



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50<sup>th</sup> anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

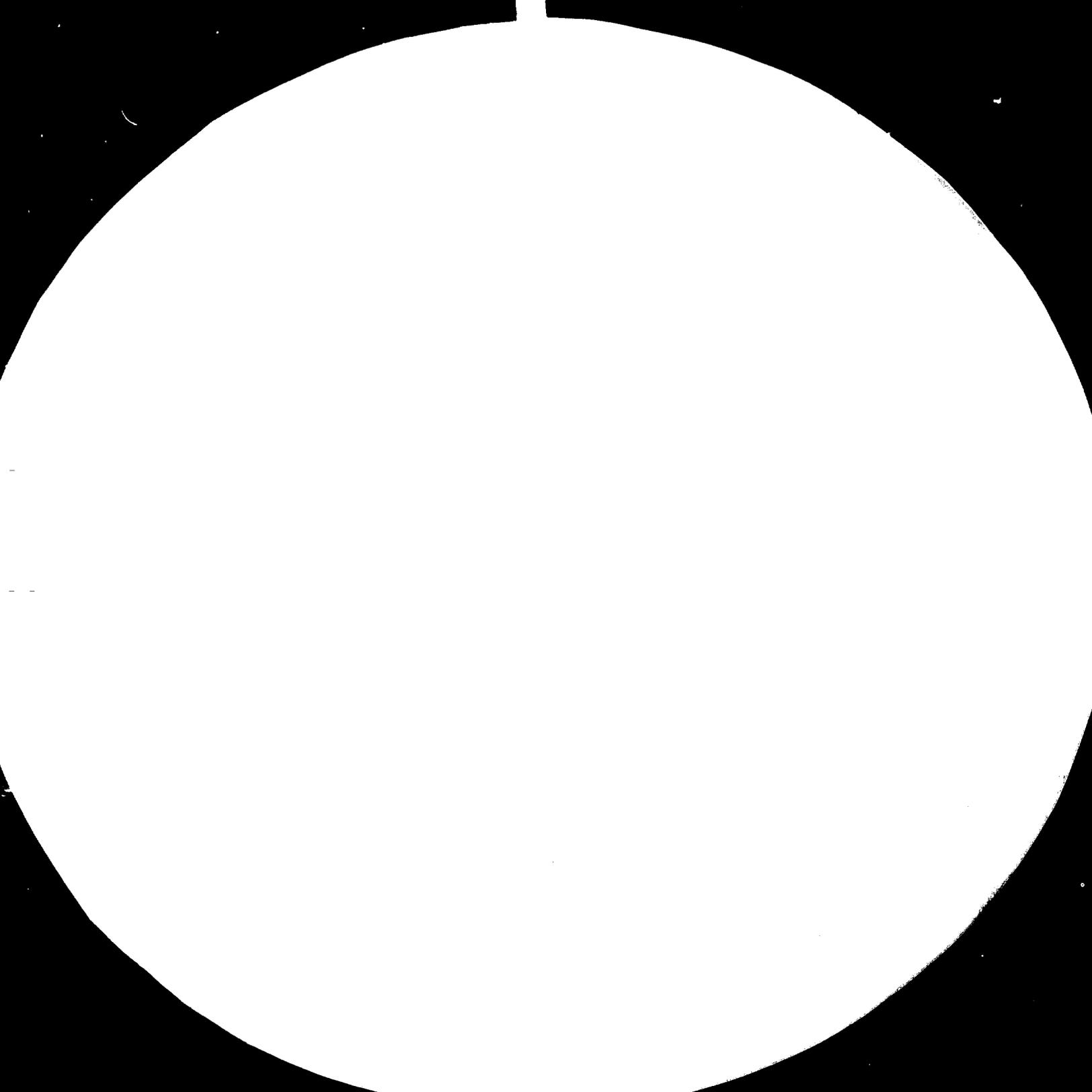
## FAIR USE POLICY

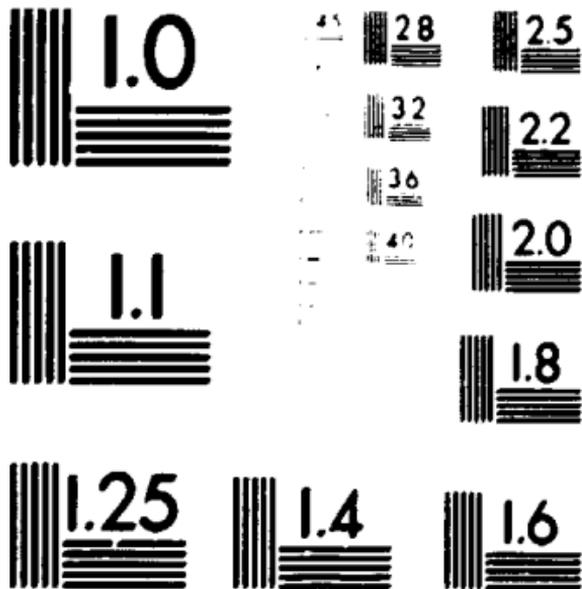
Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

## CONTACT

Please contact [publications@unido.org](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)





MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART  
NATIONAL BUREAU OF STANDARDS  
STANDARD REFERENCE MATERIAL 1010a  
(ANSI and ISO TEST CHART No. 2)



ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS  
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL



CENTRO DE LAS NACIONES UNIDAS PARA  
LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS (HABITAT)

PRIMERA CONSULTA SOBRE  
LA INDUSTRIA DE LOS  
MATERIALES DE CONSTRUCCION

Atenas (Grecia)  
25-30 marzo 1985

Distr. LIMITADA

ID/WG.434/1  
8 enero 1985

ESPAÑOL  
Original: INGLES

14280 - 5

PRODUCCION DE MATERIALES DE CONSTRUCCION EN PEQUEÑA ESCALA  
EN EL CONTEXTO DEL SECTOR ECONOMICO NO ESTRUCTURADO\*

Preparado por el  
Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos  
(Hábitat)

\* El presente documento es traducción de un texto que no ha pasado por los servicios de edición.

INDICE

	<u>Página</u>
RESUMEN	iv
INTRODUCCION	1
<u>Capítulo</u>	
I. LA ESFERA DE LAS PLANTAS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION EN PEQUEÑA ESCALA EN EL SECTOR NO ESTRUCTURADO	4
A. Definición y alcance	4
B. Ejemplos de producción de materiales de construcción en pequeña escala	5
C. Características de las plantas de producción de materiales de construcción en pequeña escala	7
a) La evolución de los productos y la tecnología	8
b) Insumos necesarios para la producción de materiales de construcción en pequeña escala	9
c) Mercados para los productos de las plantas de materiales de pequeña escala	9
d) Escala, continuidad y modos de producción	10
II. CONTRIBUCIONES A LA ECONOMIA NACIONAL DE LAS PLANTAS DE PRODUCCION EN PEQUEÑA ESCALA DE MATERIALES DE CONSTRUCCION	13
A. Contribuciones al sector de la construcción	13
B. Contribuciones a la reducción de la dependencia de las importaciones	14
C. Contribuciones mediante efectos multiplicadores económicos	14
D. Contribuciones a la generación de empleo y la redistribución de ingresos	15
E. Contribuciones posibles al desarrollo económico	16
III. LIMITACIONES RELATIVAS A LA PRODUCCION DE MATERIALES DE CONSTRUCCION AUTOCTONOS EN EL SECTOR NO ESTRUCTURADO	18
A. Calidad de los productos	18
B. Carencia de insumos básicos	20
C. Mercados	22
D. Tecnologías	22

INDICE (cont.)

	<u>Página</u>
IV. MEDIDAS PARA INCREMENTAR LA CAPACIDAD DE PRODUCCION DE MATERIALES DE CONSTRUCCION EN EL SECTOR NO ESTRUCTURADO	26
APENDICE: CARACTERISTICAS DE DIVERSOS TIPOS DE PROCESOS DE PRODUCCION DE MATERIALES DE CONSTRUCCION	29

BIBLIOGRAFIA

Cuadros

1. Gastos de capital y divisas en la elaboracion de ladrillos	29
2. Comparación de la densidad de trabajo y de la densidad en capital, maquinaria y herramientas utilizados por trabajadores, etc., en la producción de materiales de construcción en Sri Lanka (en valores de 1973)	31
3. Recursos de mano de obra y capital empleados y capacidad de utilización en algunas plantas de producción de materiales, Sri Lanka (en valores de 1973)	32
4. Características de producción de diferentes materiales de techado en Sri Lanka, 1973	33
5. Necesidades de divisas en la producción de materiales de construcción, Sri Lanka, 1973	35
6. Costos de producción por unidad en la fabricación de ladrillos	36

## RESUMEN

Los materiales de construcción, al ser el mayor insumo de las actividades de construcción, constituyen también la principal dificultad de la industria de la construcción en muchos países en desarrollo. Esto se debe a que la disponibilidad de materiales de construcción básicos ha dependido con frecuencia de las importaciones, consumiendo divisas, cuando existe un enorme potencial, aún sin desarrollar, para producir suministros adecuados de materiales de construcción fabricados con los abundantes recursos autóctonos. En lo que concierne a la vivienda y a la infraestructura básica para las capas sociales pobres del medio rural y urbano, los materiales de construcción, en ocasiones, representan pues, a la vez, el único insumo y un obstáculo para los métodos de construcción basados en el esfuerzo propio y en la participación de la comunidad.

Hasta la fecha, un elevado porcentaje de materiales de construcción utilizados para la construcción de viviendas por los grupos de ingresos más bajos, que constituyen aproximadamente el 70% de la población total de los países en desarrollo, se ha fabricado en plantas pequeñas, tanto en asentamientos rurales como urbanos, utilizándose con frecuencia recursos autóctonos. La índole de los materiales de construcción fabricados de esa forma es en gran parte no estructurada, si se compara con los procesos convencionales. No obstante, pese a ese carácter, han hecho una importante contribución al desarrollo económico nacional, en diversas formas. Con independencia de que el grueso de las viviendas destinadas a la población de bajos ingresos continuará dependiendo únicamente de este sistema de producción de materiales de construcción, hay pruebas de que éste ha creado un elevado nivel de empleo y de capacitación, y ha tenido útiles efectos multiplicadores económicos de gran utilidad mediante vínculos de concatenación regresiva y progresiva con otros sectores de la economía. Por encima de todo, hay posibilidades de reforzar aún más esas contribuciones. En primer lugar, existe una gran demanda no satisfecha de vivienda por parte de la población de bajos ingresos, que está llegando en la actualidad a una fase alarmante y, en segundo lugar, la estimación de las contribuciones futuras puede hacerse, por ejemplo, mediante la posible sustitución de productos del sector no estructurado por las demandas de otras categorías determinadas de la producción de la industria de la construcción, especialmente dada la amplia gama de escalas de producción dentro del sector no estructurado y sus interacciones frecuentes con el sector estructurado.

Pese a los beneficios, diversos factores han impedido lograr el suministro adecuado de materiales de construcción del sector a costos razonables y calidad aceptable, quedando así limitada la adopción a gran escala de esos materiales, incluso por la población de bajos ingresos. Esas dificultades, especialmente las que son inherentes al sector no estructurado, como la falta de insumos básicos para la producción, la baja calidad de los productos y factores desfavorables de la demanda en lo que concierne a los mercados para los productos, pueden reducirse si se aplican determinadas medidas.

Por mucho que el concepto de producción de materiales de construcción del sector no estructurado pueda parecer hasta cierto punto indefinido, principalmente debido a variaciones en su definición e importancia de un país a otro (por lo que sería inapropiado un conjunto uniforme de medidas), la realidad de la situación en diversos países hace que sea necesario intentar adoptar determinadas medidas de desarrollo. Estas guardan relación con la disponibilidad de insumos básicos, el establecimiento de procedimientos reglamentarios para la calidad de los productos, la aplicación de los resultados de investigaciones e innovaciones tecnológicas, y la promoción de programas de construcción de viviendas basados en los recursos locales disponibles para la población de bajos ingresos.

## INTRODUCCION

1. Los materiales de construcción constituyen el principal insumo de la industria de la construcción que, a su vez, contribuye significativamente a la formación de capital. Dado que el crecimiento económico está relacionado directamente con el nivel y la eficacia de la formación de capital, está también vinculado directamente con la capacidad y productividad de los sectores de la construcción y de los materiales de construcción, por lo que nunca se hará suficiente hincapié en la importancia de promover las industrias autóctonas de materiales de construcción en los países en desarrollo. Reconociéndolo así, la ONUDI ha incluido el logro por los países en desarrollo de la autosuficiencia en materia de producción de materiales de construcción como parte del objetivo de generar en esos países el 25% de la producción industrial mundial para el año 2000, es decir, la meta fijada en la Declaración y Plan de Acción de Lima en 1975.

