



**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.

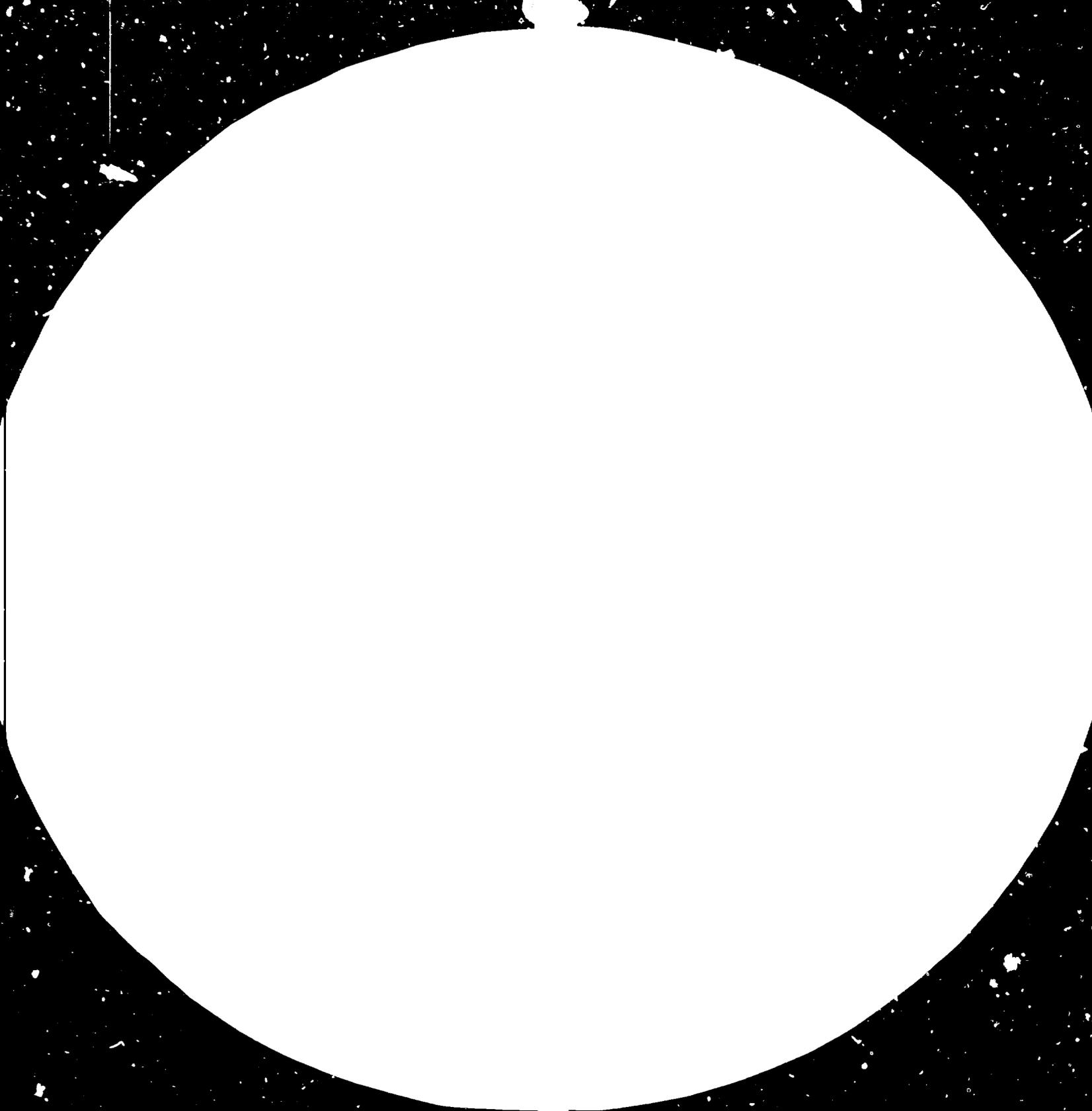
## FAIR USE POLICY

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)





## *Prefacio*

Desde 1967, la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) se ha mantenido fiel a su mandato de "fomentar y acelerar la industrialización de los países en desarrollo" atendiendo a las solicitudes de cooperación técnica en todos los aspectos de la industria que le llegan de los gobiernos de esos países.

