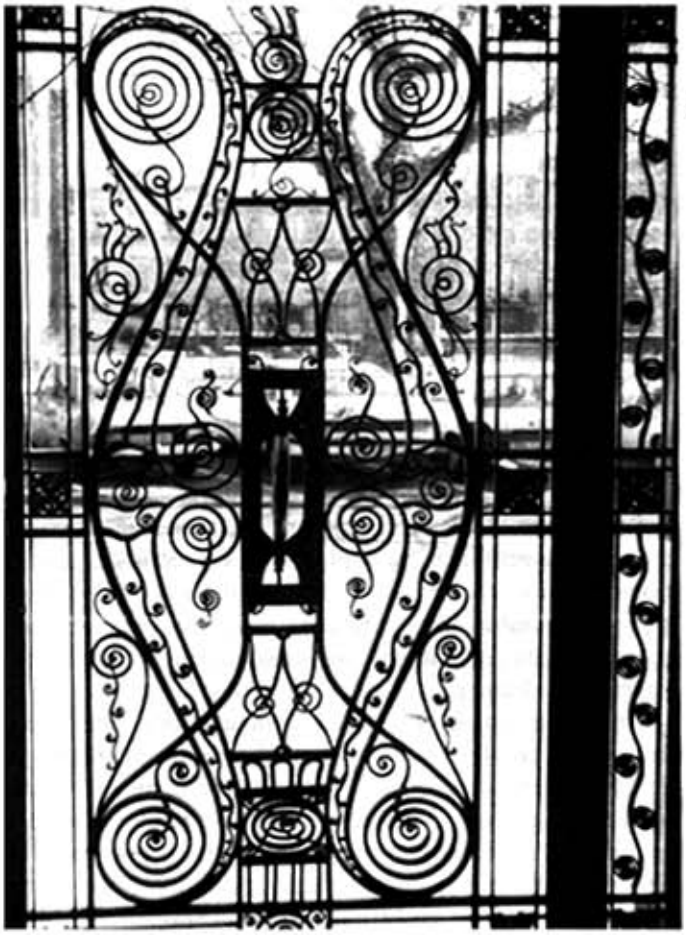
Las cifras indican que las viviendas pertenecientes a los estratos de ingreso superiores a 5 veces el salario mínimo comparadas con las de 0 a 0.5 veces dicho salario, consumen más de once veces la energía utilizada en la construcción y 2.5 veces la requerida por el uso doméstico de la misma.

Observados uno a uno los estratos de ingreso, los consumos de energía por vivienda indican que el primero de ellos, de 0 a 0.5 v.s.m. consume 5.0 barriles de petróleo crudo equivalente: el que sigue, de 0.5 a 1.25 v.s.m. consume 6.2 BPCE; el otro, de 1.25 a 2.50 v.s.m. consume 10.4 BPCE; el de 2.5 a 5.0 v.s.m., consume por vivienda 17.9 barriles de petróleo crudo equivalente.

Entre todos arrojan un promedio de 10.7 barriles de petróleo crudo equivalente por vivienda, mismo que dividido entre las 5 personas que en promedio ocupan cada vivienda (XI Censo General de Población y Vivienda), indica que en este renglón el consumo energético per cápita es de 2.1 barriles de petróleo crudo equivalente. Incluso menor, ya que los coeficientes técnicos corresponden a la ciudad de México donde proporcionalmente el consumo de energía es superior al resto del país.

Como sea, un consumo total de energía asociada a la vivienda que en 1990 escendió a 174.5 millones de barriles de petróleo crudo equivalente, representa un porcentaje significativo del consumo total. Por ejemplo, de un total de 918, 270 petacalorías consumidas en el país durante 1990[1], 19.4% correspondío al sector "residencial, comercial y público" (SEMIP, Balance de Energía 1990). Ello así, sin considerar la energía utilizada en la construcción de viviendas, con la cual su participación asciende a un 25% aproximadamente.

Por tipo de energéticos, el cosumo en ese año es asimismo significativo: diesel, 0.2%; combustóleo, 1.2%; kerosinas, 1.8%; gas, 5.1%; electricidad, 15.0%; gas licuado, 37.0%, y leña 39.7%. Este último, según se ve, es aún el energético de mayor uso en el sector doméstico. Casi exclusivamente en viviendas rurales pero también en viviendas urbanas de reducido ingreso.



Emilio Pradilla Cobos / Bordeaux, Francia

4.2 Consumo de materiales de construcción

En México la tecnología utilizada para la construcción de vivienda descansa en un proceso de trabajo que combina tareas artesanales con semindustrializadas y también, en reducidas ocasiones, con procedimientos propiamente industrializados. Dicho proceso, además, presenta variantes en el tiempo y el espacio que permiten diferenciar las formas básicas de la producción habitacional. Con mucho, sin embargo, es la variante denominada semi-industrial la que constituye el referente de precios en el mercado habitacional y es con base en ella consiguientemente como son establecidos los rendimientos promedio y los costos de producción que privan en la industria. Así, los coeficientes técnicos de vivienda semi-industrial en la modalidad de "terminada" indican un consumo de materiales de construcción por unidad de vivienda dividido en tres aspectos: materiales básicos, materiales complementarios y componentes. Y asimismo una estructura de costos (o valorización) que muestra los siguientes porcentajes: 40% los primeros, 50% los segundos que incluyen a los acabados y 10% los terceros.

De acuerdo con ello, se estima que entre 1991 y el año 2000 se producirán en el país unas 5 millones 640 mil viviendas, de las cuales 1 millón 832 mil terminadas, 206 mil progresivas y 1 millón 36 mil mejoradas corresponderán al sector público; al sector privado 855 mil viviendas terminadas y al social 1 millón 710 mil viviendas progresivas (autoconstrucción). Entre todas acumularán una demanda de 28 millones 775 mil toneladas de cemento gris (2 millones 875 mil toneladas anuales). 2 millones 707 mil toneladas de