2. Sin embargo, desde 1975 los progresos encaminados al logro de ese objetivo no han sido satisfactorios. Aunque se han hecho algunos progresos importantes en la producción de materiales de construcción en países en desarrollo, las mejoras se han concentrado en los países prósperos del grupo. Así, si bien los países en desarrollo han incrementado su porcentaje de la producción mundial de materiales de construcción en unos márgenes sustanciales durante el decenio de 1970, las importaciones de materiales de construcción continúan predominando, y muchos países africanos importan hasta el 60% de sus necesidades. <sup>1/</sup>

3. La mayoría de los países en desarrollo han seguido una política de sustitución de importaciones mediante una estrategia de desarrollo industrial. Esa política se ha aplicado también en las industrias de materiales de construcción. Con frecuencia, ello significa el establecimiento de industrias locales para producir materiales idénticos a los importados previamente, proceso que se conoce como reproducción de importaciones. La reproducción local de materiales de construcción y componentes previamente importados significa por lo general que es preciso seguir importando insumos de materias primas utilizadas en el proceso de producción (excepto cuando existen recursos locales adecuados, aunque, incluso cuando existen, no siempre son explotados). Este proceso lleva consigo también, habitualmente, la importación de maquinaria y equipo que suelen requerir mucho capital, así como grandes cantidades de combustible importado, piezas de recambio y asistencia técnica para su funcionamiento y el servicio de entretenimiento. En ocasiones, sólo las últimas etapas del proceso de producción se realizan localmente (como el laminado y doblado de barras de acero importado o la mezcla de pintura a partir de productos químicos importados). Por ejemplo, en la República Unida de Tanzania se ha estimado que los componentes importados representan el 57% del costo del cemento producido en el país, mientras que, en la producción local de acero de refuerzo, raíles, asfalto, productos eléctricos y láminas para tejados, todas las materias primas y componentes son

---

<sup>1/</sup> Por ejemplo, Kenya, la República Unida de Tanzania y la Costa de Marfil. Véase Edmonds and Miles (1984).

importados 2/. En Sri Lanka la situación es similar, importándose entre el 50% y el 100% de las materias primas para los materiales de construcción 3/.

4. En consecuencia, la producción local de materiales de construcción modernos en países en desarrollo ha consistido generalmente en poco más que sustituir un tipo de material importado por otro, utilizando insumos y tecnología importada y con un uso mínimo de mano de obra local y/o explotación mínima de materias primas disponibles localmente. La dependencia consiguiente de los proveedores de naciones desarrolladas hace que se agoten las escasas divisas hasta el punto de que puede producirse un colapso en la industria cuando no se dispone ya de esos recursos. En la República Unida de Tanzania, la escasez de divisas ha originado restricciones en la importación de materiales, componentes y equipo para la industria de la construcción, y de materias primas y maquinaria para la industria de materiales de construcción, lo que ha dado lugar a un descenso de la producción. "En consecuencia, se estima que, en la actualidad, la tasa de inflación en el sector de la construcción es del orden del 50% anual, habiéndose interrumpido ahora muchos proyectos, bien por falta de insumos esenciales o por falta de fondos." 4/ Una situación similar se ha producido en muchos otros países, especialmente en determinados países pequeños de Asia y Africa que forman parte del grupo de los países menos adelantados. Las plantas de producción de materiales de construcción que dependen de insumos importados, al disponer de escasas divisas, tienden a funcionar a una capacidad considerablemente inferior a la óptima y, en consecuencia, ello afecta a los precios de los productos y, a su vez, limita gravemente las perspectivas de expansión del mercado 5/.

5. Es necesaria una producción a gran escala así como la adopción en los países en desarrollo de materiales de construcción de bajo costo, utilizando cantidades mínimas de capital y divisas, es decir, una producción de materiales de construcción cuyas materias primas y otros insumos existan en el país. En varios países en desarrollo una cantidad considerable de los materiales de construcción que se utilizan para producir viviendas básicas e infraestructura conexas en zonas rurales y urbanas se produce en plantas pequeñas, utilizándose con frecuencia recursos autóctonos, que son baratos y abundantes. La producción de materiales de construcción basada en esas plantas en pequeña escala permite en ocasiones atender todas las necesidades de constructores privados que operan en pequeña escala en centros comerciales rurales y zonas de la periferia urbana, no sólo para la construcción de viviendas sino también de estructuras utilizadas como talleres, zonas comerciales de alimentación pública, puestos de mercados, kioscos, clínicas

---

2/ Mtui, 1980.

3/ Ganesan, (1982) observa que se importan todas las materias primas necesarias para la producción local de acero y ferretería así como el 80% de las necesidades de la industria de madera contraplacada y el 20% de las de la industria de la madera.

4/ Wells, 1984.

5/ Con frecuencia, los costos de producción son mayores que los correspondientes a partidas similares importadas; los productos locales están, pues, fuertemente protegidos por los aranceles aduaneros y/o restricciones directas a las importación.

privadas, restaurantes, guarderías, etc. 6/ En algunos casos, la producción en pequeña escala de cal y agregados así como la extracción de arena o laterita, por ejemplo, han contribuido enormemente a la construcción de proyectos de ingeniería civil. De esa forma, esas pequeñas plantas satisfacen las necesidades de un mercado al que las actividades y materiales en gran escala del sector moderno, debido a su elevado costo, no pueden satisfacer.

6. Habitualmente, algunas de las pequeñas plantas de producción de materiales de construcción funcionan en zonas rurales y urbanas, con frecuencia sin estar registradas y sin que sus actividades estén incluidas en los ficheros gubernamentales. Forman parte de un conjunto complejo de actividades a las que se ha denominado, por razones de conveniencia, "sector no estructurado". Existen varias limitaciones a las que hacen frente las pequeñas plantas de producción de materiales de construcción del sector no estructurado, pero su demostrada capacidad y posibles contribuciones son de mayor importancia. De hecho, la tesis del presente informe es que, si se promoviese la adopción de medidas apropiadas, los materiales de construcción producidos por el sector, además de proporcionar la base para el grueso de las viviendas de bajo costo, podrían utilizarse en construcciones no residenciales y de ingeniería civil en el sector no estructurado, de forma que pudiesen ejercer una importante influencia en la labor de desarrollo de materiales de construcción autóctonos, basándose en los principios de autosuficiencia y sustitución de importaciones.

---

6/ Tackie, 1981.

I. LA ESFERA DE LAS PLANTAS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
EN PEQUEÑA ESCALA EN EL SECTOR NO ESTRUCTURADO

A. Definición y alcance

7. A menudo se considera que las plantas de producción en pequeña escala son las que cuentan con un número de empleados inferior a una cifra determinada (que es generalmente de 30 en los censos industriales). Sin embargo, el número de empleados no es, por sí mismo criterio suficiente, ya que se puede prestar, por ejemplo, a que se califiquen de ese modo actividades de índole muy distinta, como la producción completamente automatizada de varias toneladas diarias de agregado en una cantera. Por consiguiente, habrá que considerar otros indicadores, sobre todo el volumen de producción y la dimensión de las inversiones en términos de capital y/o equipo, como criterios para clasificar las actividades en función de su escala.

8. En las plantas de producción de materiales de construcción en pequeña escala hay por definición pocos empleados, la inversión de capital es reducida y el nivel de producción muy limitado, aparte de que es muy probable que estas plantas posean otras características, como fabricar a base de materias primas disponibles localmente, producir para mercados estrictamente locales (debido al reducido nivel de producción y a los elevados costos de transporte de los materiales de construcción y pesados y de poco valor), y niveles intermitentes de producción (debido a la flexibilidad en materia de producción, en razón de las bajas inversiones requeridas y la fluctuación de los mercados). Por estos motivos, el término "producción en pequeña escala" se ha convertido en sinónimo de densidad de mano de obra, bajo costo, tecnología intermedia y producción tradicional. No es el tamaño lo que diferencia los niveles de las plantas de producción, sino la naturaleza de los recursos necesarios y la capacidad para obtenerlos. Ello se pone de manifiesto en la definición de la pequeña fábrica que figura en una ley del Parlamento de la República Unida de Tanzania, con arreglo a la cual ésta es "toda planta manufacturera cuyo control esté al alcance de nuestro pueblo, individual o colectivamente, en lo que se refiere al capital y el know-how necesarios" 7/.

9. En el sector no estructurado la producción de materiales de construcción en pequeña escala puede definirse utilizando los mismos criterios que se aplican a otras actividades económicas de dicho sector. En efecto, los empresarios pueden iniciar inversiones con relativa facilidad, las técnicas de producción son de gran densidad de mano de obra, con frecuencia se hace caso omiso de los recuentos, las rendiciones de cuentas y otros procedimientos burocráticos de los organismos gubernamentales, los niveles de calificación son bajos, y es muy poco probable que se reinvierta para ampliar las empresas 8/. Esto no obstante, y a diferencia de ciertos tipos de actividades en el sector no estructurado que cabe clasificar como marginales respecto del

---

7/ Tenga, Sauni y Marealle, 1982.

8/ Banco Mundial, 1978.

desarrollo económico, la producción de materiales de construcción en pequeña escala y otras actividades de construcción y fabricación en el sector no estructurado desempeñan una importante función en el desarrollo económico, como se pondrá de relieve posteriormente en el presente informe.

10. En realidad, la distinción entre los sectores estructurado y no estructurado es sólo arbitraria, cuando se trata de la producción de materiales de construcción en pequeña escala, ya que en ambos casos prevalecen los mismos factores de producción. Por ejemplo, el acceso a los préstamos constituye una limitación para ambos (aun cuando el sector no estructurado tenga la ventaja en los sistemas crediticios tradicionales), los insumos básicos se compran a menudo en las mismas fuentes que abastecen al sector estructurado, los mercados se ven limitados a causa del reducido volumen de producción, sigue sin especificarse la calidad de los productos (porque los mecanismos reglamentarios del gobierno son por regla general ineficaces en este terreno), las concatenaciones económicas regresivas y progresivas con otros sectores son firmes, y existe un marco general de expansión para la producción con miras a llenar lagunas en la comercialización. En consecuencia, la situación real puede verse más claramente si se piensa en un espectro continuo de actividades que va pasando por diversos niveles de producción en el sector no estructurado hasta desembocar en el estructurado.

11. Si fuera posible establecer actualmente una distinción precisa entre la producción de materiales de construcción en pequeña escala en el sector no estructurado y la del sector estructurado, la forma más exacta posible de definirla quizá fuese utilizar los tipos de productos acabados. Así, por ejemplo, en el sector estructurado se produce por regla general vidrio, cemento, clavos, asfalto, plásticos, etc., mientras que en el sector no estructurado se produce por lo común cal, puzolana, ladrillos, baldosas, bloques de hormigón, paja para techos, piedra y tejas de fibra de cemento. A continuación se dan varios ejemplos aclaratorios de la índole de los materiales de construcción producidos en pequeña escala en el sector no estructurado.

#### B. Ejemplos de producción de materiales de construcción en pequeña escala

12. En la parte occidental de la isla de Java (Indonesia) se emplea caliza local para la producción semiindustrial de cal en hornos de ladrillo verticales fabricados con materiales locales, que se alimentan con leña. La puzolana natural de esta zona se extrae a mano, y se criba y mezcla con la cal (cinco partes de puzolana por una de cal) para hacer bloques de cal y puzolana, llamados batako. En las pequeñas plantas donde se producen esos bloques hay de uno a diez trabajadores, cada uno de los cuales produce de 200 a 300 bloques diarios. En Indonesia se utilizan tradicionalmente por lo menos mezclas de cal y puzolana desde el siglo VIII, época en la que se construyeron varios templos, empleando argamasa de cal y puzolana. En el decenio de 1970 se inició la producción moderna de ese material, en consonancia con las iniciativas del Centro de Investigaciones de la Vivienda de Bandung (DPMB). Esta organización ha efectuado muchas investigaciones para mejorar la calidad del producto. Además, ha definido las proporciones de cal, puzolana y agua, así como las condiciones de curado para mejorar la resistencia mecánica de los bloques. En el Centro se han diseñado asimismo máquinas manuales de prensado y moldes de vibración mecánica para la producción de bloques huecos (un nuevo material), y se han elaborado programas de capacitación en estas técnicas de producción para artesanos locales. Como resultado de ello, existen en la

actualidad numerosas pequeñas empresas que producen para la venta en el mercado libre tanto los bloques sólidos, que se fabrican a mano en moldes simples, como los bloques huecos, que se elaboran en plantas semiindustriales con máquinas manuales de prensado o moldes de vibración mecánica. Los primeros (bloques sólidos) se venden sobre todo a pequeños subcontratistas y a constructores por cuenta propia de las localidades próximas. Los bloques huecos se venden también en Yakarta y Bandung a un precio inferior en un 20% ó 25% al de los bloques de hormigón del mismo tamaño 9/.

13. En Colombia hay una gran cantidad de plantas de producción en pequeña escala situadas en la zona de suelo arcilloso de la periferia de Bogotá, que se conoce como Los Chircales, donde se fabrican productos de arcilla (ladrillos, tubería de arcilla, baldosas, etc.). Los propietarios dividen sus tierras en parcelas de 300 a 600 metros cuadrados, que arriendan a los posibles inversores. La inversión requerida para iniciar la producción de ladrillos, etc., es mínima, y la mayoría de los insumos que exige la producción (sobre todo una vivienda para el trabajador, un taller para mezclar la arcilla, herramientas como palas, piquetas y carretillas, y el horno, que se construye generalmente con ladrillos y consume madera local) se obtienen todavía de los recursos localmente disponibles. Un importante rubro de la inversión es el capital para remunerar a la mano de obra o, en caso de que sólo se emplee trabajo familiar, los fondos necesarios para subsistir hasta que los productos puedan venderse. La mano de obra no calificada es el insumo más importante del proceso de producción y, teniendo en cuenta que la inversión en equipo es mínima, las técnicas son esencialmente manuales, lo que contribuye a que la productividad sea baja. Las técnicas manuales, la reducida capacidad de los hornos y el escaso nivel de capacitación hacen que el volumen de producción y la calidad de los productos sean bajos, por lo que el mercado se orienta principalmente a las actividades de construcción de vivienda por cuenta propia de los habitantes de bajos ingresos de la zona. Pese a ello, los ladrillos producidos de ese modo representaron el 11,7% de la producción total de ladrillos en Bogotá en 1972 10/.