Esta dedicación a la industrialización como medio de mejorar los niveles de vida de casi las tres cuartas partes de la población mundial, esbozada por primera vez en noviembre de 1966 por la Asamblea General de las Naciones Unidas en su resolución 2152 (XXI), se ha intensificado desde entonces. En la Declaración y Plan de Acción de Lima en materia de Desarrollo Industrial y Cooperación, aprobada en 1975 por la Segunda Conferencia General de la ONUDI, se pedía un esfuerzo internacional para incrementar hasta un 25%, para el año 2000, la participación de los países en desarrollo en la producción industrial mundial. En la Tercera Conferencia General de la ONUDI, celebrada a principios de 1980 en Nueva Delhi (India), se hizo nuevamente hincapié en esta meta con la aprobación de la Declaración y el Plan de Acción de Nueva Delhi en materia de Industrialización de los Países en Desarrollo y Cooperación Internacional para su Desarrollo Industrial.

En la serie de folletos *ONUDI al servicio de la industrialización*, a la que éste pertenece, se intenta describir brevemente la aportación que hace la ONUDI, por conducto de su División de Operaciones Industriales, a la industrialización del mundo en desarrollo y dar ejemplos de lo que se ha hecho y se seguirá haciendo para acelerar ese proceso.

## LA FINANCIACION DE LAS ACTIVIDADES DE LA ONUDI

El grueso de los gastos de administración e investigación de la ONUDI, que se acercan actualmente a los 48 millones de dólares de los Estados Unidos al año, se sufraga con cargo al **presupuesto ordinario** de las Naciones Unidas, al igual que otros gastos menores reservados para ciertas actividades de asesoramiento y capacitación. Una vez que la ONUDI haya alcanzado la condición de organismo especializado dentro del sistema de las Naciones Unidas, dejará de ser financiado con recursos centrales de las Naciones Unidas y pasará a depender de su propio presupuesto alimentado con contribuciones de sus Estados miembros.

Los programas de asistencia técnica para proyectos en países en desarrollo se financian, sin embargo, con cargo a diversas fuentes, las más importantes de las cuales se resumen a continuación.

La mayor parte de las actividades de la ONUDI sobre el terreno, alrededor de un 70% del total, se financia con recursos del **Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)**. Por consiguiente, una elevada proporción de los proyectos de la ONUDI sobre el terreno están sujetos a la aprobación del PNUD antes de su ejecución. Dado que estos fondos proceden en último término de las contribuciones de los mismos Estados miembros, tanto desarrollados como en desarrollo, cabe perfectamente decir que las actividades de la ONUDI sobre el terreno son programas de autoayuda, iniciados únicamente a solicitud de los gobiernos de los países en desarrollo y con la utilización de fondos a los que contribuyen incluso muchos países en desarrollo. Esos fondos se asignan a los diversos países con cargo a fuentes del PNUD hasta una cuantía predeterminada conocida como la cifra indicativa de planificación (CIP). Abarcan todo el espectro de la asistencia de las Naciones Unidas a esos países, siendo la industrialización sólo uno de los muchos programas que precisan de apoyo financiero.

Los programas de países tienen normalmente una duración de cinco años; los fondos disponibles, que varían de país a país, dándose cierta preferencia a los menos adelantados, pueden asignarse durante ese quinquenio a proyectos concretos dentro de un país.

Los fondos de los **Servicios Industriales Especiales (SIE)** se emplean sólo para financiar una estrecha gama de servicios de expertos proporcionados para proyectos no previstos de elevada prioridad que de vez en cuando se necesitan. El programa se ciñe a proyectos de corta duración y costo limitado y durante los últimos años se han reservado anualmente para sostenerlo 3,5 millones de dólares.

El **Fondo de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (FNUDI)** fue creado para financiar proyectos innovadores, de preferencia aquellos que tienen un efecto multiplicador. El Fondo se integra con las contribuciones prometidas por los gobiernos y, en algunos casos, se especifica la

finalidad de la contribución. Las contribuciones se hacen en monedas convertibles y no convertibles.

Los **fondos para fines especiales** son aportados por gobiernos participantes para proyectos concretos que han de ser ejecutados por la ONUDI de conformidad con los acuerdos alcanzados con los países aportantes. Se utilizan, generalmente, para la asistencia técnica, los servicios de expertos y la capacitación de especialistas.

El pequeño **programa ordinario de asistencia técnica** suministra fondos para ciertos tipos de asistencia técnica que, o bien complementan otros programas, o bien no se prestan con facilidad a otros posibles medios de financiación. Permite, en particular, un cierto grado de flexibilidad en los gastos, ya que la asignación de los fondos disponibles depende enteramente del principal órgano normativo de la ONUDI, la Junta de Desarrollo Industrial. Esos programas están concebidos de modo que reflejen la importancia atribuida a las medidas especiales en favor de los países menos adelantados, a la cooperación técnica entre países en desarrollo y al establecimiento y robustecimiento de servicios de capacitación industrial en los países en desarrollo.

