



**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.

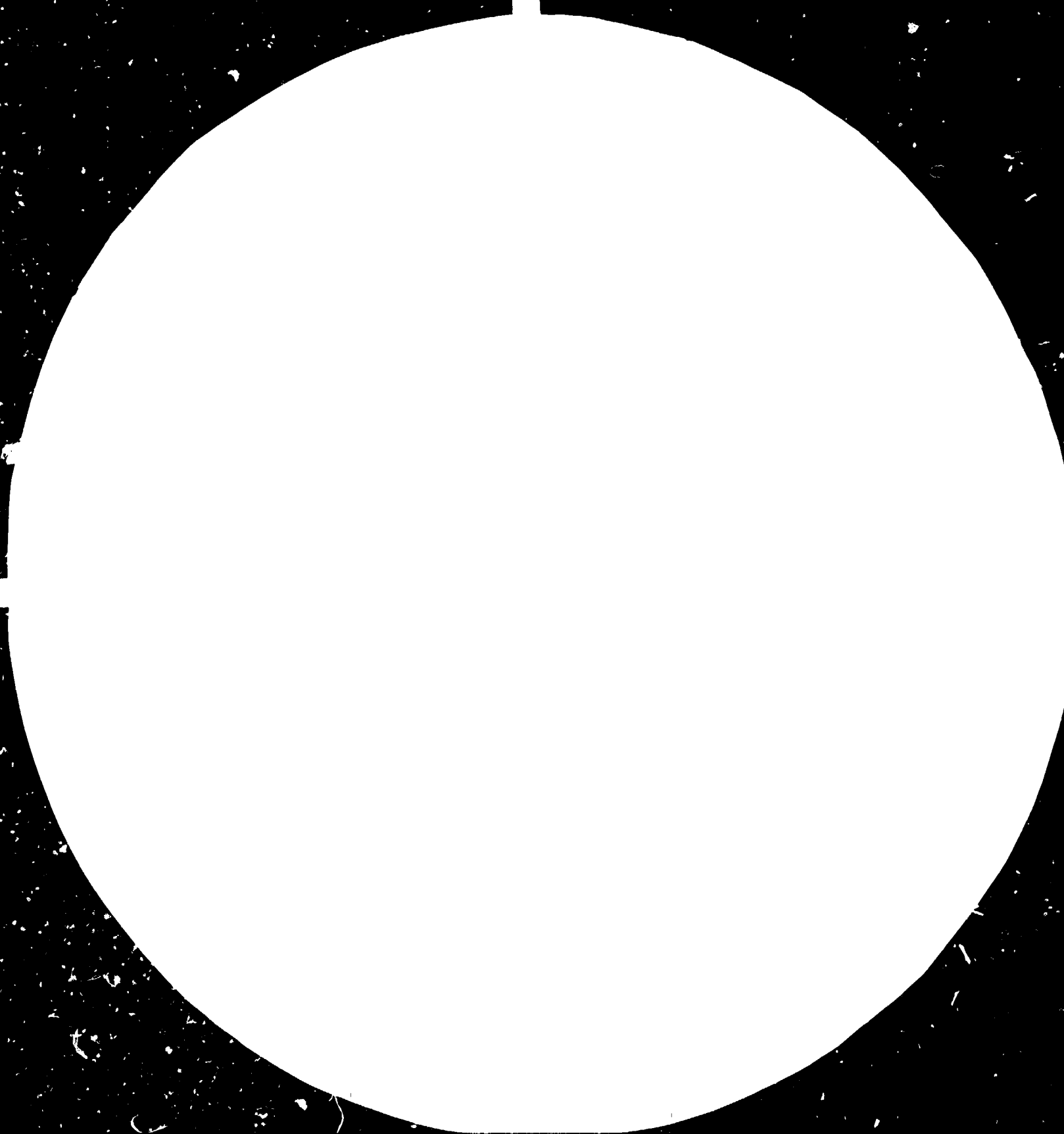
## FAIR USE POLICY

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)





4.5



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



14305-S



Distr. LIMITADA

ID/WG. 436/2  
21 enero 1985

ESPAÑOL  
Original: INGLES

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial

Reunión de expertos sobre la  
reestructuración de la industria de  
metales no ferrosos

Viena (Austria), 18 a 21 de marzo de 1985

MINERIA Y TRANSFORMACION DE MINERALES  
EN LOS PAISES EN DESARROLLO\*

por  
Stephen Zorn  
Consultor de la ONUDI

\* Las opiniones que el autor expresa en este documento no reflejan necesariamente las de la Secretaría de la ONUDI.