14. La piedra de construcción se produce en muchas partes de Kenya, sobre todo en las afueras de Nairobi y cerca de algunas ciudades pequeñas. Los métodos de producción son primitivos 11/ y la única actividad especializada es el barrenamiento para desprender las rocas (ni siquiera esto es siempre necesario, ya que a veces las rocas están tan desprendidas que se pueden sacar simplemente a mano). Este tipo de operación requiere ciertos conocimientos técnico, así como la compra de insumos tales como explosivos y barrenas manuales, pero muchos trabajadores solucionan esta dificultad contratando los servicios de un dinamitero del Consejo Municipal de Nairobi o del Departamento de Prisiones. El resto del proceso de producción consiste en el corte y la talla ulterior de la piedra para convertirla en bloques de diversos tamaños, que se venan en anchos de 30 cm. Estas actividades se efectúan totalmente a mano, con ayuda de unas cuantas herramientas simples, e incluso la medición se realiza sin ningún equipo. Los conocimientos necesarios son bastante simples,

---

9/ Abbas, 1980.

10/ Lubell, H y McCallum, D., 1978.

11/ Tomado de Wells, 1969.

ya que se puede capacitar a los talladores en el trabajo en pocos meses y, aunque el período de capacitación de los cortadores es más largo, se precisa en mucho menos número. El nivel tecnológico en la fabricación de piedras de construcción es, por consiguiente reducido, la inversión de capital prácticamente nula, y el único insumo importante es la mano de obra sin calificar y semicalificada, cuya remuneración constituye cerca del 80% de los costos totales de producción. Es, por tanto, muy fácil iniciar actividades en esta industria y ampliar la producción abriendo nuevas canteras. Quienes tienen a su cargo las canteras no son por regla general sus propietarios, sino concesionarios que pueden ser empresarios muy modestos o a tiempo parcial y recurren sobre todo a la mano de obra familiar o estacional. En algunos casos, la explotación se realiza por empresas importantes de actividades relativamente continuas y una mano de obra permanente de hasta 20 hombres. En general, los salarios son comparables con los de los trabajadores sin calificación de otros sectores de la economía y superiores a los que se obtienen en la agricultura.

15. Existen otros ejemplos en los países en desarrollo que pueden contribuir a aclarar la enorme gama y variedad de las plantas de producción en pequeña escala que existen actualmente en el sector no estructurado. En Filipinas, la industria tradicional de materiales de construcción, que a menudo es casera, produce bambú, ladrillos y materiales de techado y funciona a escala considerable 12/. En Indonesia, las plantas de materiales de construcción en pequeña escala (constituidas sobre todo por empresas caseras no organizadas y de gran densidad de mano de obra), se administran de forma tradicional en las zonas rurales y urbanas, y en ella se fabrican ladrillos de arcilla, baldosas, productos de cemento, cal, bambú, elementos de madera, piedra, grava, arena y bloques de puzolana y cal 13/. En Sri Lanka, las plantas de producción de pequeña escala y tradicionales, que fabrican ladrillos, baldosas rústicas, arena y cal, proporcionan, en valor, más del 35% del total de materiales de construcción utilizados en el país 14/. En China, el 80% de los materiales de construcción, incluyendo ladrillos, baldosas, cenizas finas, arena y piedra, así como el 64% del cemento empleado en el país, se produce en pequeña escala por brigadas y empresas comunales 15/.

C. Características de las plantas de producción de materiales de construcción en pequeña escala

16. Los ejemplos anteriores de producción de materiales en pequeña escala, que se han tomado de diferentes partes del mundo, revelan que existe una gran variedad de plantas de producción, tanto en lo que atañe a los productos en sí mismos como al proceso de producción. Estas plantas comparten un número apreciable de características aunque a primera vista parezca que tienen poco en común.

---

12/ Ganesan, 1982.

13/ Abbas, op. cit.

14/ Ganesan, op. cit.

15/ Radha Sinha en Sethuraman (ed. 1984).

a) La evolución de los productos y la tecnología

17. Algunos de los materiales elaborados en las plantas de pequeña escala pueden ser "tradicionales", en el sentido que se fabrican desde hace generaciones del mismo modo, con muy pocos cambios en los métodos de producción, insumos o tecnología. No obstante, entre los materiales que se producen en la actualidad hay sorprendentemente pocos que sean enteramente tradicionales. Algunas veces los productos tradicionales experimentan modificaciones porque disminuye la disponibilidad de ciertos insumos claves, como la leña para combustible en el cocido de ladrillos de arcilla o la disponibilidad decreciente de la propia arcilla, como sucede en ciertas zonas de China. Hay que tener en cuenta también el aumento de la disponibilidad de otros insumos "modernos", como herramientas y equipo simples para la elaboración y transporte de materias primas. En muchos países se han desarrollado industrias completamente nuevas, que dependen por entero de materiales modernos, tanto nuevos como reciclados. Las innovaciones en el plano de los productos o de la tecnología empleada en la producción pueden ser concebidas y aplicadas por los propios productores, o promovidas por los institutos de investigación oficiales, con miras a su posterior difusión. Aunque las innovaciones pertenecientes a esta última categoría reciben la máxima publicidad, hay pruebas que demuestran claramente que, en el nivel de los productos, se innova constantemente en las plantas de fabricación en pequeña escala de los países en desarrollo, y que incluso en Africa, que se considera en general como la región menos desarrollada en materia tecnológica, existe una gama de tecnologías sorprendentemente amplia 16/.

18. Como resultado de esa constante evolución de la tecnología, no existe una clara demarcación entre los materiales tradicionales y los modernos, sino una gama con las siguientes graduaciones: exclusivamente "tradicionales", en cuya fabricación no se emplean insumos modernos, "tradicionales mejorados", "convencionales" (como los bloques de hormigón), y "novedosos", que son productos completamente nuevos. Del mismo modo, los productos varían también por su duración: materiales "provisionales", que precisan continuas reparaciones, (bloques de barro, y ladrillos de adobe o sin cocer, etc.), materiales "semipermanentes" (como ladrillos cocidos en horno)\* y materiales "permanentes" (bloques de hormigón y piedra, entre otros). No existe tampoco una clara línea divisoria, ya que cabe dar cierto grado de permanencia incluso a los materiales provisionales, añadiéndoles pequeñas cantidades de otros materiales esenciales y/o sometiéndolos a otros procesos, como la adición de pequeñas cantidades de cemento a la tierra o la impregnación del bambú. Además, no existe necesariamente correlación entre la fase de evolución y la durabilidad de un producto, ya que algunas de las industrias más tradicionales (como el tallado de piedra) producen todavía los productos más duraderos. No obstante, pese a la gran variedad de productos y a la evolución del proceso de producción, la tecnología empleada en todas las pequeñas plantas de materiales de construcción sigue siendo simple por definición. En ellas se realiza muy poca inversión en maquinaria o equipo (se invierte en herramientas más que en máquinas) y la mayoría de los procesos se efectúan a mano.

---

16/ King, 1977.

\* Fabricados en el sector no estructurado.

b) Insumos necesarios para la producción de materiales de construcción en pequeña escala

19. Entre los insumos básicos requeridos para la elaboración de materiales de construcción se cuenta el trabajo (calificado y no calificado), la maquinaria, el equipo, las herramientas, la financiación, la energía, la tierra o las instalaciones, y los medios de transporte en el sector estructurado industrial. Si bien estos insumos son los mismos en la producción en pequeña escala y en la producción en gran escala, su combinación suele ser diferente en ambos sistemas de producción. Hay que destacar que en las fábricas de pequeña escala se invierte por regla general poco en planta o maquinaria. Hay pruebas, por ejemplo, de que la inversión en capital por trabajador en las pequeñas empresas que producen ladrillos constituye sólo el 1% de la necesaria en la producción a gran escala <sup>17/</sup>. Una comparación de necesidades de capital en relación con los materiales de techado revela que, en Sri Lanka, el capital invertido en la producción de baldosas rústicas es inferior al 0,6% del que precisa la producción industrial en gran escala de planchas de hierro galvanizado <sup>18/</sup>.

20. Aunque en el sector no estructurado las plantas de producción de materiales de construcción en pequeña escala consumen por regla general una gama de insumos análoga a la antes descrita, algunas veces estos insumos son muy particulares de ese sector. Por ejemplo, cabe la posibilidad que, mediante actividades ilegales de ocupación de viviendas o fabricación en instalaciones residenciales, se satisfagan las necesidades de terreno o de instalaciones. En lugar de las instituciones financieras habituales, hay sistemas crediticios tradicionales, como los que representan los prestamistas y las donaciones familiares, que responden a las necesidades de los inversores en el sector no estructurado. La capacitación de mano de obra calificada se efectúa en gran parte mediante el sistema de aprendizaje, que a menudo, en forma modificada, engloba la capacitación en el trabajo. Algunas veces se recurre a utilizar ampliamente trabajo familiar (con inclusión de mujeres y niños), con lo que ese componente de los costos encubiertos redundaría en una reducción del costo final de los materiales de construcción. Cuando el proceso de producción implica el uso de maquinaria y herramientas, a menudo se depende del equipo producido localmente y, tratándose de maquinaria importada instalada, con frecuencia se intenta resolver de modo innovador los problemas de las piezas de recambio y del mantenimiento, ya que en condiciones normales será poco probable que puedan importarse esas piezas. De hecho, estas características de los insumos correspondientes al sector no estructurado, se aplican incluso al transporte de materias primas y productos acabados. En este caso, el problema de la falta de medios de transporte o los elevados costos de transporte que ocasiona la escasez de los productos del petróleo se reduce a un mínimo, utilizando métodos de transporte baratos como carros tirados por animales.

c) Mercados para los productos de las plantas de materiales de pequeña escala

21. El nivel generalmente bajo de conocimientos requeridos para producir en pequeña escala materiales de construcción, así como los reducidos costos de la

---

<sup>17/</sup> Parry, J.P.M., 1983.

<sup>18/</sup> Véase el apéndice; véase también Ganesan, 1982.

mano de obra y los insumos materiales y, por tanto, el escaso nivel de capital requerido para empezar a producir hacen que sea relativamente fácil comenzar en esa industria y, desde luego, ello no presente ninguna barrera insuperable para un empresario emprendedor. Por tal razón, esa industria es muy competitiva. Esto significa además que los costos, la productividad y la calidad de los productos, así como su precio, son relativamente bajos (en comparación con los bienes que se producen en masa en las industrias modernas), lo que puede tener un efecto importante en los mercados de dichos productos.

22. Hay pruebas de que la mayoría de los productos de las pequeñas plantas de materiales de construcción, especialmente en el sector no estructurado, satisfacen las necesidades de la población de bajos ingresos en las áreas rurales y urbanas, quienes constituyen la mayoría de los hogares en los países en desarrollo. Con todo, los organismos de construcción del sector público compran a veces este tipo de productos (bloques de hormigón o de cal y puzolana, etc.) para proyectos gubernamentales de vivienda y desarrollo de la infraestructura. En otros casos, los grupos de altos ingresos compran materiales y componentes de construcción producidos de esta manera para la construcción de viviendas y no residencial, fenómeno especialmente importante cuando se produce un colapso de los sistemas de producción en el sector estructurado, lo que hace que el sector no estructurado sea la única fuente de producción.

d) Escala, continuidad y modos de producción

23. En la mayoría de los países hay algunos productores de materiales de construcción en pequeña escala con actividades relativamente permanentes y una producción hasta cierto punto continua, cierto nivel de inversiones en rubros fijos (instalaciones, equipo, etc.) y una mano de obra relativamente estable. Hay, sin embargo, muchos más que producen sólo de manera intermitente cuando reciben pedidos y sus demás actividades se lo permiten. Algunas personas pueden ser productores permanentes, por haber desempeñado sus actividades en el mismo lugar y fabricado el mismo producto durante varios años, aun cuando su producción sea irregular o estacional, como sucede tratándose de propietarios de canteras que integran estas actividades en el ciclo agrícola para complementar sus ingresos como agricultores. Es posible que otras personas consideren la producción de materiales de construcción como una ocupación exclusivamente provisional, que se escoge por la facilidad para practicarla y que puede conducir ulteriormente a realizar otras actividades o a que estas personas vuelvan a sus ocupaciones anteriores, si así lo exigen o permiten las circunstancias; éste es el caso de algunos recién llegados a Bogotá, que toman a su cargo un chircal para obtener alojamiento y, de esa forma, un lugar en el escenario urbano.

24. Existe, por tanto, una amplia variedad de modos de producción en lo que concierne a las actividades de pequeña escala relativas a los materiales de construcción, modos que van desde la producción por encargo de los artesanos independientes, que pueden tener varios aprendices a la de pequeñas firmas o empresas capitalistas con cierto capital acumulado, que emplean trabajadores remunerados de manera más o menos permanente, pasando por la de productos por

cuenta propia o pequeñas unidades familiares, que fabrican bienes para la venta, estacional, temporal o permanentemente (llamados "productores de artículos menudos") 19/.