# Las industrias de la construcción y de los materiales de construcción

Las industrias de la construcción y de los materiales de construcción son sectores importantes de la economía en todos los países, pero en los países en desarrollo, donde la necesidad de vivienda apropiada y de servicios sociales y culturales suficientes es enorme, la importancia de tales industrias es tanto mayor. En realidad, sin estos sectores apenas sería posible una expansión industrial considerable. Fuera de su contribución económica como importantes empleadores de mano de obra y usuarios potenciales de materias primas locales en muy gran escala, y por consiguiente como fuente de riqueza nacional, la influencia de las industrias de la construcción y de los materiales de construcción se extiende a las esferas de la enseñanza, la salud, la vida comunitaria y la administración.

En la mayoría de los países en desarrollo, se gastan cantidades apreciables de divisas en la importación de materiales, componentes y equipo para la construcción, lo que representa una carga financiera considerable. De ahí que sea grande el beneficio que puede obtenerse del desarrollo de industrias de materiales de construcción locales, sobre todo cuando ello va integrado en los planes nacionales que abarcan otros sectores económicos.

Los sectores de la construcción y de los materiales de construcción deberían servir, idealmente, para marcar el ritmo económico, sobre todo en las fases primeras del desarrollo. En ambos, las tecnologías son de gran densidad de mano de obra, ofreciendo oportunidades por igual para trabajadores calificados y no calificados; ambos presentan oportunidades no igualadas para la capacitación local de la fuerza de trabajo industrial; y ambos proporcionan una base para un gran mejoramiento de las condiciones sociales.

En ese sector, la ONUDI se preocupa sobre todo de lo siguiente:

a) La producción de materiales de construcción y la introducción de métodos de construcción que permitan ofrecer vivienda adecuada al mayor número de familias posible;

b) La construcción de gran número de escuelas, hospitales, edificios públicos y locales industriales;

c) La expansión del empleo.

Dentro de su política, la ONUDI recalca lo siguiente:

La obtención de suministros suficientes de una amplia gama de materiales de construcción a partir de recursos locales

La descentralización, ahí donde se justifique, de las industrias de la construcción y los materiales de construcción

La utilización plena de los recursos locales, inclusive los materiales de desecho

La utilización máxima de la mano de obra local

El empleo de tecnologías de bajo consumo de energía

La explotación máxima de combustibles renovables y de bajo costo

La introducción de tecnologías que armonicen con las tradiciones de construcción locales y se ajusten al clima del país

El objetivo de la ONUDI consiste en fomentar un crecimiento autóctono y autosostenido que permita alcanzar la autosuficiencia en este sector para el año 2000.

## **LA INDUSTRIA DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**

### **Productos de arcilla pesados: fabricación de ladrillos**

En muchos países en desarrollo existe una producción tradicional de ladrillos mediante operaciones artesanales sencillas, destinada a satisfacer demandas puramente locales. Estas pequeñas fábricas, que a menudo producen ladrillos de baja calidad, se suelen encontrar en emplazamientos urbanos completamente inapropiados para una producción moderna en gran escala de ladrillos de calidad aceptable.

En la actualidad, sin embargo, se necesitan materiales de construcción que se ajusten a normas más elevadas, y en muchos países se ha iniciado la construcción de fábricas de ladrillos mecanizadas. Es típico que una de tales fábricas esté situada en la capital o cerca de ella.

La ONUDI ha prestado asistencia para el establecimiento de fábricas de ladrillos y tejas de tamaño pequeño a mediano, tratando de mantener



*Horno de ladrillos para fines de demostración construido en Blantyre, Malawi*

un equilibrio entre la mecanización y el empleo de mucha mano de obra en los países de menor desarrollo; en otros, la ONUDI ha prestado asistencia para la modernización de plantas existentes, a fin de obtener un aumento de la producción y una buena calidad de los materiales.

En muchas partes, los beneficios alcanzarán a mayor número de personas si hay pequeñas unidades de producción distribuidas por el país, en vez de estar aglomeradas en unos pocos centros industriales. Por consiguiente, la ONUDI ha concentrado su atención en empresas muy pequeñas que producen para su localidad inmediata, ayudándoles a mejorar sus técnicas de moldeo y cocción, para permitirles el empleo de combustibles económicos renovables.

Ai promover la transferencia de tecnología, la ONUDI estimula a los países en desarrollo de una región determinada a que cooperen entre sí para establecer servicios comunes de capacitación e investigación. Con la asistencia de la ONUDI, varios países africanos están cooperando para planificar un centro de desarrollo de productos de arcilla en Lusaka, Zambia. Este centro se ocupará de la introducción de tecnologías apropiadas en los países cooperadores, y efectuará programas de capacitación, investigaciones sobre materias primas y otras actividades de laboratorio y de planta piloto.