El presente documento es traducción de un texto que no ha pasado por los servicios de edición de la Secretaría de la ONUDI.

2 - 70841

INDICE

|   | Página |
|---|--------|
| INTRODUCCION  | 1      |
| I. PROYECCIONES DE LA DEMANDA DE METALES<br>NO FERROSOS               | 6      |
| II. CAPACIDAD DE EXTRACCION Y DE TRANSFORMACION                       | 11     |
| III. EQUILIBRIOS DE LA OFERTA Y LA DEMANDA                            | 22     |
| IV. PERSPECTIVAS DE AUMENTO DE LA TRANSFORMACION                      | 25     |
| V. OBSTACULOS A LA TRANSFORMACION LOCAL<br>DE MINERALES               | 33     |
| VI. ESTRATEGIAS DE LOS GOBIERNOS EN RELACION<br>CON LA TRANSFORMACION | 50     |

## INTRODUCCION

El presente informe se ha preparado en cumplimiento del Acuerdo No. CLT-84-147 concertado entre el consultor y la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. El mandato relativo a este estudio es el siguiente:

El estudio ha de abarcar las industrias del aluminio, cobre, níquel, estaño, plomo y zinc.

Los principales puntos que han de tratarse en el estudio son los siguientes:

1. Proyección de la demanda de los diferentes metales elaborados en los países desarrollados y en desarrollo para el decenio de 1980.
2. Definición de la capacidad de producción industrial en los países desarrollados y en desarrollo en el decenio de 1980.
3. Definición de los principales equilibrios entre la oferta y la demanda en los países desarrollados y en desarrollo.
4. Perspectivas de aumento de la transformación local por parte de los países en desarrollo. En el contexto de la crisis actual y de la división del trabajo que se está estableciendo, definición de las posibilidades y del grado de transformación industrial que puede haber en los países en desarrollo.  
Al desarrollar este punto se ha de prestar especial atención al análisis de las posibilidades de establecer un desarrollo más integrado entre la industria de metales no ferrosos y las industrias de bienes de capital y del acero en los países en desarrollo.
5. Principales obstáculos y ventajas que se pueden obtener de la elaboración local. En el análisis de los obstáculos se ha de prestar especial atención a los siguientes aspectos:
  - a) factores económicos
    - I) aranceles y otras limitaciones de carácter comercial
    - II) problemas de comercialización
    - III) cambios tecnológicos
    - IV) costos de la energía
    - V) gran densidad de capital en las industrias de metales no ferrosos

- b) factores no económicos
  - I) principales estrategias de las empresas transnacionales
- 6. Estrategias de los gobiernos de los países en desarrollo que son productores importantes.  
En este aspecto es importante considerar:
  - a) el efecto de la crisis en las políticas de los países en desarrollo en relación con la industria de metales no ferrosos.
  - b) la función del Estado y de las empresas públicas y sus repercusiones en la capacidad de inversión de los países en desarrollo.
- 7. Posibilidades de cooperación entre los países en desarrollo para aumentar la elaboración local.

La estructura del presente informe se ajusta a la serie de temas esbozada en este mandato. Además, el informe se ha preparado habida cuenta de los anteriores trabajos de la ONUDI en esta esfera, incluido el estudio preparado por el autor y por Marian Radetzki sobre "Transformación de Minerales en los Países en Desarrollo" (1980) y el documento sobre el sector de metales no ferrosos preparado por el Sr. Christian Gillen, de la ONUDI (1984).