25. Resulta evidente que muchas de estas plantas que producen materiales de construcción en pequeña escala fueron establecidas por personas que se esforzaban en buscar posibilidades para crear empleos u obtener ingresos adicionales a fin de complementar sus entradas insuficientes, en contraposición a los empresarios con capital que intentan invertirlo de manera provechosa. Los primeros encajarían perfectamente en una definición ampliamente aceptada del sector no estructurado 20/, según la cual éste es "un sector intermedio productivo y dinámico que contribuye a la generación de ingresos y a la producción, y es capaz de atraer y mantener mano de obra por sí mismo" 21/. No obstante, esa definición contrasta con otro conjunto de actividades del sector no estructurado a las que se ha denominado en ocasiones "sector irregular" o "comunidad de los pobres" 22/.

26. En el plano inferior del sector de la producción no estructurado los empresarios producen con insumos caros proporcionados por la moderna industria manufacturera, pero al mismo tiempo venden por regla general sus productos a bajo precio, debido a la gran competitividad de los mercados en que actúan. Ello tiende a limitar las posibilidades de expansión de la demanda de sus productos, lo que hace que estos empresarios vean considerablemente limitada su capacidad de acumular capital para reinversión y ampliación, y, en consecuencia, sus posibilidades de acceder a un plano económico y tecnológico superior. Además, el hecho de que posean poco capital o de que les resulte difícil acceder a éste explica su reducida "fuerza económica" para competir en el mercado, por lo que dependen mucho de terceros -terratenedores, transportistas y distribuidores. Se trata, pues, de un grupo "explotado" y no "explotador" en el marco de la economía nacional 23/.

---

19/ Gerry adoptó esta expresión en su análisis de las diversas formas de producción existentes en torno al modo capitalista dominante en Dakar (Senegal), 1974.

20/ En su trabajo para la OIT, Sethuram contrapone las empresas del sector no estructurado, cuyo fin primordial es la creación de empleos, a las pequeñas empresas, que ante todo procuran maximizar sus beneficios (1981).

21/ Steel fue el primero que introdujo el término "sector intermedio" en su trabajo sobre Ghana (1977); según la definición de este autor, ese sector comprende empresas que realizan ciertas inversiones en activos fijos de capital y tienen un centro fijo de actividad económica, pero cuentan con menos de 30 empleados. En Ghana, más del 40% de la industria manufacturera entraría dentro de este sector, gracias al cual, por otra parte, se ha generado mayor volumen de empleo que el correspondiente al comercio y a las manufacturas en el sector moderno.

22/ Véase Moser, 1983.

23/ La cuestión de si la índole de las relaciones entre el sector "no estructurado" y el "estructurado" de la economía es de explotación o esas relaciones tienen un carácter beneficioso, ha sido objeto de polémicas considerables durante varios años. Véase un excelente resumen y evaluación de la argumentación en Moser, 1983.

27. Las plantas relativamente permanentes han pasado de la pequeña producción a ser empresas capitalistas porque han podido superar, al menos hasta cierto punto, las limitaciones que afectan a otras plantas menos permanentes. Si se trata de ayudar a las pequeñas fábricas no especializadas a emular a sus rivales con éxito (esto es a mejorar su tecnología y organización para alcanzar un nivel superior y más productivo que el existente), en lo que atañe a producir en grandes cantidades para un mercado en expansión, cualquier intento de dividir las plantas de producción en un sector "estructurado" y otro "no estructurado" (o en función de cualquier otro criterio) y limitarse a examinar cualquiera de esas subdivisiones, sería sin duda contraproducente.

## II. CONTRIBUCIONES A LA ECONOMIA NACIONAL DE LAS PLANTAS DE PRODUCCION EN PEQUEÑA ESCALA DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

### A. Contribuciones al sector de la construcción

28. En la mayoría de los países en desarrollo, las obras de ingeniería civil y las edificaciones no residenciales representan una proporción mayor de la producción total de la construcción que la edificación de viviendas. Pese a esa disparidad, la construcción residencial continúa siendo un componente importante del sector de la construcción, y puede afirmarse que, si la estadísticas oficiales recogiesen adecuadamente las actividades de construcción residencial, con frecuencia omitidas, en zonas rurales y en asentamientos urbanos de bajos ingresos, la relación entre la producción de obras residenciales y la de obras de ingeniería civil y edificios no residenciales experimentaría un incremento. Los materiales de construcción y los componentes fabricados en el sector no estructurado han contribuido en gran medida a la construcción de viviendas en la mayoría de los países en desarrollo, y el grueso de la población -habitualmente los grupos de bajos ingresos del medio rural y urbano- ha continuado siendo un mercado dominado por los productos de pequeñas plantas de materiales de construcción pertenecientes al sector no estructurado, con lo que la mayoría de las viviendas edificadas en zonas rurales y en los asentamientos de bajos ingresos de zonas urbanas continúan dependiendo de este sector.

29. Aunque hay insumos distintos de los materiales de construcción que son necesarios para la producción del sector de la construcción, la edificación residencial entre las capas sociales rurales y urbanas más desfavorecidas suele tener una proporción más elevada de insumos de materiales de construcción que de otros insumos. De hecho, cuando la construcción residencial se organiza por medio de mecanismos de construcción por los propios ciudadanos o con participación de la comunidad, los materiales y componentes de construcción son casi los únicos insumos necesarios. Con demasiada frecuencia, se ha considerado la vivienda en zonas rurales y asentamientos urbanos no controlados únicamente como un valor social, y toda contribución al desarrollo económico se ha estimado marginalmente en lo que concierne al valor de los insumos y al de los activos fijos después de la construcción. Sin embargo, es preciso tener en cuenta que en las zonas rurales y barriadas urbanas, así como en los asentamientos ilegales, la vivienda puede utilizarse como factoría después de su construcción, proporcionando un local para la preparación de alimentos destinados al consumo público, la reparación y el mantenimiento de vehículos y maquinaria, la fabricación de herramientas, los materiales de construcción, etc., servicios como, por ejemplo, lavanderías, y un abanico de otras actividades económicas que conservan aún importancia, incluso en el contexto del desarrollo industrial. En esta medida, las pequeñas plantas de materiales de construcción del sector no estructurado, e indirectamente, las viviendas para las capas sociales rurales y urbanas menos favorecidas continuarán desempeñando un importante cometido en la industria de la construcción de la mayoría de los países en desarrollo.

B. Contribuciones a la reducción de la dependencia de las importaciones

30. Ante la contracción de los mercados para sus exportaciones (tanto tradicionales como no tradicionales) y agobiados por el reembolso de la deuda exterior, los países, uno tras otro, se están viendo forzados a seguir un programa de austeridad; en algunos casos, los recursos de divisas no bastan siquiera para atender las necesidades básicas de alimentos de la población y, mucho menos, para atender a las necesidades de industrialización y desarrollo económico.

"Si los bienes de capital se producen en el país, no será necesaria ninguna restricción cambiaria de este tipo en la tasa de crecimiento de la producción ... ante el estancamiento de los ingresos de divisas, deberá adoptarse una estrategia de crecimiento industrial orientada hacia la producción de bienes de capital" 24/.

En este contexto debe estudiarse la expansión de las plantas de producción en pequeña escala de materiales de construcción, ya que éstas han demostrado su contribución a la disminución de la dependencia de las importaciones, al menos en dos formas básicas. En primer lugar, la producción y utilización de materiales de construcción autóctonos y de componentes como cal, puzolana, bloques de tierra y cemento, bloques de cal y puzolana, tejas de barro y techos de paja han contribuido a la reducción de la demanda de sustitutos importados. Y en segundo, el sector no estructurado ha demostrado su capacidad para utilizar una gran proporción de insumos disponibles localmente, e incluso cuando se utilizan insumos importados, éstos pueden mantenerse a menudo sin depender de piezas de recambio importadas.

C. Contribuciones mediante efectos multiplicadores económicos

31. La producción de materiales de construcción en el sector no estructurado proporciona beneficios adicionales al desarrollo nacional desde el punto de vista de las concatenaciones económicas regresivas y progresivas. El consumo de materiales de construcción producidos de esta manera, no sólo para satisfacer las necesidades de vivienda de los pobres del medio rural y urbano sino también para obras de construcción residencial, no residencial y de ingeniería civil del sector no estructurado, contribuye al rendimiento económico de otros sectores de la economía, especialmente la agricultura, la industria y el transporte. Además, los efectos indirectos del gasto en las actividades de construcción pueden retenerse dentro de la economía nacional, en contraposición a la "pérdida" actual que se produce a causa de la utilización de cantidades considerables de insumos de recursos importados para proyectos de construcción. En la República Unida de Tanzania se estima que el valor de los posibles beneficios, en lo que se refiere a efectos multiplicadores, que se está perdiendo en la actualidad es del 75% del gasto en construcción 25/.

32. Las plantas de producción en pequeña escala de materiales de construcción del sector no estructurado consumen un elevado porcentaje de insumos intermedios en el proceso de producción, generando concatenaciones regresivas

---

24/ Sutcliffe, 1971.

25/ Wells 1984; véase también Ganesan 1983, quien estima una "pérdida" del 55 al 80% en Sri Lanka.

de importancia para la economía nacional, dado que otras actividades económicas del sector no estructurado -por ejemplo, la reparación y mantenimiento de vehículos y maquinaria, la fabricación de herramientas y equipo simples, como azadones y carretillas, el transporte de materias primas y productos acabados, con frecuencia por modos de bajo costo, y la compra de materias primas como madera aserrada- consumen una gran proporción de insumos. Además de crear vínculos dentro de la economía no estructurada, la producción de materiales de construcción en el sector no estructurado depende en gran medida de insumos del sector estructurado, especialmente del combustible consumido en el proceso de producción, y de productos químicos, adhesivos, herramientas y maquinaria.

33. Es más, una elevada proporción de la producción local de materiales de construcción se realiza en zonas rurales. Esto tiene importantes consecuencias no sólo desde el punto de vista de la equidad sino, lo que es más importante aún, por el efecto que puede tener en la generación de empleo y en la expansión de la producción de productos básicos en el campo. Este proceso puede favorecer el logro de la integración nacional y el desarrollo económico.

D. Contribuciones a la generación de empleo y la redistribución de ingresos

34. La índole de la producción de materiales de construcción en el sector no estructurado es tal que ésta es, en gran medida, una operación que requiere mucha mano de obra, y en la que la mano de obra sin calificar representa un porcentaje considerable de todos los factores de la producción. En la fabricación de ladrillos, por ejemplo, las necesidades de mano de obra para producir 10 millones de ladrillos anuales oscilan entre 160 hombres, en las pequeñas plantas tradicionales, y sólo ocho en una factoría moderna muy automatizada. Por ello, las pequeñas plantas utilizan 20 veces más mano de obra que las grandes para obtener el mismo volumen de producción 26/. Las comparaciones hechas por Ganesan sobre las características de la producción en diferentes tipos de industrias presentan un panorama similar. En un estudio comparativo entre diferentes tipos de materiales de techado se vio que eran necesarios 960 trabajadores para producir tejas rústicas, y sólo siete para una producción equivalente (en valor) de chapas galvanizadas. Así pues, las pequeñas plantas tradicionales de producción de tejas rústicas emplean 137 veces más trabajadores que el proceso de menor densidad de mano de obra para producir materiales de techado 27/.

35. Difícilmente se pueden negar las posibilidades de generación de empleo de las inversiones en pequeñas plantas de materiales de construcción. Tal vez sea lícito dudar acerca de la calidad de ese empleo, dado que, con frecuencia, el empleo generado con escasa inversión de capital es relativamente "improductivo" y, por tanto, produce pocos ingresos a cambio de muchas horas de trabajo. No obstante, algunos estudios recientes efectuados en el sector no estructurado han mostrado que las inversiones en las empresas dedicadas a la manufacturación, en contraposición al comercio y los servicios, no sólo generan empleo sino también una producción considerable, por lo que el empleo generado no puede decirse que sea improductivo.

---

26/ OIT; Technical Memorandum sobre la fabricación de ladrillos (véase Apéndice).

27/ Ganesan, 1982.

36. House, por ejemplo, ha estimado que una inversión de un millón de chelines kenianos\* en el sector manufacturero no estructurado de Nairobi permitiría crear 5.500 puestos de trabajo y 2.250.000 chelines kenianos de producción, en comparación con 500 puestos de trabajo y sólo 744.000 chelines kenianos de producción de una inversión similar en el sector no estructurado 28/. Esos datos refuerzan las conclusiones de otros autores en el sentido de que, si bien los salarios pagados a los empleados en empresas del sector no estructurado muestran variaciones considerables, los beneficios de los empleados con frecuencia están muy por encima de los salarios mínimos y son superiores a los niveles de los salarios en el sector estructurado 29/. Este parece ser el caso de las empresas de las zonas rurales, en donde los propietarios de pequeñas empresas manufactureras del "sector intermedio" obtienen ingresos superiores a la media, un nivel mayor de beneficios del capital que en el "sector estructurado" y salarios comparables a los pagados en el "sector moderno" y mejores que los correspondientes a las actividades agrícolas comerciales 30/.

37. A diferencia de determinadas actividades de la economía no estructurada, como el trueque, la venta de baratijas y la venta ambulante, la producción de materiales de construcción no sólo genera empleo y oportunidades de obtener ingresos sino, lo que es igualmente importante, mano de obra calificada que puede adaptarse fácilmente a otros sectores de la economía. La generación de personal calificado se lleva a cabo de dos formas. Primero, se genera personal calificado en el proceso de producción de materiales, como ladrillos de arcilla, baldosas, componentes de madera y ferretería y, segundo, se obtienen conocimientos especializados como consecuencia de la utilización de esos materiales de construcción en el sector de la construcción.