### **Piedra de construcción**

En muchos países en desarrollo se ha hecho muy poco caso de la piedra natural - mármol, granito, basalto, piedra arenisca, pizarra, etc. - prefiriéndose otros materiales de construcción que ofrecen menos ventajas y son con frecuencia más difíciles de obtener.

Ningún otro material de construcción no metálico de base mineral puede producirse de manera más sencilla. La producción de bloques de piedra exige menos energía que la de otros materiales. La piedra de construcción es un recurso de bajo costo; no requiere cocción, hornos ni endurecimiento; puede producirse y prepararse mediante unidades explotadoras muy pequeñas; es de mucha densidad de mano de obra, y sólo requiere una inversión moderada. Constituye un material resistente y duradero, al que se le puede dar forma y pulimento con facilidad; los desechos son pocos, y los materiales sobrantes y dañados se pueden adaptar a otros usos. Además, como lo indican los edificios monumentales, la piedra proporciona un agrado estético.

En las primeras etapas de la industrialización, la producción de materiales de construcción a base de piedra natural ofrece una posibilidad para la capacitación de trabajadores en el lugar mismo, sobre lo cual pueden estructurarse planes de capacitación posteriores para toda la industria de la construcción. La tecnología de la piedra de construcción no presenta muchas complicaciones; y exige sólo una variedad limitada de herramientas manuales y motorizadas; sin embargo, para obtener un producto especializado como un bordillo de acera curvo se requiere un alto grado de pericia y exactitud.

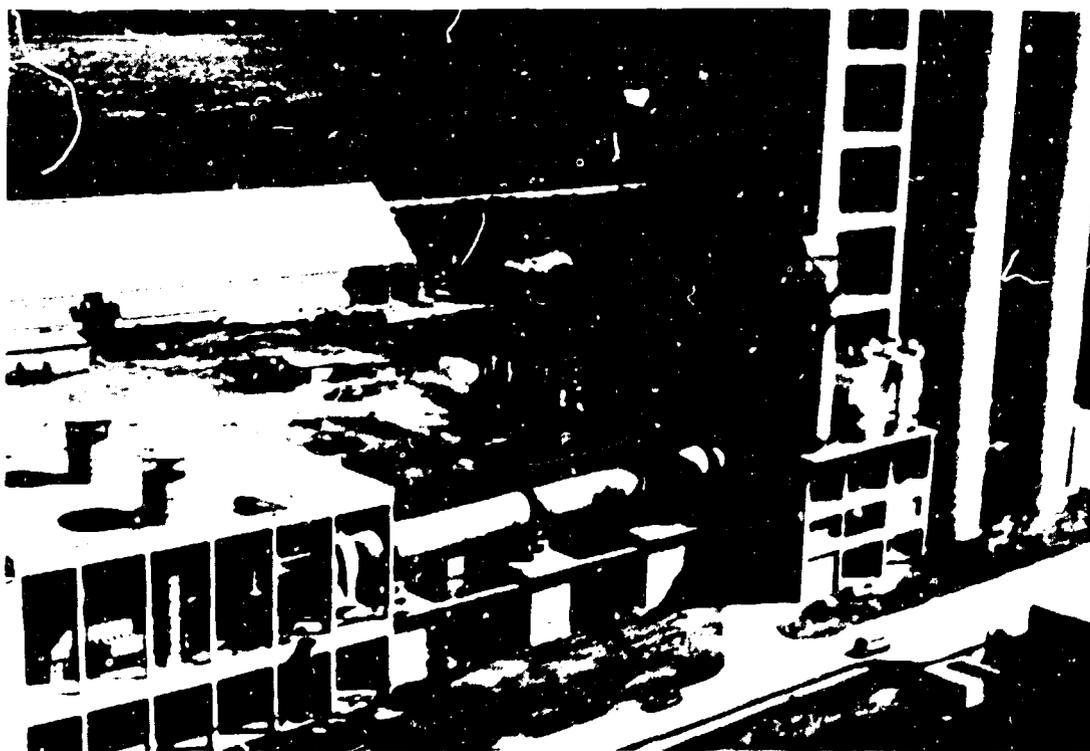
Cuando en un país se introduce una industria de piedra de construcción, el desarrollo de ésta debe estar integrado con la de materiales de

construcción complementarios, a fin de lograr que se forme un sector de la construcción completo y equilibrado.