Las conclusiones básicas del informe pueden resumirse brevemente como sigue:

1. Cabe prever que la demanda de la mayoría de los metales estudiados aumentará con mayor lentitud en el resto del decenio de 1980 que en el de 1970; esta tasa de aumento inferior es función del menor crecimiento previsto de la economía mundial y de la menor intensidad del uso de muchos metales, que a su vez es resultado de la elevación de los precios de la energía en el decenio de 1970, que provocó el aumento de la conservación de los materiales y la sustitución de los metales por otros productos, así como de la preocupación que se hizo sentir a mediados del decenio de 1970 por las posibilidades de agotamiento de los recursos.
2. En América del Norte y en Europa occidental y el Japón cabe esperar limitaciones de capacidad, en especial en las instalaciones de transformación de gran intensidad de energía. Ello ofrecerá ciertas oportunidades para la reestructuración de la producción mundial de metales, brindando la posibilidad de que se establezcan nuevas

instalaciones en los países en desarrollo, pero dichas oportunidades se verán limitadas por las dificultades para lograr la financiación adecuada y por la competencia entre los países, por lo cual es muy posible que exista exceso de capacidad en el caso de muchos metales.

3. Por lo que respecta a la mayoría de los metales, cabe prever que la oferta seguirá sobrepasando la demanda durante el resto del presente decenio; en particular, es de suponer que los abastecedores de los países en desarrollo en las industrias del cobre, la bauxita y el níquel pasarán a integrar la producción marginal o "fluctuante" a medida que los países industriales se vean sometidos a crecientes presiones para adoptar medidas de protección con el fin de salvaguardar sus restantes industrias de extracción y transformación.
4. Si es posible resolver los problemas financieros, puede justificarse el establecimiento de instalaciones de elaboración de minerales en los países en desarrollo más grandes y ello puede contribuir a la retención de una proporción mayor del valor de la producción de minerales en los países productores. Sin embargo, en el caso de muchos países más pequeños la economía de la transformación y semifabricación de minerales es, a lo sumo, discutible y muchos de esos países habrán de escoger entre seguir siendo exportadores de materias primas sin elaborar o participar en iniciativas regionales de transformación en caso de que éstas existan.
5. Es cierto que la importancia de los aranceles y otros obstáculos impuestos por los países industrializados a los minerales y metales elaborados de los países en desarrollo ha disminuido en los pasados decenios, pero no lo es menos que esos obstáculos siguen ejerciendo cierta influencia contra los productos del Tercer Mundo. Además, la estrategia adoptada en los últimos tiempos por las empresas transnacionales en las industrias de minerales, consistente en diversificar sus fuentes de abastecimiento de materias primas y concentrar sus operaciones de transformación y fabricación en los países que consideran políticamente "seguros", ha surtido el efecto de privar a los países en desarrollo de una importante fuente potencial de capital para operaciones de transformación. Por otra



parte, los países en desarrollo cuentan a menudo con ventajas propias de su situación, especialmente en forma de energía a bajo costo; estas ventajas explican, por ejemplo, la construcción de fábricas de aluminio en Bahrein, Argelia y Egipto.

6. La idoneidad de la estrategia gubernamental depende de la situación del país de que se trate; normalmente, no tiene sentido que todos los países emprendan la transformación de minerales simplemente porque la capacidad de producción de sus minas excede de un nivel mínimo teóricamente eficiente. Como han demostrado proyectos tan recientes como la fundición de cobre de Pasar, en Filipinas, la iniciación de un proyecto de transformación puede reducir de hecho la rentabilidad de empresas de minerales del país (esta reducción de la rentabilidad puede justificarse, por supuesto, atendiendo a otros beneficios que se obtengan para el país, como una mayor integración de la economía nacional, empleo, etc.). El aspecto general más importante de la estrategia de los países en desarrollo en este ámbito es que esa estrategia debe ajustarse al nivel de desarrollo económico del país.

7. Las posibilidades de cooperación entre los países en desarrollo son especialmente prometedoras en la esfera de la transformación de minerales. Muchas regiones comprenden países dotados de recursos minerales a bajo costo, otros dotados de energía barata y otros de bases industriales bien desarrolladas y de mercados de dimensiones apreciables; en tales situaciones hay buenas perspectivas para desarrollar proyectos de cooperación en materia de transformación. No obstante, en repetidas ocasiones han surgido dificultades para llevar a cabo estos proyectos de cooperación. Los reiterados fracasos de los países de América Central y el Caribe, por ejemplo, que no han podido ponerse de acuerdo sobre un complejo de bauxita-alúmina-aluminio, son ejemplos típicos. La promoción de esa cooperación regional es un ámbito en el que los organismos de las Naciones Unidas que cuentan con los conocimientos adecuados, incluidas la ONUDI y la Dependencia de Minerales del Departamento de Cooperación Técnica para el Desarrollo, pueden desempeñar un papel particularmente destacado como agentes catalizadores.