38. El efecto de la creación de nuevas oportunidades de empleo entre los trabajadores sin calificar y semicalificados sería una redistribución de ingresos en el país que beneficiaría a los que perciben los salarios más bajos o a los estratos pobres de la comunidad. Ello, a su vez, generaría una demanda adicional de los bienes y servicios adquiridos por esos grupos que son en su mayoría, lógicamente, los bienes y servicios producidos por los propios perceptores de bajos ingresos. Por ello, los efectos multiplicadores generados mediante la creación de empleo adicional quedarían retenidos, en gran medida, dentro de las comunidades de bajos ingresos, sirviendo para reforzar sus efectos redistributivos.

#### E. Contribuciones posibles al desarrollo económico

39. Existen abundantes datos que muestran que una gama de materiales de construcción producidos en el sector no estructurado puede sustituir razonablemente a los materiales producidos en el sector estructurado, especialmente mediante sistemas de producción en gran escala. Un caso típico

---

\* 1 dólar de los EE.UU = aproximadamente 14,25 chelines kenianos (cambio de 1984).

28/ House, 1978.

29/ Sethuraman, 1981.

30/ Child (sobre Kenya rural) 1983.

es la sustitución de cemento de Portland por cal, puzolana y yeso como aglutinantes. Por ejemplo, en los programas de construcción de carreteras es posible utilizar cal para estabilizar la tierra, en vez de cemento proyectos de construcción residencial y no residencial del sector estructurado pueden beneficiarse de la utilización de bloques de cemento y tierra o de cal y puzolana, así como de tejas rústicas de arcilla, siguiendo los ejemplos de Indonesia y Sri Lanka <sup>31/</sup>. La mayoría de las economías de los países en desarrollo no pueden sostener los sistemas de producción del sector estructurado, de forma que existe una demanda latente de productos del sector no estructurado, los cuales podrían atender las necesidades de producción y contribuir al logro de la autosuficiencia y la sustitución de importaciones en la producción de materiales de construcción. Sin duda, cuando esos posibles beneficios se materialicen, se habrá hecho una gran contribución al desarrollo económico en lo que concierne a generación de empleo, generación de personal calificado, redistribución de ingresos y, en general, efectos multiplicadores económicos que estimularán el crecimiento de otros sectores de la economía nacional.

---

<sup>31/</sup> Véase Abbas, op. cit.  
Ganesan, 1983, op. cit.

### III. LIMITACIONES RELATIVAS A LA PRODUCCION DE MATERIALES DE CONSTRUCCION AUTOCTONOS EN EL SECTOR NO ESTRUCTURADO

#### A. Calidad de los productos

40. En general, se considera que la calidad de los materiales de construcción que se producen en las pequeñas plantas es baja y, por consiguiente, un obstáculo para hacer mayor uso de ellos. Ahora bien, no siempre ocurre así. Por ejemplo, los ladrillos producidos en fábricas tradicionales se han utilizado en la construcción de edificios que se han mantenido, sin reparaciones, durante muchos años 32/. Además, la piedra de construcción, que con frecuencia se elabora en pequeñas plantas, es un material de construcción duradero, de gran calidad y muy apreciado en muchas partes del mundo, hecho que se refleja de ordinario en los elevados precios que alcanza en algunos países. Con todo, existe la creencia generalizada de que los materiales que producen las pequeñas plantas son de baja calidad.

41. Esta opinión puede basarse en diferentes razones. En primer lugar, algunos de los materiales producidos en pequeña escala son realmente de corta duración; se trata en general de materiales no duraderos o provisionales, como el adobe, el bambú, el mimbre, la paja y los bloques de barro. Las estructuras que se construyen con esos materiales precisan continuas reparaciones y, aunque esto quizá no sea un gran inconveniente para los pueblos nómadas o las comunidades establecidas en el campo, donde los materiales se encuentran disponibles en grandes cantidades, constituye sin duda un inconveniente en las zonas urbanas o para las personas que trabajan y carecen del tiempo necesario para hacer reparaciones en sus hogares. Los sectores sociales de bajos ingresos utilizan, sin embargo, esos materiales, debido a su bajo costo, lo que explica la gran importancia de su cometido a corto plazo 33/. Se han introducido, por otra parte, innovaciones técnicas que podrían ampliar, acaso de manera sustancial, la duración de algunos de esos productos. En segundo lugar, algunos de los productos fabricados en las pequeñas plantas de materiales de construcción, aunque podrían ser más duraderos que los materiales estrictamente provisionales a los que se acaba de hacer referencia, quizá adolezcan, por regla general, de deficiencias en cuanto a sus propiedades de resistencia u otras características físicas (como porosidad o resistencia a la erosión) y, por tanto, son también de escasa duración. Tratándose de ladrillos, ello puede ser resultado de una cocción inadecuada, o sea, de una permanencia y temperatura en el horno insuficientes, lo que impide que adquieran debidamente propiedades cerámicas y hace que sus características de rendimiento sean similares a las de los bloques de barro. 34/ De manera análoga, puede suceder que la cal elaborada en hornos circulares intermitentes tradicionales sea de calidad inferior a la del producto obtenido en los hornos modernos 35/, y que los bloques de cemento

---

32/ OIT: Technical Memorandum sobre la fabricación de ladrillos.

33/ Véase por ejemplo, CEPE, 1967.

34/ OIT, op. cit.

35/ Csorba, 1981.

moldeados y compactados a mano tengan menor resistencia que productos similares fabricados con máquinas de vibración. Más importante incluso que la situación generalizada de bajos niveles de calidad es quizá el hecho de que la calidad resulta a menudo muy irregular. En las actividades de construcción se pueden plantear problemas, debido a que rara vez se dispone de servicios de verificación (control de calidad) en las pequeñas plantas de producción. Dicha situación redonda de ordinario en unas especificaciones excesivas para compensar posibles irregularidades en la calidad. Por último, cabe la posibilidad de que los materiales de construcción elaborados en las pequeñas plantas se consideren de calidad inferior, por fabricarse esencialmente a mano y carecer, por tanto, del aspecto regular y de las dimensiones exactas de sus sustitutos hechos a máquina. Esto puede hacer que se requiera más trabajo en el lugar de construcción, por ejemplo la talla final de la piedra cortada en basto o el enlucido de la obra de ladrillo o de bloques para lograr un acabado aceptable.

42. Dos razones subyacen en la persistencia de los problemas relativos a la producción de baja calidad en el sector no estructurado. La primera de ellas guarda relación con ciertas características del sector no estructurado, como los bajos niveles de cualificación, el desconocimiento de procedimientos de producción pertinentes y el fraude, que lleva, por ejemplo, a utilizar la menor cantidad posible de cemento en los bloques de hormigón a expensas de los factores de seguridad, etc. La segunda, que también es aplicable al sector estructurado, consiste en que, para la mayoría de los materiales de construcción autóctonos que se producen en el sector no estructurado, aún no se han formulado, documentado y aplicado, como parte de los procedimientos reglamentarios gubernamentales, normas, especificaciones y procedimientos de verificación. En los códigos y reglamentos de construcción de la mayoría de los países en desarrollo se hace caso omiso del uso prevaleciente de los materiales del sector no estructurado, por lo cual no se ha establecido ningún mecanismo para mantener o mejorar la calidad de los productos.

43. Hay pruebas de que en varios países se han levantado algunas restricciones engorrosas, por ejemplo, la abolición de limitaciones con respecto a la utilización de bloques de tierra y cemento en Ghana. Aunque se requiere mucho tiempo y esfuerzo para elaborar reglamentos y especificaciones revisados basados en pautas y normas idóneas, esto se ha efectuado en diversos países, con frecuencia con cierto apoyo internacional <sup>36/</sup>. Queda, empero, el problema de garantizar que los reglamentos revisados se aprueben y apliquen. En este sentido, es útil recordar que los reglamentos y especificaciones de construcción sólo tienen carácter de directrices, y que lo que importa es la manera en que se aplican en la práctica. Dado que todas las decisiones importantes sobre el empleo de materiales en la construcción se toman en la fase de diseño, la aplicación de los materiales de construcción autóctonos dependerá en grado muy considerable de la capacitación, antecedentes y disposición de los diseñadores. Así, pues, el cambio de la reglamentación nada puede lograr por sí mismo, a no ser que se modifique también los prejuicios de los diseñadores en favor de productos y procesos modernos, complicados y de gran densidad de capital.

---

<sup>36/</sup> Por ejemplo, la labor de la Dependencia de Investigaciones de Construcción de la República Unida de Tanzania, apoyada por la ayuda de Noruega.

B. Carencia de insumos básicos

44. Como ya se ha dicho, los sectores estructurado y no estructurado comparten los mismos insumos básicos que precisa la producción de materiales de construcción. No obstante, es la índole de las limitaciones relativas a dichos insumos básicos, considerados por separado o conjuntamente, la que determina la peculiaridad del sector no estructurado. En general, la oferta de mano de obra no calificada abunda en la gran mayoría de los países en desarrollo y no presenta, por consiguiente, ningún problema. No cabe duda de que las necesidades de mano de obra varían con arreglo a la naturaleza del proceso de producción, pero en las industrias de materiales de construcción en su conjunto, cabe decir sin temor a equivocarse que en la mayoría de los casos los conocimientos necesarios son mínimos y pueden adquirirse fácilmente mediante aprendizaje en el trabajo. Hay en la actualidad muchas pruebas que abonan el hecho de que el sector "no estructurado" de la economía y, en particular, el sector "intermedio" de pequeñas empresas manufactureras, constituyen una base de capacitación importante en lo que concierne a los conocimientos industriales 37/. A veces se descubren deficiencias en la capacitación de la mano de obra, al introducirse innovaciones en los productos o en los procesos de producción. De ser así, cabe la posibilidad de que haya que procurarse ciertos insumos técnicos en fuentes externas, recursos que pueden adoptar la forma de préstamos relativos a elementos esenciales de equipo o consistir en personal clave para demostrar las nuevas técnicas y/o impartir capacitación en ellas.

45. En el sector no estructurado, las empresas ven limitada su eficiencia operacional, a causa de los bajos niveles de conocimientos administrativos. Aunque éste puede no ser un factor decisivo en lo que respecta a actividades relativamente simples, es sin duda vital para las actividades de contratación en el marco de la fabricación y la construcción, ya que hay gran interacción y competencia entre dichas actividades y sus análogas en el sector estructurado, donde existen sin duda oportunidades para mejorar las técnicas de gestión. Por lo que hace a la producción de materiales de construcción en el sector no estructurado, la falta de conocimientos administrativos ha contribuido a generar muchos problemas, como la falta de planificación prospectiva para compensar las deficiencias relativas a las materias primas básicas, procedimientos desfavorables para la comercialización de productos y los obstáculos generales con que se tropieza al penetrar los mercados del sector estructurado.

46. Parece existir un acuerdo bastante generalizado entre quienes han realizado investigaciones sobre el sector no estructurado, en el sentido de que las pequeñas empresas manufactureras ven limitada su capacidad de adquirir varios insumos esenciales, especialmente materias primas claves, energía y herramientas. Esto es en parte el resultado de la débil posición negociadora de dichas empresas a la hora de conseguir acceso al capital, en comparación con las grandes empresas, que casi siempre controlan la oferta. A menudo la pequeña empresa debe acudir a organizaciones de gran dimensión y poder, para adquirir insumos indispensables a precios determinados en gran medida por estas últimas. De ahí que se transfiera cierto excedente de las pequeñas a las grandes empresas, lo que contribuye a la "explotación" de las primeras por las segundas, así como a inhibir la capacidad de las pequeñas empresas para

---

37/ Véase King, 1977 y Schmitz, 1982.

acumular capital en grado apreciable. 38/ Es menos probable que dicha situación se produzca en las industrias que emplean una cantidad reducida de insumos escasos del sector moderno, como, por ejemplo, las que producen ladrillos o piedra de cantera. Hay que señalar que los gobiernos refuerzan a menudo esta desigualdad general en el acceso a los recursos, especialmente a los recursos extranjeros, favoreciendo a las grandes empresas, por la sencilla razón de que éstas son pugnaces y conocidas, y es fácil entrar en tratos con ellas.

47. Se ha dicho ya que la mayoría de las pequeñas empresas en los países en desarrollo no tienen acceso a las fuentes oficiales de capital o de crédito, y que se ven obligadas a depender de los ahorros y el préstamo de familiares y amigos. Aunque esto constituye en muchos sentidos una fuente de fortaleza para las propias empresas (por cuanto permite mantener un nivel reducido de costos, ya que no se pagan altos intereses por los préstamos), así como para la economía en su conjunto (porque obliga a movilizar recursos internos de capital), tienen también muchos efectos muy negativos. Aparte de plantear problemas para adquirir insumos básicos, como se ha visto antes, la falta de capital hace que los productores no puedan financiar la constitución de existencias. El hecho de que muchos de ellos sólo puedan producir en pequeñas cantidades y sean incapaces de ampliar su producción rápidamente en respuesta a aumentos súbitos de la demanda apareja graves repercusiones en las perspectivas de éxito en la comercialización y la ampliación de la producción a largo plazo. En consecuencia, la escasez de capital obliga a los pequeños productores a desempeñar sus actividades en niveles de producción y empleo inferiores al óptimo, y, a causa de las dificultades de aprovisionamiento y comercialización, acrecienta la dependencia de las pequeñas empresas respecto de las de gran dimensión y puede llegar, incluso, a subordinarlas a estas últimas 39/. Por tales motivos, la falta de acceso al capital ha de considerarse en lo que concierne a los insumos, como la limitación más grave para la ampliación de las actividades de las plantas de fabricación en pequeña escala.