En Haití puede señalarse un ejemplo interesante de la cooperación de la ONUDI para ampliar la industria de la piedra de construcción en un país en desarrollo. La ONUDI presta asistencia ahí para realizar un catálogo de los tipos de piedra existentes en el país, que está revelando yacimientos sumamente ricos de basalto, piedra caliza, granito y mármol en una variedad de colores: rosa, blanco, negro y gris. Hay un centro de capacitación y demostración que ayuda al crecimiento de la industria local y proporciona servicios a otros países del Caribe.

### Cemento

El cemento y otros materiales afines son ahora tan conocidos en sus aplicaciones y tan fundamentales para una gran variedad de edificios, obras públicas, caminos, ferrocarriles y proyectos hidráulicos en todo el mundo, que algunos países en desarrollo pueden dejar sin examinar la posibilidad de desenvolver otras tecnologías basadas en la utilización máxima de recursos locales y la conservación de la energía.

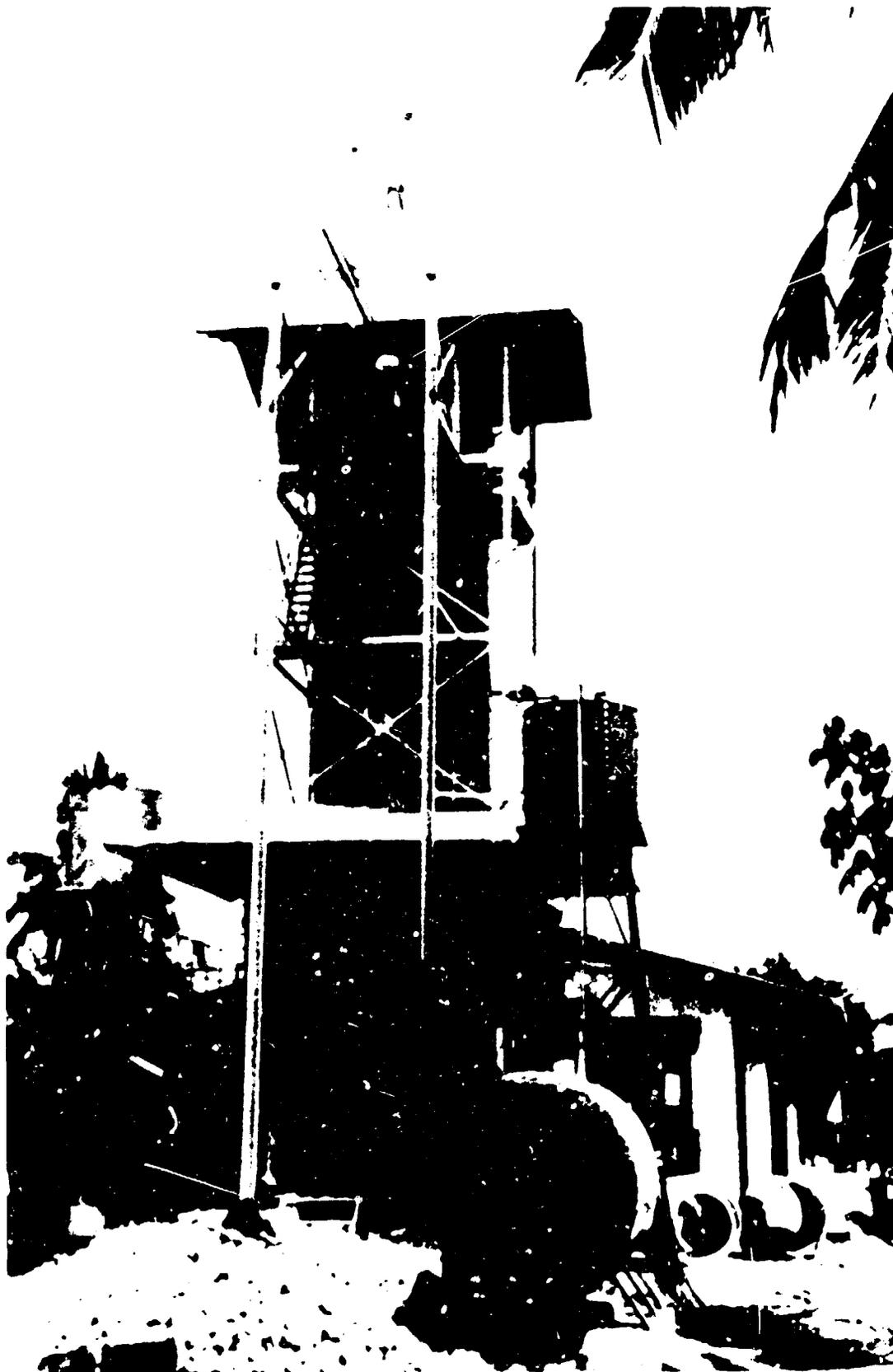


*Las utilidades que se obtienen al mantener en plena producción esta fábrica en la Jamahiriya Árabe Libia permiten cumplir los compromisos financieros*

Mediante la modernización y adaptación de las fábricas de cemento existentes, se puede lograr mejor calidad, mayor rendimiento y ahorros considerables de energía. La ONUDI puede ofrecer sus servicios técnicos a los gobiernos y asesorarles sobre todos los aspectos de la industria.