Con todo, las conclusiones del presente informe son menos optimistas,

en lo que respecta a las perspectivas de la transformación de minerales en los países en desarrollo, que las de algunos otros estudios recientes, incluidos uno del autor, titulado Transformación de Minerales en los Países en Desarrollo (1983) y la publicación del mismo título preparada por el Departamento de Cooperación Técnica para el Desarrollo, de las Naciones Unidas, en 1984 <sup>1/</sup>. La decadencia de muchos mercados de minerales, en la que muchos observadores de países en desarrollo han querido ver un fenómeno cíclico a corto plazo, está resultando ser, cada vez más, una tendencia secular a largo plazo. La era de los metales como base de la economía mundial posiblemente está llegando a su fin y con ello se acaban también para los países en desarrollo las posibilidades de contar con su riqueza minera como única base del desarrollo económico.

---

<sup>1/</sup> Naciones Unidas (Departamento de Cooperación Técnica para el Desarrollo), Mineral Processing in Developing Countries, Londres, Graham & Trotman (número especial de Natural Resources Forum) 1984.

### I. PROYECCIONES DE LA DEMANDA DE METALES NO FERROSOS

Dos son los factores básicos que condicionan la demanda de metales no ferrosos: el nivel de actividad económica, especialmente en los países industrializados, y la intensidad del empleo de los metales en la actividad industrial. Toda proyección del crecimiento de la demanda ha de basarse en ciertos supuestos relativos a cada una de estas variables.

Durante el pasado decenio, el nivel global de actividad económica, especialmente en los países industrializados de la OCDE, ha sido fluctuante y bajo. En algunos años la actividad económica descendió realmente y en todos los años desde mediados del decenio de 1970 la tasa de crecimiento de los países de la OCDE considerados como grupo, ya se mida en función del PIB real o de la producción industrial, ha sido más baja que durante los dos decenios precedentes. Con arreglo a las estimaciones de la UNCTAD, el crecimiento económico de los países de la OCDE desde 1980 hasta fines de 1984 sólo dará un promedio de un 1,5% anual. Estos niveles de crecimiento económico generalmente bajos han ido acompañados por niveles particularmente bajos de formación de capital, sobre todo en 1982, año en que la inversión fija privada descendió en los Estados Unidos, en el Japón y en la Comunidad Económica Europea.

Como se ha señalado repetidas veces, estas bajas tasas de crecimiento de los países industrializados han surtido también un fuerte efecto restrictivo en el crecimiento de los países en desarrollo, reduciendo la demanda de exportaciones de esas naciones y contribuyendo a la situación ya crónica de exceso de oferta de la mayoría de los metales no ferrosos, situación que ha repercutido en los precios de los metales, actualmente en el punto más bajo, en términos reales, registrado en los últimos 40 ó 50 años.

Con la excepción del aluminio y en menor medida del níquel, las perspectivas de la demanda de los principales metales no ferrosos se ven limitadas también por la notable disminución de la intensidad del uso que se ha producido desde los aumentos del precio del petróleo de 1973-1974 y especialmente desde la segunda gran serie de aumentos de 1979-1980. En el caso del cobre, por ejemplo, el empleo de fibras ópticas ha reducido considerablemente las posibilidades de aumento del consumo de cobre en las comunicaciones, uno de los mercados tradicionales importantes de este metal. Al mismo tiempo, el uso del cobre en la industria del automóvil ha disminuido considerablemente a consecuencia del empleo de plásticos y otros sustitutivos y del desarrollo de tecnologías de ahorro de metales como, por ejemplo, en los radiadores de automóvil livianos. Asimismo el

empleo del zinc en los automóviles ha descendido apreciablemente, pues se adoptan tecnologías de ahorro de peso para economizar combustible. Y el mercado tradicional de la hojalata para los envases de bebidas prácticamente ha desaparecido al ser sustituido este material por aluminio, plástico y vidrio.