48. No hay razón para que las medidas gubernamentales que favorecen el préstamo al sector de gran escala tengan que ser deliberadamente discriminatorias, ya que pueden reflejar únicamente los riesgos ciertamente más elevados que implica prestar a organizaciones pequeñas de poca o ninguna garantía, en vez de a las grandes, y los mayores gastos de gestión que entraña administrar gran número de pequeños préstamos, en lugar de unos cuantos de importancia. Cualesquiera que sean las razones, los indicios procedentes de varias fuentes permiten afirmar que los planes crediticios gubernamentales, ya se destinen a las pequeñas empresas en general, a las de la esfera agroindustrial o a las de cualquier otro sector de la economía, no han sido por lo general muy eficaces para atender a las necesidades de las pequeñas empresas a las que debían atender 40/.

---

38/ Véanse los trabajos de Steel, Schmitz, House y Gerry, op. cit.

39/ Gerry, 1974.

40/ En cuanto a las pequeñas empresas manufactureras, véase Steel (1977); Sethuraman (1984), por lo que respecta a los intentos para promover la pequeña industria en las zonas rurales; y varios estudios de la OIT sobre el fomento de pequeñas empresas contratistas.

### C. Mercados

49. El principal mercado para los materiales de construcción del sector no estructurado son las capas de población de bajos ingresos que compran dichos materiales directamente para construir sus propios hogares, o indirectamente, recurriendo a la pequeña empresa contratista autóctona. Con todo, un importante porcentaje de algunos materiales, como la piedra de construcción, pueden llegar a la empresa contratista "estructurada". De ordinario, se parte de la hipótesis de que los productos del sector manufacturero en pequeña escala se consideran en general como bienes inferiores, incluso por los grupos de bajos ingresos a cuyas necesidades atiende ese sector, y de que ello limita las perspectivas de crecimiento del mercado. En consecuencia, un incremento de los ingresos de la población de escasos recursos no haría aumentar por sí mismo la demanda de productos del sector no estructurado, a menos que tales productos pudieran competir con los bienes producidos en gran escala desde el punto de vista de su calidad y variedad. De hecho, los datos reunidos permiten inferir que, al aumentar los ingresos, se tiende a comprar bienes procedentes del sector manufacturero de gran escala en lugar de los producidos en el sector no estructurado, fenómeno que se produce incluso a niveles de ingreso muy bajos <sup>41/</sup>.

50. Es un hecho que, a determinados niveles de ingresos, muchos consumidores prefieren construir sus casas utilizando los productos de grandes industrias, de gran densidad de capital, como pone de manifiesto el generalizado atractivo que tienen los bloques de cemento, las ventanas modernas y las chapas galvanizadas para techos. Puede observarse una situación similar en los edificios no residenciales, cuando la disponibilidad de recursos lo permite, como ocurre cuando los clientes son gobiernos o grandes organizaciones del sector privado. Con el incremento de ingresos registrado en el conjunto de la población, el sector no estructurado podría enfrentarse con "restricciones de mercado" u obstáculos a la expansión como resultado de una preferencia por productos de fabricación en gran escala que requiere mucho capital.

51. Los materiales modernos producidos en gran cantidad, como el hormigón y el hierro galvanizado, por no hablar del acero, el vidrio y los plásticos, son obviamente duraderos, resistentes y generalmente eficientes en las funciones a que se destinan. Así, evitan la lluvia, el frío o el sol de forma muy eficaz y durante muchos años sin necesidad de reparaciones, por lo que pocos materiales pueden competir con ellos tanto en eficacia como en "costo de utilización". En consecuencia, la elección de esos productos puede ser totalmente racional desde el punto de vista del consumidor, siempre que siga habiendo existencias de ellos a los precios corrientes del mercado.

### D. Tecnologías

52. Algunos materiales de construcción no pueden mejorarse fácilmente sin que ello lleve consigo incrementos considerables de los costos. No obstante, pueden perfeccionarse muchos materiales con poco o ningún incremento de costo, en algunos casos, incluso con una reducción de éste. Durante los últimos 20 años se han realizado muchas investigaciones tanto en países desarrollados como en países en desarrollo, acerca de las posibilidades de mejorar las

---

<sup>41/</sup> Véase, por ejemplo, los trabajos de Sethuraman, House, Schmitz y Muench, entre otros autores.

técnicas de producción de los materiales de construcción utilizados en el sector no estructurado. Muchas de esas innovaciones tecnológicas se han ideado para aumentar la durabilidad o resistencia del material básico, como es el caso de las técnicas de impregnación de bambú y la estabilización del suelo mediante la adición de pequeñas cantidades de diversos tipos de estabilizadores, o la fabricación de hornos "aislantes" para mejorar la fiabilidad del proceso de cocción de ladrillos. Otras innovaciones han tenido por objeto reducir la cantidad de materiales necesarios en determinados productos y, de esa forma, su costo, como por ejemplo la introducción de nuevos tipos de moldes para producir bloques huecos, destinada a disminuir los costos de transporte y a acelerar la construcción a pie de obra como resultado del menor peso así logrado. Se han desarrollado asimismo tecnologías para utilizar materiales recuperados o reciclados, como el uso de cenizas volantes, hormigón recuperado o ladrillos rotos molidos, en calidad de agregados en la preparación del hormigón. Finalmente, se han encontrado nuevas utilidades para los materiales existentes, lo que ha dado lugar a nuevos productos adecuados para la producción en pequeña escala mediante procesos manuales, por ejemplo, la creación del hormigón reforzado con fibra para planchas y tejas de techar.

53. No obstante, muy pocos de esos hallazgos han ido más allá de la fase de laboratorio o de construcción de uno o dos prototipos o plantas de demostración. Si bien generalmente se supone que la barrera para la aceptación por los productores en pequeña escala de innovaciones de cualquier producto es simplemente el conservadurismo y la inercia, hay algunos datos que indican que no siempre ocurre así. Puede haber razones de peso para que los pequeños empresarios no puedan adoptar nuevas técnicas y/o desarrollar nuevos productos. Una de ellas es que todos los riesgos que entraña la fabricación de un nuevo producto o la adopción de una nueva técnica los asumen los productores y, con los escasos recursos de que disponen, muchos de ellos, simplemente, no pueden arriesgarse a cometer errores. Además, con frecuencia no disponen del capital necesario y/o de los recursos de divisas necesarios para la producción, especialmente dado que las nuevas tecnologías con frecuencia necesitan una tecnología avanzada para producir herramientas y equipo. <sup>42/</sup> Finalmente, no pueden estar seguros de que el producto, si se trata de un nuevo material o componente que se está fabricando, tendrá aceptación entre los clientes.

54. Existen otras dos dificultades, estrechamente relacionadas con lo antes expuesto, que han creado barreras a la introducción e imitación de tecnologías, especialmente en lo que respecta a la producción de nuevos materiales de construcción autóctonos en el sector no estructurado. Primero, es de especial importancia prestar atención a las necesidades del cliente, especialmente dado que se requieren conocimientos especializados suplementarios para utilizar nuevos materiales. En el caso de los componentes de fibrocemento para techar, se ha sugerido que, inicialmente, el mercado debe atenderse mediante acuerdos de "suministro e instalación", de forma que se pueda proporcionar al cliente un techo terminado, en lugar de enviarle unos componentes desconocidos que podrían ser mal utilizados y causar problemas.<sup>43/</sup>

---

<sup>42/</sup> Ofori.

<sup>43/</sup> Parry, J.P.M., 1981.

Hay que decir que la tecnología relacionada con el fibrocemento ha progresado desde la fecha en que se escribió esto, pero conviene tener presente la advertencia general de que los clientes y usuarios de nuevos materiales de construcción necesitan ayuda, lo mismo que los fabricantes. En palabras de Parry:

"Una vez que los artesanos locales dispongan de know-how y conocimientos especializados considerables en el manejo de los productos en el ramo de la construcción puede iniciarse la introducción general de los productos sin restricciones especiales".

La introducción de un nuevo producto basado en una nueva tecnología origina inevitablemente cambios en otras esferas del sistema de que forma parte, y el patrocinador o el introductor de la nueva tecnología deberá adoptar un enfoque sistemático que asegure que los productores y clientes comprenden y aceptan plenamente ese producto. La falta de comprensión de este requisito podría ser un elemento del fenómeno que se aprecia en la producción de materiales de construcción de bajo costo, donde la experimentación es frecuente pero se logran pocos avances fundamentales.

55. Un segundo factor que explica que no se hayan llevado a cabo innovaciones tecnológicas hasta la etapa de su imitación generalizada es la falta de normas aceptadas para los productos. La industria de la construcción es muy conservadora en su actitud hacia los materiales de construcción nuevos y modificados, en parte debido a la larga duración que se espera de los productos finales y en parte por la separación de responsabilidades existente en lo que concierne al diseño, por un lado, y a la construcción física por otro. Lejos de favorecer a los fabricantes en pequeña escala, las normas y las especificaciones de la construcción favorecen con frecuencia a los grandes productores, debido a la dificultad y al costo de obtener la aprobación de los productos nuevos o modificados. Los costos de los ensayos en laboratorio y sobre el terreno necesarios para lograr su aceptación por las instituciones de normalización y otros órganos de reglamentación e inspección son formidables, y los pequeños productores no podrían hacerles frente. Otra dificultad es la falta de métodos simples y convenidos de control de calidad e inspección que permitan garantizar un funcionamiento adecuado.

56. En el caso de la cal-puzolana, la falta de normas aceptadas constituye una grave dificultad, y se ha estudiado la limitación de su uso a la fabricación de bloques de concreto, de forma que pueda reducirse al mínimo este problema y prevenir la posibilidad de una utilización inadecuada como sustitutivo del cemento de Portland. Un problema distinto plantea el caso de la mejora en la fabricación de ladrillos a pequeña escala, dado que el nuevo producto es claramente superior al ladrillo tradicional moldeado con agua. Si bien su precio en fábrica es más elevado que el del ladrillo tradicional, su costo de utilización es más bajo, dado que el enlucido exterior se hace innecesario y los costos de mantenimiento son mínimos. Si se dispusiese de una norma adecuada para los productos y se atuviesen a ella todos los que explotan esa tecnología perfeccionada, sería posible crear un mercado basado en la doble ventaja de una mejor calidad y un bajo costo. Las tejas de fibrocemento para techar han demostrado ya en las pruebas su valía, pero, una vez más, los pequeños fabricantes no pueden financiar las largas pruebas de aceptación que serían un requisito previo para que los clientes nacionales, como las entidades oficiales de la vivienda, las incluyeran con frecuencia en sus especificaciones.

57. Si bien es comprensible y correcto que las instituciones de normalización sean extremadamente cautelosas en lo que respecta a la aceptación de nuevos materiales, especialmente de aplicaciones estructurales, es esencial tener cierto grado de flexibilidad que permita que los materiales modificados de bajo costo encuentren un lugar en el mercado sin el costo y tiempo excesivos que se requieren para realizar largas pruebas sobre el terreno. Existen, pues, poderosas razones para aplicar a los materiales y componentes de construcción de bajo costo no estructurales unas pruebas y procedimientos de aprobación menos largos y costosos que los que se requieren para elementos que se utilizarán en edificios de muchos pisos u en otros usos estructurales. La introducción de un doble sistema de reglamentación no tiene por qué producir efectos adversos en la seguridad, pero permitiría que los nuevos materiales ejerciesen una influencia en la desesperada situación de necesidad de viviendas y otras formas de alojamiento a precios asequibles.

#### IV. MEDIDAS PARA INCREMENTAR LA CAPACIDAD DE PRODUCCION DE MATERIALES DE CONSTRUCCION EN EL SECTOR NO ESTRUCTURADO

58. En el presente informe se ha demostrado que las plantas que producen materiales de construcción en pequeña escala en el sector no estructurado de la economía son capaces de atender a las necesidades de materiales de construcción en lo que concierne a la vivienda e infraestructura básica para la población rural y urbana de escasos ingresos. Estas plantas podrían, por consiguiente, contribuir de modo apreciable al desarrollo de la economía nacional, tanto indirectamente, mediante la creación de una capacidad autóctona de construcción a bajo costo, como directamente, gracias a los efectos de una mayor producción sobre la generación de empleo e ingresos, sobre todo en las zonas rurales. Sin embargo, esas ventajas no se han podido materializar aún, a causa de persistentes limitaciones, que cabría reducir a un mínimo si se adoptaran ciertas medidas. Las medidas que siguen podrían ser de interés para los organismos internacionales, a la hora de apoyar a los gobiernos a descubrir modalidades de desarrollo de la producción de materiales de construcción en el sector no estructurado, y acrecentar su contribución a la autosuficiencia nacional y a la sustitución de importaciones.