La ONUDI ha participado en la rehabilitación de fábricas de cemento

en Etiopía y Níger para obtener la plena utilización de ellas; en tanto que en Benin y Honduras ha prestado ayuda para establecer fábricas nuevas que satisfagan las necesidades locales. En la Jamahiriya Árabe Libia, la



*Pequeño horno de cal industrial instalado en Indonesia*

ONUDI ha venido prestando asistencia a fábricas recientemente establecidas para que alcancen la producción máxima a la mayor brevedad posible.

En Turquía correspondió a la ONUDI un papel principal en el establecimiento de un centro nacional de investigación y desarrollo para la Asociación de Fabricantes de Cemento de Turquía.

### **Cal**

La cal para construcción aún no se utiliza plenamente en la industria de la construcción de muchos países, y puede reemplazar a menudo al cemento con un ahorro considerable en los costos. A diferencia del cemento, la cal no requiere plantas industriales en gran escala, ya que puede producirse en instalaciones pequeñas y sin complicaciones; para su fabricación se requiere una pericia limitada, de modo que se puede proporcionar trabajo a la población local.

Un horno industrial pequeño para el quemado de cal fue instalado por las autoridades de Indonesia en cooperación con expertos de la ONUDI. El primer horno de cal en Malí se estableció con ayuda de la ONUDI, que también presta asistencia para introducir instalaciones semejantes en otros países.

### **Cerámica fina**

A medida que se elevan los niveles de vida a través del mundo en desarrollo, también aumenta la demanda de componentes de construcción a base de cerámica, tales como baldosas y azulejos y tuberías y artículos sanitarios vitrificados, hasta que inevitablemente se hace necesaria la fabricación local. La ONUDI ha tenido una larga experiencia en esta materia y, a pedido de los gobiernos, está dispuesta a prestar asistencia a los países en desarrollo en la producción de artículos de cerámica. En Benin, por ejemplo, la ONUDI ayudó en la construcción y puesta en marcha de una fábrica de azulejos; mientras que en Bangladesh, donde varias fábricas de artículos de cerámica ya están en funcionamiento, la ONUDI coopera con el Instituto Nacional de la Cerámica y el Vidrio para ayudar a esta industria a mejorar la calidad y el volumen de la producción y ampliar la gama de productos manufacturados.

Un aspecto importante de la labor de la ONUDI es el programa conjunto ONUDI-Checoslovaquia para prestar asistencia a las industrias de la cerámica y artículos afines. Mediante este programa, la ONUDI ayuda a poner los amplios conocimientos y experiencia de Checoslovaquia a disposición de los países en desarrollo, y en su nombre fomenta la investigación conjunta. Por ejemplo, una unidad de diagnóstico móvil viaja de un horno a otro recogiendo datos sobre las condiciones de combustión y asesorando sobre la manera de reducir el consumo de energía.

### **Vidrio plano**

Dada la creciente industrialización del mundo en desarrollo, continúa creciendo la demanda de vidrio plano de todo tipo. Actualmente, son los grandes fabricantes de vidrio flotado de los países muy industrializados los que satisfacen sobre todo esta demanda mundial; y a medida que ella

crece, tanto en cantidad como en complejidad, también aumenta la dependencia del mundo en desarrollo de las fuentes de importación tradicionales.

Existe una evidente necesidad de introducir la industria de fabricación de vidrio en muchas regiones en desarrollo, donde puede fabricarse vidrio plano utilizando el procedimiento Fourcault en fábricas pequeñas o medianas, en volumen suficiente para satisfacer las necesidades locales o regionales. La producción de vidrio exige grandes cantidades de materias primas fácilmente obtenibles de fuentes locales, y puede utilizarse mano de obra local. De esta manera, la transferencia de tecnología del vidrio puede reducir la necesidad de importaciones. La ONUDI está en condiciones de prestar ayuda para promover las industrias locales de fabricación de vidrio plano.