En el cuadro 1 se expone el consumo mundial de los seis metales no ferrosos incluidos en este estudio. Incluso en el caso del aluminio, el más boyante de los metales, la tasa de crecimiento correspondiente a 1970-1983 es sólo del 3% anual, mientras que el cobre, el níquel y el zinc registran tasas del 1 al 2% y el estaño presenta una tasa de crecimiento del consumo negativa, de -0,6%. A juicio del autor, no se han aducido razones de peso que permitan predecir un mayor crecimiento en el próximo decenio.

CUADRO 1. CONSUMO MUNDIAL DE METALES NO FERROSOS

(en miles de toneladas)

|          | <u>1970</u> | <u>1975</u> | <u>1980</u> | <u>1983</u> <sup>1/</sup> | <u>1970-1983</u><br>Tasa de crecimiento(%) |
|----------|-------------|-------------|-------------|---------------------------|--|
| Aluminio | 9996        | 11350       | 15312       | 14666                     | 3,0%                                       |
| Cobre    | 7271        | 7458        | 9385        | 9050                      | 1,7%                                       |
| Estaño   | 227         | 219         | 223         | 210                       | -0,6%                                      |
| Níquel   | 577         | 576         | 717         | 672                       | 1,1%                                       |
| Zinc     | 5056        | 5066        | 6131        | 6308                      | 1,7%                                       |
| Plomo    | 3871        | 4526        | 5348        | 5263                      | 2,4%                                       |

1/ Cifras estimadas

Fuentes: World Metal Statistics; Mining Annual Review 1984.

#### Aluminio

Pese a la considerable recuperación de la demanda en 1983 ( con respecto a 1982 un aumento del consumo del 16% en los Estados Unidos y del 9% en el resto de los países de economía de mercado), la mayoría de los observadores están de acuerdo en que la perspectiva a más largo plazo de la demanda del aluminio permite prever aumentos que más o menos se aproximen a las tasas de crecimiento económico mundiales. Sectores importantes de fuerte demanda son la elaboración de alimentos y el enlatado de bebidas, así como la utilización del aluminio en vehículos, en sustitución de otros metales, para reducir el peso y aumentar el rendimiento del combustible. En cambio, se supone en general que el crecimiento de la demanda en aplicaciones más tradicionales, como aeronaves y maquinaria in-

ustrial, quedará por debajo del crecimiento económico en los grandes países industriales. En conjunto, suponiendo que se mantengan las tasas de crecimiento de los países de la OCDE en los últimos tiempos, un 3-4% de aumento del consumo de aluminio al año parece ser una estimación razonable.

### Cobre

El rápido aumento del consumo mundial de cobre en el decenio de 1960 (tasas de crecimiento anuales próximas al 6%) fue en gran parte resultado de la reconstrucción económica del Japón y de Europa occidental. Ahora que ya existe en esas regiones una infraestructura económica básica y que la situación financiera de países de industrialización potencial, como el Brasil, la India y China, hace improbable que ocupen el puesto del Japón y de Europa occidental como consumidores de cobre, por lo menos en el decenio de 1980, las perspectivas de la demanda de cobre son, según la opinión general, muy poco esperanzadoras. La tasa de crecimiento de 1,7% correspondiente a 1970-1983 es una indicación aproximada de las previsiones que actualmente se hacen sobre el aumento del consumo durante el próximo decenio (suponiendo, también en este caso, que persistan las últimas tasas de crecimiento de los países de la OCDE). Esta tasa implica un aumento de poco más de 100.000 toneladas anuales, es decir menos que una nueva mina importante al año. Teniendo en cuenta que hay en el mundo unos 25 ó 30 proyectos de minería ya evaluados y pendientes de ejecución, esas previsiones no son prometedoras. Además, el creciente empleo de la chatarra para la obtención del cobre (la tasa de aumento del consumo de chatarra ha sido del 6,5% anual en los últimos años) reduce aún más las posibilidades de desarrollo de nuevas minas. La demanda de cobre ha disminuido también en las comunicaciones, a consecuencia del creciente uso de fibras ópticas, en el transporte, donde ha sido sustituido por materiales livianos, y en las transmisiones eléctricas, donde la continuada reducción de las previsiones de la demanda de electricidad ha conducido a una notable disminución de la necesidad de cables de transmisión.