59. Los gobiernos nacionales pueden promover el aumento de la producción de materiales de construcción en el sector no estructurado, con arreglo a las siguientes pautas:

##### a) Abastecimiento de insumos básicos

Las limitaciones con que se enfrentan los empresarios del sector no estructurado de producción de materiales de construcción para obtener insumos básicos, como tierras, financiación, capacitación, herramientas y transporte, pueden reducirse a un mínimo si los gobiernos se concentran en:

- i) Dar incentivos a los empresarios, reduciendo los impuestos a la importación de maquinaria básica y ampliando la desgravación fiscal a los nuevos empresarios de plantas de producción de materiales de construcción de "elevado riesgo";
- ii) Minimizar el costo inicial de la tierra, las instalaciones y la infraestructura básica, arrendando a los empresarios a un precio razonable parcelas e instalaciones con servicios;
- iii) Establecer políticas fiscales favorables para fortalecer las instituciones de crédito tradicionales y del sector no estructurado, mediante inversiones directas en capital germinal y ajustes de las tasas de interés;
- iv) Dar capacitación administrativa en el trabajo a grupos determinados con miras a difundir la imitación de tecnologías en ese sector;
- v) Garantizar la corriente de información sobre seminarios que patrocine el sector público, etc., en el campo de la aplicación tecnológica, así como la oportunidad de participar en ellos.

b) Apoyo a la investigación y al desarrollo tecnológico

Los gobiernos pueden mejorar la productividad y salvar la distancia existente entre los resultados de la investigación y la aplicación a gran escala de esos resultados:

- i) Emprendiendo proyectos de demostración conjuntamente con los productores establecidos del sector no estructurado;
- ii) Difundiendo información sobre métodos de producción mejorados;
- iii) Facilitando capacitación en el trabajo sobre nuevos descubrimientos relacionados con la producción.

c) Fomento de normas y especificaciones, y otras medidas reglamentarias para mejorar la calidad de los productos

Para que los problemas relativos a la baja calidad de los productos del sector no estructurado, que tienden a limitar su duración y empleo generalizado, puedan reducirse a un mínimo, los gobiernos pueden:

- i) Formular y documentar normas y especificaciones idóneas para producir y emplear los materiales de construcción autóctonos utilizados en el sector no estructurado, como paja para techado, bambú, junco, piedra, adobe, tierra estabilizada, puzolanas de cal y yeso;
- ii) Difundir información y métodos de demostración sobre la aplicación de esas normas y especificaciones en el proceso de producción;
- iii) Recurrir a certámenes, como incentivo para alentar la utilización óptima de materiales mejorados y de otros recursos.

a) Fomento de organizaciones en el sector no estructurado

Como en el sector no estructurado existe la tendencia a crear organizaciones los gobiernos pueden promover ese fenómeno, a fin de constituir un organismo eficiente para ayudar a dicho sector. Al mismo tiempo, cabe la posibilidad de que dicha actuación sienta las bases de un desarrollo "autosuficiente". A este respecto, se debe conceder la máxima atención a:

- i) Proporcionar apoyo logístico y de organización a las asociaciones;
- ii) Canalizar el suministro de insumos básicos a dicho sector por conducto de esas organizaciones;
- iii) Organizar la compra de materiales de construcción del sector no estructurado para proyectos gubernamentales específicos u otros tipos de actividad relacionados con el sector estructurado de la construcción;
- iv) Utilizar los productos del sector no estructurado en determinados proyectos de construcción gubernamentales.

e) Políticas de vivienda adecuadas para la población de bajos ingresos

De modo indirecto, los gobiernos pueden estimular y mantener un incremento en la capacidad de suministro, promoviendo programas de vivienda que atiendan especialmente a las necesidades de la población de bajos ingresos. Habrá de destacarse:

- i) La ejecución de programas de autoayuda y participación comunitaria, utilizando los recursos disponibles en el sector no estructurado;
- ii) El establecimiento y fortalecimiento de estrategias de financiación de la vivienda, que presten ayuda a grupos de bajos ingresos para adquirir materiales producidos en el sector no estructurado.

Apéndice

CARACTERISTICAS DE DIVERSOS TIPOS DE PROCESOS DE PRODUCCION  
DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

Necesidades de capital en relación con la mano de obra

1. La experiencia demuestra que las plantas que producen materiales de construcción en pequeña escala en el sector no estructurado requieren una cantidad sustancialmente menor de capital que las empresas que elaboran en gran escala el mismo volumen de producción. En el cuadro 1 se analizan las necesidades de capital para la producción de ladrillos utilizando otras tecnologías posibles.

Cuadro 1

Gastos de capital y divisas en la elaboración de ladrillos

Proceso	Gastos totales de capital/10 millones de ladrillos al año (en miles de dólares EE.UU.)	Porcentaje de los costos de importación	Local
Procesos manuales tradicionales en pequeña escala	34	5	95
Tecnología intermedia de pequeña escala	578	15	85
Plantas mecánicas con hornos Hoffman	3.880	75	25

Fuente: J.P.M. Parry, "Technical Options in Brick and Tile Production", documento presentado al Seminario de Tecnología Intermedia de Birmingham, 1983.

Del cuadro 1 se desprende claramente que, para producir 10 millones de ladrillos al año, el capital requerido en una gran planta mecánica con un horno Hoffman es más de 100 veces superior al que necesitaría una planta tradicional de fabricación de ladrillos a mano y en pequeña escala.

2. En sus diversos estudios sobre la industria de Sri Lanka <sup>1/</sup>, Ganesan ha aportado más pruebas sobre las necesidades de capital en la producción tradicional de materiales de construcción en pequeña escala, en comparación con las de las empresas de materiales de construcción en gran escala, como puede verse en los cuadros 2, 3 y 4.

<sup>1/</sup> Ganesan, 1982.

El cuadro 3 revela que el capital requerido por trabajador en las plantas de producción tradicionales, consideradas como grupo, varía entre 400 y 2.000\* rupias, cifras que se comparan muy favorablemente con las de 9.800 a 217.000 rupias que se necesitan en las plantas industriales modernas (es decir, éstas pueden requerir un capital 500 veces mayor). En el cuadro 3 se muestra, desagregando esta información hasta el plano de la empresa individual, que las necesidades de capital por trabajador van desde un nivel reducido de 400 rupias para la producción de arena y cadjan, de 500 rupias para la de tejas rústicas y de 700 rupias para la de ladrillos, a los altos niveles de 93.000 rupias por trabajador para la producción de cemento, y de 59.000 rupias para la siderurgia. Aún más interesante resulta la comparación realizada en el cuadro 4 de las características de producción de diferentes clases de materiales de techado, o sea, materiales que, en potencia, pueden sustituirse entre sí. El capital necesario por trabajador varía entre 500 rupias para la producción de tejas rústicas tradicionales y 82.000 rupias para la producción industrial moderna de láminas de hierro galvanizado.

3. En algunas de las publicaciones disponibles en la actualidad sobre el sector no estructurado se encuentra también confirmación para esas cifras. Así, Bose considera que el capital invertido por trabajador en el sector no estructurado en Calcuta era únicamente el 16% del correspondiente a las grandes empresas del sector no estructurado de esa ciudad. En diversos estudios patrocinados por la OIT, Sethuraman señala que el capital requerido por trabajador en las actividades manufactureras del sector no estructurado es el mismo aproximadamente en todo el mundo, a saber entre 200 y 350 dólares de los EE.UU. 2/.

#### Necesidades de divisas

4. Las plantas de producción de materiales de construcción en pequeña escala no sólo requieren menos capital que las grandes plantas sino también una cuantía considerablemente menor de capital extranjero, tanto en lo que se refiere a la instalación inicial como a los gastos de funcionamiento. Esto se demuestra gracias a la información presentada en los cuadros 1, 4 y 5. En el cuadro 1 puede verse que el componente importado de los gastos de capital de las pequeñas empresas de fabricación manual de ladrillos constituye sólo el 5% de los gastos totales de capital, frente a un componente importado del 75% de los gastos de capital en las plantas mecánicas de gran escala que cuentan con un horno Hoffman.

---

\* 1 dólar de los EE.UU. = aproximadamente 9 rupias de Sri Lanka (cambio de 1975).

2/ Sethuraman, 1984.

Cuadro 2\*

Comparación de la densidad de trabajo y de la densidad en capital, maquinaria y herramientas utilizados por trabajador, etc., en la producción de materiales de construcción en Sri Lanka (en valores de 1973)

Sector 1/	No. de establecimientos	Producción media por establecimiento (rupias)	Empleo (directo) por millón de rupias de producción 2/ No. de personas	Remuneración de la mano de obra (directa) en la producción 2/ %	Activos brutos de capital por trabajador 3/	Maquinaria y herramientas por trabajador	Relación capital/producto
					v.m. rupias	v.m. rupias	v.m. rupias
Tradicional	100	menos de 50.000	410 <sup>4/</sup>	36	400 - 2.000	1 - 700	0,3 - 0,8
Pequeña escala incluido el tradicional	169	menos de 300.000	130 <sup>4/</sup>	21	400 - 12.000	1 - 7.700	0,3 - 1,9
Moderno, escala media	28	300.000 - 1.000.000	40	10	6.400 - 44.000	2.500 - 24.000	0,4 - 1,6
Moderno, industrial	12	más de 1.000.000	37	17	9.800 - 217.000	3.300 - 182.000	,2 - 4,3

v.m.: Valor de los activos en el mercado.

1/ A continuación se enumeran los principales materiales correspondientes a los diferentes sectores. Algunos materiales se fabrican en más de un sector. Tradicional: ladrillos, tejas rústicas, arena, cal, cadjan, etc. Pequeña escala: madera, productos de cemento, artículos de latón, agregado, accesorios de drenaje, accesorios eléctricos, etc. Moderno; escala media: tejas planas, pinturas, barnices y pinturas al temple, puntas de alambre, accesorios eléctricos e interruptores, objetos de cobre y otros accesorios, etc. Moderno, industrial: cemento, acero, productos de contrachapado de madera, productos de cemento amiantado, ferretería, cerámica, tubería de plástico, cables eléctricos, etc.

2/ Precios de salida de fábrica.

3/ No se incluye el capital de funcionamiento.

4/ Parte de esa mano de obra es de jornada parcial o estacional. Estos tipos de trabajo no se han tenido en cuenta en los cálculos efectuados en el presente cuadro.

Fuente: Ganesan (1979), Op. cit., pág. 25.

\* Este cuadro se ha tomado de Ganesan, 1982.

Cuadro 3

Recursos de mano de obra y capital empleados y capacidad de utilización en algunas plantas de producción de materiales, Sri Lanka (en valores de 1973)

No.	Materiales de construcción	No. de establecimientos	Empleo directo por millón de rupias de producción No. de personas	Generación de ingresos (directos) %	Activos de capital por trabajador (v.m.) rupias	Maquinaria y herramientas por trabajador (v.m.) rupias	Capacidad de utilización %
<u>Plantas tradicionales y de pequeña escala</u>							
1.	Ladrillos	37	1.120	47	700	10	67
2.	Arena	13	850	79	400	13	44
3.	Tejas rústicas	4	850	47	500	6	63
4.	Cadjan	5	800	52	400	1	44
5.	Agregado						
	a) Métodos manuales en canteras	2	560	45	1.300	110	81
	b) Trituración mecánica	6	110	21	8.400	4.000	14
6.	Cal	17	240	28	1.600	40	50
7.	Objetos de latón	19	140	25	1.400	700	53
8.	Accesorios de drenaje	15	100	26	7.300	3.700	65
<u>Plantas modernas de pequeña escala e industriales de gran dimensión</u>							
9.	Tejas planas	5	140	21	6.400	2.500	65
10.	Ferretería	1	100	31	25.000	20.000	25
11.	Cemento	1	26	14	93.000	46.000	67
12.	Cemento amiantado	2	16	10	12.000	5.100	68
13.	Acero	1	16	9	59.000	29.000	41
14.	Pinturas, barnices, pinturas al temple, etc.	9	14	8	26.000	14.000	31

v.m.: valor de mercado.

Fuente: Ganesan (1979), op.cit.

Cuadro 4

Características de producción de diferentes materiales de techado en Sri Lanka, 1973

No.	Sector	Material de construcción	No. de establecimientos	Empleo total por millón de rupias de producción No. de personas	Activos de capital por trabajador (v.m.) rupias	Maquinaria y herramientas por trabajador (v.m.) rupias	Relación capital/producto (v.m.)	Contenido en divisas de la producción %	Utilización de la capacidad %
1.	Tradicional	tejas rústicas	4	960	500	6	0,5	0	63
2.	Moderno, escala media	tejas planas	5	220	6.400	2.500	0,9	10	65
3.	Moderno, industrial	tejas planas	1 (6 fábricas)	220	11.000	5.700	1,5	10	75
4.	Moderno, industrial	productos de cemento amiantado	2	23	12.000	5.100	0,2	41	68
5.	Moderno, industrial	láminas de hierro galvanizado	1	7	82.000	n.d.	0,6	82	n.d.

v.m.: valor de mercado.

Fuente: Ganesan (1979), op.cit., pág. 30.

Como el costo total de capital de esta última es también mucho mayor, la diferencia en términos de necesidades de divisas entre los dos procesos de producción es aproximadamente del orden de 200:1. Además, las plantas pequeñas del sector no estructurado utilizan para sus hornos fuentes de combustible disponibles localmente, por lo que no existen elementos importados en los gastos corrientes, hecho confirmado por los datos sobre fabricación de ladrillos que se presentan en el cuadro 5.

5. El cuadro 5 muestra también que las necesidades de divisas para la producción de arena, tierra, arcilla y cal son nulas. Aunque existe un componente importado en la producción de tejas y agregados, es relativamente pequeño (del 10 y el 12% del precio de la producción respectivamente). Ello puede compararse con los elevados costos en divisas de la producción de acero y productos siderúrgicos (57 y 100% del valor de la producción, respectivamente); pintura (61%); accesorios eléctricos (51%); tuberías sanitarias (43%); ferretería (38%); y cemento (24%).