En los últimos años, el mercado mundial de vidrio de ventana ha quedado dominado cada vez más por las exportaciones de vidrio flotado producido en las fábricas en gran escala que se encuentran casi exclusivamente en los países industrializados. Al mismo tiempo, el crecimiento de los mercados de los países en desarrollo ha favorecido la promoción de la fabricación local de vidrio plano en escala completamente diferente, a base de la tecnología Fourcault. En Africa, al sur del Sahara, donde esta industria se encuentra aún en su infancia, la ONUDI ha venido ayudando al funcionamiento de la primera y única fábrica que existe, una planta con una capacidad de 7.000 toneladas anuales situada en el estado de Bendel, Nigeria. En la República Unida de Tanzania, el Gobierno ha concertado un contrato, con el apoyo técnico de la ONUDI, para el establecimiento de una fábrica Fourcault con una capacidad de 15.000 toneladas anuales.

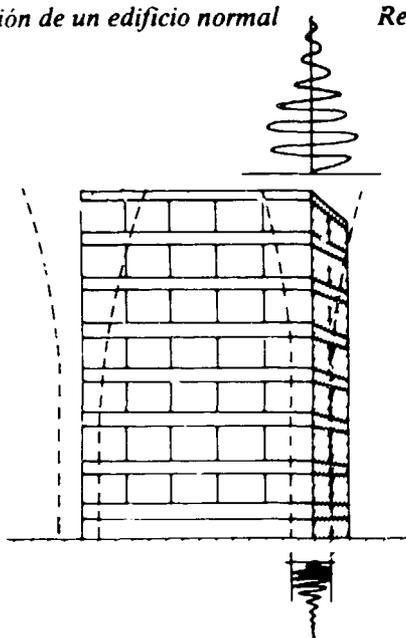
## **LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION**

Esta industria abarca todos los aspectos de la construcción, desde la planificación y diseño hasta la terminación de viviendas, hoteles, infraestructura industrial, complejos fabriles, instalaciones de esparcimiento, puertos, terminales de transporte, etc. Esta industria se encuentra de alguna manera donde quiera que exista una sociedad organizada; y los países en desarrollo, para que alcancen sus objetivos industriales, necesitarán asistencia que permita a esta industria el avance desde el empleo de técnicas de construcción rudimentarias a una etapa moderna que utilice tecnología compleja. En todas las etapas de este camino, la ONUDI está dispuesta a responder a las solicitudes de los gobiernos ofreciéndoles sus servicios y, cuando ello se requiera, su cooperación en proyectos amplios, inclusive el establecimiento de centros de investigación y desarrollo, programas de capacitación y la introducción de la tecnología más reciente. A continuación se presentan algunos ejemplos de asistencia de la ONUDI.

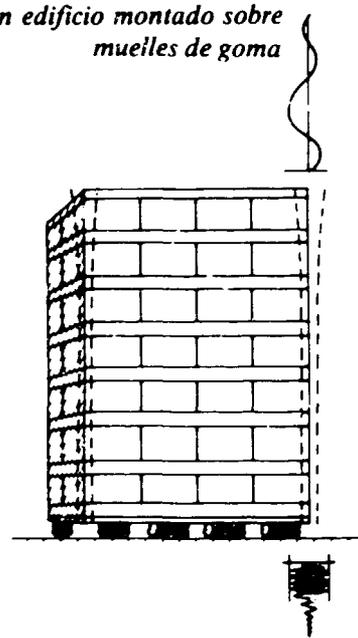
En Indonesia, la ONUDI ayudó a iniciar un vasto programa de vivienda de bajo costo; mientras que en Argelia un estudio sobre métodos de construcción de viviendas prefabricadas, preparado por la ONUDI, ha llevado a una mayor productividad, mejor calidad de los edificios, ahorros de energía y un empleo reducido y más económico de los materiales.

Después del devastador terremoto habido en Yugoslavia en 1979, y otros fenómenos análogos, la ONUDI, en cooperación con el Centro de las Naciones Unidas para Asentamientos Humanos y los Gobiernos de Bulgaria, Grecia, Hungría, Rumania, Turquía y Yugoslavia ha ayudado a establecer una red de institutos de investigación existentes para fomentar la investigación, el desarrollo y la capacitación en lo relativo a materiales de construcción y tecnologías de construcción apropiados para condiciones sísmicas. Este proyecto facilitará la cooperación entre los institutos de los países participantes, iniciará una investigación cooperativa, actuará como centro para el intercambio de información y ofrecerá capacitación en la construcción de edificios resistentes a movimientos sísmicos.