### Níquel

La demanda de níquel se deriva en gran parte de la demanda de acero y se ha visto profundamente afectada por la depresión en esta industria, en especial desde 1980. En 1983 el consumo de níquel, aunque todavía muy por debajo del nivel máximo de 1979, fue algo más alto que en 1982, reflejando un modesto aumento de la demanda de acero. A más largo plazo, sin embargo, son pocas las predicciones de la demanda de níquel en las que se prevea una tasa de crecimiento muy

superior al 1% anual que se ha registrado desde 1970.

### Plomo

Aunque en el período 1970-1983 la demanda mundial de plomo fue algo más fuerte que la de cobre o níquel, las perspectivas a largo plazo parecen menos alentadoras. Las recientes mejoras de la tecnología de los acumuladores eléctricos requieren menos plomo por unidad. De igual modo, el plástico ha sustituido al plomo en varias aplicaciones de la fontanería y la preocupación generalizada por las cualidades tóxicas del plomo reducirá sin duda su empleo en el futuro. Por otra parte, se ha producido cierto aumento de la demanda de plomo para su utilización en automóviles, en especial en aplicaciones relativas a la corrosión. Una posibilidad a largo plazo de empleo considerable del plomo es la que ofrece el almacenamiento y eliminación de materiales radioactivos, mercado éste que se desarrollará más rápidamente cuando las instalaciones de energía nuclear existentes acaben su vida útil y se llegue a un acuerdo sobre métodos apropiados de eliminación permanente de los residuos nucleares. Sin embargo, las dimensiones de este mercado del plomo son prácticamente impredecibles. En todo caso, una tasa de aumento de la demanda de plomo algo inferior a la tasa de crecimiento económico global de los países de la OCDE parece una previsión razonable para el próximo decenio.

### Zinc

El factor determinante más destacado de la demanda de zinc es el estado global de la economía en los países industrializados, pues la utilización del zinc se concentra en aplicaciones cuya elasticidad es relativamente pequeña: automóviles y construcción. Las innovaciones tecnológicas recientes, como el empleo de revestimientos de aleaciones de zinc tienen efectos contradictorios: por una parte, reducen la cantidad de zinc utilizada en algunas de las aplicaciones tradicionales, mientras que, por otra parte, pueden abrir nuevos mercados, como, por ejemplo, en situaciones en las que las nuevas aleaciones de zinc puedan competir con mayor eficacia con otros materiales y procedimientos. Otro sector de posible aumento de la demanda es el empleo de zinc para monedas de poco valor; en 1982 los Estados Unidos sustituyeron el cobre por el zinc como base de su moneda de menor valor y es probable que otros países sigan su ejemplo.

Aunque son pocos los analistas de la industria que prevén un aumento de la demanda de zinc superior a la tasa de crecimiento económico global de los países de la OCDE, parece muy posible que se produzca cierto aumento con respec-

to a las tasas de crecimiento del período 1970-1983.

### Estaño

La demanda de estaño viene descendiendo desde hace muchos años; parece que el estaño es un metal plenamente "maduro" y que la aparición de nuevos sectores importantes de aplicación resulta sumamente improbable. El empleo del estaño en la hojalata (que representa una tercera parte del total del consumo de estaño) ha disminuido en más de un 35% en el pasado decenio, disminución que refleja su sustitución por el aluminio y el plástico en los envases de bebidas. En los Estados Unidos, por ejemplo, el 98% de las latas de cerveza y el 88% de las bebidas no alcohólicas se hacen ya de aluminio, y en Europa y el Japón se están introduciendo cambios similares. Además, aun en los casos en que se sigue utilizando la hojalata, los adelantos tecnológicos han reducido considerablemente la cantidad de metal de estaño empleado en la hojalata.