6. En lo que respecta a los materiales para techar (cuadro 4), aunque no existe ningún componente en divisas en los costos de las tejas rústicas producidas localmente, el componente de costo en divisas del cemento amiantado es del 41% de su valor y, para las chapas galvanizadas, un porcentaje increíble del 82%, lo que tiene especial importancia dada la evidente popularidad aparente de estas últimas en casi todos los países en desarrollo.

#### Costos de producción

7. Además de requerir menos capital y divisas, los materiales de construcción producidos en plantas pequeñas del sector no estructurado necesitan menos maquinaria y equipo que sus contrapartes, las grandes plantas. El único insumo de importancia es mano de obra sin calificar. Así pues, los costos de producción son también relativamente bajos. En el cuadro 6 se hace una comparación de los costos de la producción de ladrillos, utilizando distintos procesos. Puede verse que los costos por unidad oscilan entre 2 céntimos de dólar de los EE.UU. por ladrillo en las industrias pequeñas tradicionales y 6,2 céntimos en las plantas industriales modernas (la diferencia es ligeramente inferior en las economías de salarios elevados). Así pues, los métodos de producción de ladrillos que requieren mucho capital son tres veces más caros que la alternativa de menor costo. La CEE efectuó en 1967 un interesante estudio comparativo de los costos por pie cuadrado por producto de construcción terminado utilizando diferentes tipos de material. Se observó que el costo de los edificios construidos en ladrillo y en bloques variaba (según las técnicas escogidas) entre 30 y 50 dólares por metro cuadrado y, en madera, de 30 a 35 por metro cuadrado. Por otro lado, el costo de la construcción en madera y bambú era de 1,5 dólares por metro cuadrado, en barro era de 8 dólares por metro cuadrado y, únicamente en bambú, de sólo 5 dólares por metro cuadrado. Si bien es discutible la fiabilidad de estas cifras, al menos proporcionan una indicación aproximada de la magnitud de las diferencias existentes, lo que indica que el material de construcción básico disponible de menor costo cuesta 10 veces menos que los ladrillos y bloques convencionales.

8. Lógicamente, debe tenerse en cuenta también la calidad de los materiales. Así, es un hecho conocido que una construcción edificada con materiales como barro y bambú puede durar sólo unos años sin reparaciones. No obstante, en ocasiones es posible mejorar esos materiales básicamente "no permanentes", aumentando así su duración en varios años. Por ejemplo, la vida del bambú

Quadro 5

Necesidades de divisas en la producción de materiales de construcción, Sri Lanka, 1973

No.	Material de construcción	Costo en divisas, en valor porcentual de los productos a precio de fábrica			Total	Costo total en divisas <sup>3/</sup> millones de rupias
		Materias primas	Energía <sup>1/</sup>	Mantenimiento (+ amortización) <sup>2/</sup>		
1.	Cemento <sup>4/</sup>	6	13	6	24	20
2.	Productos de cemento	0	8	0	8	-
3.	Productos siderúrgicos	53	2	2	57 <sup>5/</sup>	32
4.	Madera	0	2	1	3	3
5.	Ladrillos	0	0	0	0	0
6.	Tejas	0	8	2	10	2
7.	Agregado	6 <sup>6/</sup>	4	2	12	3
8.	Arena	0	0	0	0	0
9.	Tierra, arcilla, etc.	0	0	0	0	0
10.	Cal	0	0	0	0	0
11.	Productos de cemento amiantado	39	0	1	41	13
12.	Accesorios de acero especial	-	-	-	100	15
13.	Pintura, barnices, etc.	60	0	1	61	4
14.	Ferretería	32	4	2	38	12
15.	Utensilios sanitarios	13	4	2	19	2
16.	Tuberías sanitarias	37	2	4	43	4
17.	Accesorios eléctricos	46	1	4	51	12
18.	Cadjan	0	0	0	0	0

<sup>1/</sup> Principalmente petróleo para hornos y recursos para la generación local de electricidad.

<sup>2/</sup> Se supone que es el 3% del valor de sustitución de la maquinaria y los instrumentos considerados, lo que se considera esencial para comprar piezas de recambio y atender al menos parte del costo de amortización de la maquinaria importada.

<sup>3/</sup> Al añadir las divisas necesarias para otros materiales, transporte, y planta y equipo, las necesidades totales en 1973 de toda la construcción fueron aproximadamente de 200 millones de rupias; junto con otras necesidades, la necesidad final de divisas fue de alrededor del 10% de los ingresos brutos en divisas de Sri Lanka en 1973. Esta cifra (10%) no incluye los recursos exteriores necesarios para nuevas inversiones en el sector de materiales de construcción. El porcentaje es probablemente mucho más elevado en la actualidad.

<sup>4/</sup> Estimación aproximada después de los incrementos del precio del petróleo en 1973 y 1974. El mayor componente corresponde a la importación de petróleo para hornos: la importación de yeso y de papel para sacos de cemento se incluye también en las "materias primas".

<sup>5/</sup> Esta cifra es mucho más elevada en la actualidad.

<sup>6/</sup> Principalmente pólvora de mina.

<sup>7/</sup> Totalmente importado.

Nota: Las discrepancias se deben al redondeo de las cifras.

Fuente: Ganesa, 1979.

Cuadro 6

Costos de producción por unidad en la fabricación de ladrillos

Proceso:	Costos de producción por unidad (en centavos de dólar de los EE.UU. por ladrillo)	
	(Economía de salarios medios)	(Economía de salarios bajos)
Alto coeficiente de capital durante todo el año	6,5	6,2
"Costo mínimo" todo el año	3,1	2,3
"Costo mínimo" con mano de obra sólo estacional	2,9	2,0

Fuente: Keddie, J.: Cleghorn, W. "Least Costo Brickmaking" en Appropriate Technology, vol. 5, No. 3, 1978.

utilizado en la construcción puede prolongarse de 5 a 15 años mediante un proceso de impregnación. Si se añade el 30% que supone el costo de este tratamiento, el costo resultante por metro cuadrado de construcción, a saber, 6,5 dólares por metro cuadrado, continúa siendo imbatible. Un estudio de los materiales tradicionales y modernos utilizados en la construcción de viviendas en Bangladesh reveló una diferencia de costos de 13:1 a favor de los primeros y, en ese caso, se estimó que incluso teniendo en cuenta la necesidad de efectuar reparaciones constantes en las viviendas tradicionales, los materiales tradicionales seguían costando la mitad que los modernos.

9. Conviene también destacar que la producción de materiales tradicionales es particularmente adecuada para las plantas pequeñas. Ello se debe a que el producto es pesado, voluminoso y de poco valor, con lo que la producción en plantas pequeñas, ubicadas cerca de mercados, representa considerables ahorros en los costos de transporte. Por ello, los márgenes de precios a la entrega de los materiales producidos en plantas pequeñas y grandes podrían ser aún mayores de lo que se desprende de las comparaciones precedentes.

BIBLIOGRAFIA

- (1) Abbas, Z.A. (1980) "Evolution of Construction and Building Materials in Indonesia", Monografías sobre Tecnología Industrial Apropriada, ONUDI, no. 12, Appropriate Industrial Technology for Construction and Building Materials, Naciones Unidas, Nueva York.
- (2) Child, F.C. (1973) "An Empirical Study of Small-Scale Rural Industry In Kenya," working paper no. 127, Institute for Development Studies, Universidad de Nairobi.
- (3) Csorba, E. (1981) "UNIDO Experience in the Small-Scale Building Materials Industry, Use of Indigenous Materials, Wastes and By-Products", documento presentado en una reunión especial de un grupo de expertos sobre el desarrollo del sector autóctono de la construcción, celebrada en Nairobi, en noviembre de 1981.
- (4) Edmonds, G.A. and Miles, D.W.J. (1984) "Foundations for Change: Aspects of the Construction Industry in Developing Countries", Intermediate Technology Publications Ltd., Londres.
- (5) Ganesan, S. (1979) "Employment Generation through Investment in Housing and Construction," tesis doctoral inédita, Universidad de Londres.
- (6) Ganesan, S. (1982) "The Construction Industry in Sri Lanka", Programa Mundial del Empleo, OIT, Research Working Papers, Technology and Employment programme, OIT, Ginebra.
- (7) Ganesan, S. (1982) "The Management of Small Construction Firms: Case Study of Sri Lanka, Singapore, Hong Kong, Thailand, Phillipines and Japan", Asian Productivity Organisation, Tokio.
- (8) Ganesan, S. (1983) "Housing and Construction; Major Constraints and Development Measures", Habitat International, Vol. 7, no. 5/6.
- (9) Gerry, C. (1974) "Petty Producers and the Urban Economy: A Case Study of Dakar", documento de trabajo OIT-PME no. 2-19-101-1/WP8, OIT, Ginebra.
- (10) Gerry, C. (1977) "Petty Production and Capitalist Production in Dakar: The Crisis of the Self-Employed" in Bromley, R. (recop.) The Urban Informal Sector: Critical Perspectives on Employment and Housing Policies, Pergamon Press, Nueva York.
- (11) House, W.J. (1978) "Nairobi's Informal Sector: A Reservoir of Dynamic Entrepreneurs or a Residual Pool of Surplus Labour?", working paper no. 347: Institute for Development Studies, Universidad de Nairobi.
- (12) OIT, "ILO Technology Series, Technical Memorandum No. 6, "Small scale Brickmaking", OIT, Ginebra, 1983.
- (13) Keddie, J. and Cleghorn, W, "Least cost brickmaking in Appropriate Technology", 1978, Vol. 5, No. 3.
- (14) King, K. (1977) "The African Artisan: Education and the Informal Sector in Kenya", Heinemann, Nueva York.
- (15) Lubell, H. and McCallum, D. (1978), "Bogotá-Urban Development and Employment", Estudios OIT-PME, OIT Ginebra.
- (16) Moser, C.O.N. (1983), "The Informal Sector Reworked: Viability and Vulnerability in Urban Development", documento presentado en el seminario del CDRNU sobre The Role of the Informal Sector in Urban Development, celebrado en Berlín Occidental, noviembre 1983.

- (17) Mtv , A.L. (1982) "The Exploitation, Use and Development of Indigenous Building Materials in Tanzania", documento presentado en un seminario sobre materiales de construcción, organizado por el National Construction Council de Tanzania, Arusha, 1982.
- (18) Muench, L.H. (1977) "A Final Demand Approach to the Informal Sector and Implications for Public Policies", en Urban Informal Sector in Kenya, occasional paper No. 25 del Institute for Development Studies, Universidad de Nairobi.
- (19) Ofori G. (1980) "The construction industries in developing countries: The applicability of existing theories and strategies for their improvement -case study of Ghana", tesis doctoral inédita, Universidad de Londres 1980.
- (20) Parry, J.P.M. "Development and Testing of Roof Cladding Materials made from Fibre-reinforced Cement", Appropriate Technology, Vol. 18, No. 2, septiembre de 1981.
- (21) Parry, J.P.M. (1983) "Technical Options in Brickmaking", documento presentado a un curso práctico de tecnología intermedia, Birmingham.
- (22) Schmitz, H. (1982) "Growth Constraints on Small-scale Manufacturing in Developing Countries: A Critical Review", World Development, Vol. 10, No. 6.
- (23) Sethuraman, S.V. (1981) (recop.), "The Urban Informal Sector in Developing Countries: Employment Poverty and Environment", estudio OIT-PME, OIT, Ginebra.
- (24) Sethuraman, S.V., y Chuta, E. (recop.) (1984) "Rural Small-scale Industries and Employment in Africa and Asia, A Review of Programmes and Policies", OIT, Ginebra.
- (25) Sinha, R. (1984) "Rural Industrialisation in China", in Sethuraman and Chuta (recop.) Rural Small-Scale Industries and Employment in Africa and Asia. A Review of Programmes and Policies, OIT, Ginebra.
- (26) Steel, W.F. (1977) Small-Scale Employment and Production in Developing Countries: Evidence from Ghana, Praeger, Nueva York.
- (27) Sutcliffe, R.B. (1971) Industry and Underdevelopment, Addison-Wesley Publishing Co., Nueva York.
- (28) Tackie, F.I.A. (1981) "The Nature and Importance of the Informal sector, in Construction", documento presentado en una reunión especial de un grupo de expertos sobre el desarrollo del sector de la construcción autóctono, Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos, Nairobi, 1981.
- (29) Tenga, Sauni and Marealle (1982) "Role of Small-Scale Industries (SIDO) in Promotion of Building Materials Industry", documento presentado en un seminario en Arusha organizado por el National Construction Council de Tanzania.
- (30) Tolnai, G. (1980) "The Growth of Big Industry and the Domestic Market in the Third World", Budapest.
- (31) Wells, E.J. (1969) "The Production and Marketing of Ballast in Kenya", miscellaneous paper No. 8, Institute for Development Studies, Universidad de Nairobi.

- (32) Wells, E.J. (1977) "The Structure of the Building Industry: Institutional and Administrative Changes Required for the Adoption of Appropriate Building Technologies", documento presentado a una reunión especial de un grupo de expertos, Amman, Jordania, diciembre de 1977.
- (33) Wells, E.J. (1984) "Unpublished report for the National Construction Council, Tanzania, 1984.
- (34) Wells, E.J. (1984) "The Construction Industry in the Context of Development: A New Perspective", Habitat International (de próxima publicación).
- (35) Banco Mundial, "Ivory Coast, The Challenge of Success, a World Bank country economic report", Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1978.