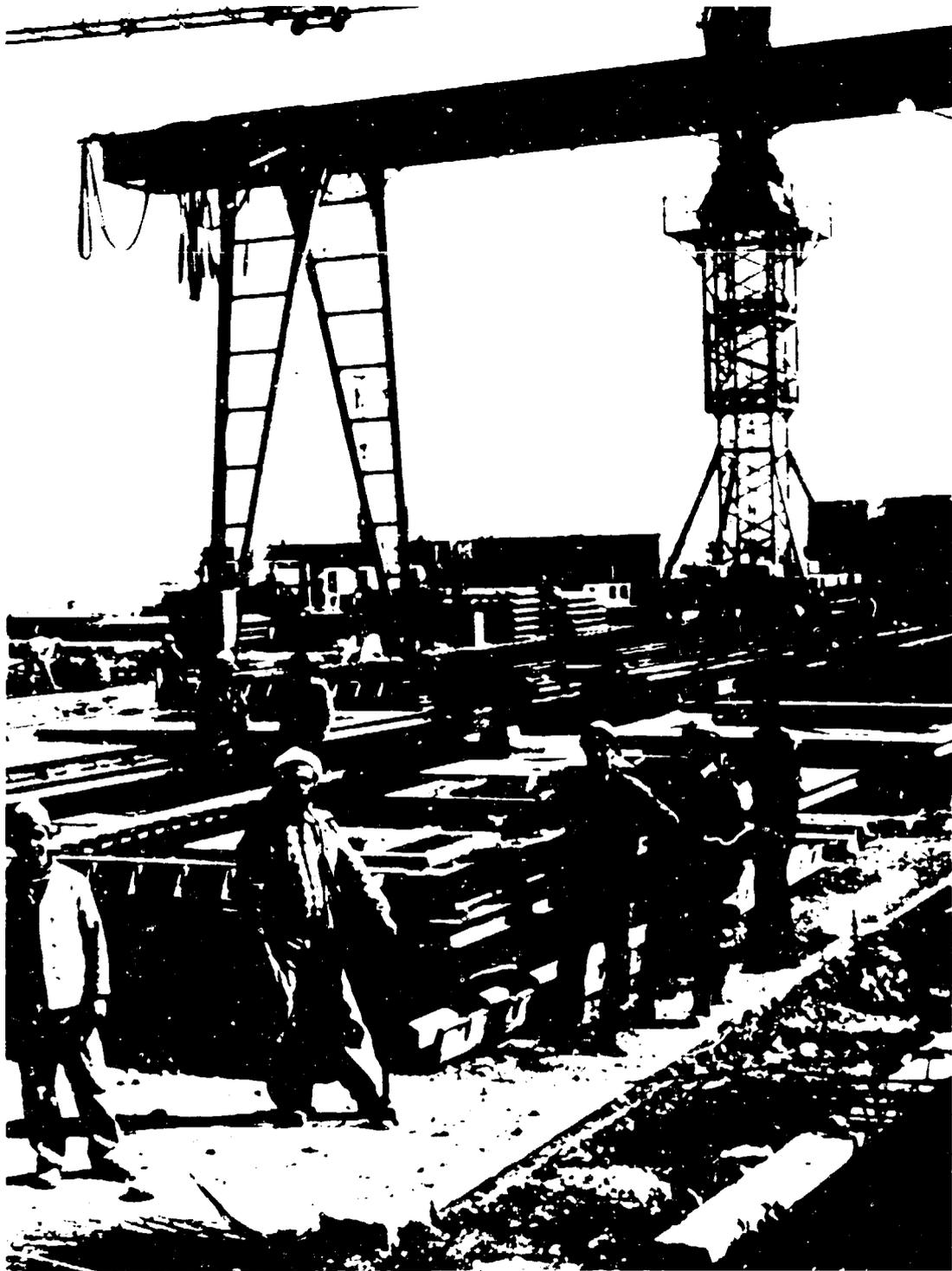
*Reacción de un edificio normal*



*Reacción de un edificio montado sobre muelles de goma*



*Protección de edificios contra terremotos mediante el empleo de muelles de goma*



*La preparación de unidades de vivienda prefabricadas en Argelia*

*Para más información sobre las actividades de la ONUDI en la esfera de las industrias de la construcción y de los materiales de construcción, dirigirse a:*

Subdivisión de Industrias Químicas  
División de Operaciones Industriales  
ONUDI  
Centro Internacional de Viena  
P.O. Box 300  
A-1400 Viena (Austria)

*Folleto publicados en esta serie*

- Los productos petroquímicos (PI/75)
- Las industrias de la construcción y de los materiales de construcción (PI/76)
- Los productos farmacéuticos (PI/77)
- La elaboración de la madera y productos de madera (PI/78)
- La industria del cuero y los productos de cuero (PI/79)
- El desarrollo de las construcciones y reparaciones navales (PI/80)
- La maquinaria y utensilios agrícolas (PI/82)
- Las industrias metalúrgicas (PI/83)
- La industria de la fundición (PI/87)