El otro gran mercado del estaño, la soldadura para usos eléctricos, se ve amenazado también por el cambio tecnológico, pues los equipos electrónicos se basan cada vez más en el uso de circuitos impresos y componentes en miniatura. Así pues, el empleo de estaño por unidad de producción en la industria de la electrónica ha disminuido notablemente, si bien el empleo global del estaño en este sector no se ha reducido en tan gran medida, debido al rápido crecimiento de la demanda global de equipo electrónico.

### Resumen

Aunque la formulación de predicciones precisas sobre las futuras tasas de crecimiento de la demanda de metales no ferrosos sería una labor un tanto estéril, pues esas tasas de crecimiento dependen mucho de los niveles generales de actividad económica, puede decirse con bastante seguridad que es improbable que el aumento de la demanda alcance, durante lo que queda de siglo, los altos niveles que se registraron en el decenio de 1960. Parece probable, a lo sumo, que el consumo de minerales crezca no más aprisa que las economías de los países de la OCDE considerados como grupo y una predicción más defendible sería, en el caso de la mayoría de los metales estudiados, un aumento del consumo bastante inferior al crecimiento económico global, que reflejaría el descenso de la intensidad del uso de los metales en las economías industriales en maduración.

## II. CAPACIDAD DE EXTRACCION Y DE TRANSFORMACION

Como es bien sabido, la característica fundamental del emplazamiento de las instalaciones de extracción y elaboración en el mundo es una concentración de las operaciones de extracción considerablemente mayor que la de las instalaciones de elaboración en los países en desarrollo. Pero dentro de esta situación general hay notables diferencias. Por ejemplo, el grueso del refinado del estaño se hace en los países en desarrollo, para tomar un extremo, mientras que una proporción muy grande de la capacidad de fabricación de aluminio está situada en los países industriales y depende del suministro de materias primas de las naciones en desarrollo. A continuación se describe con más detalle la distribución específica de la producción de cada uno de los principales metales no ferrosos.

### Aluminio

En el cuadro 2 se indica la producción mundial de bauxita y aluminio en 1983. Como se observa en el cuadro, aproximadamente la mitad de la producción de bauxita de las economías de mercado procede de los países en desarrollo (el principal país industrial abastecedor, Australia, representa, por sí solo, el 40% de la producción total), mientras que de los países en desarrollo proviene menos del 20% de la producción de metal. Cabe hacer observar, además, que las cifras de producción ocultan una disparidad aún mayor en cuanto a capacidad, ya que en 1983 las fábricas de los países industrializados funcionaron a tasas de utilización de la capacidad relativamente bajas (la tasa de utilización de la capacidad en el Japón, por ejemplo, fue sólo del 36%).

Entre los acontecimientos más importantes que afectan al emplazamiento de la capacidad figuran los siguientes: a) el cierre permanente de fábricas adicionales en el Japón, lo cual ha reducido el papel destacado que antes desempeñaba esta nación en la industria; b) la continuada expansión de todas las fases de la industria en Australia, incluida la creación de cuatro nuevas fábricas, por lo menos; c) la continuada expansión en el Brasil, también en todas las etapas de la industria; d) la apertura de fábricas de alúmina y aluminio en Indonesia; y e) el visible papel de los países del Caribe (Jamaica, Guyana y Suriname) como abastecedores, cada vez más, de última instancia para satisfacer la demanda marginal de bauxita. El emplazamiento de fábricas parece estar muy influido por la disponibilidad de energía barata (las nuevas instalaciones se basan en casi todas partes en energía hidroeléctrica, como en el Canadá y en el Brasil, o en carbón barato, como en Australia) y por el deseo de las principales empresas transnacio-



Cuadro 2. Producción de bauxita y aluminio, 1983  
(en miles de toneladas)

|  | <u>Bauxita</u> | <u>Aluminio</u> |
|--|----------------|-----------------|
| Reino Unido  | ...            | 253             |
| Francia  | 1.800          | 367             |
| República Federal de Alemania  | ...            | 743             |
| Grecia   | 2.400          | 236             |
| Italia   | ...            | 196             |
| Países Bajos   | ...            | 234             |
| Noruega  | ...            | 716             |
| España   | ...            | 357             |
| Yugoslavia   | 3.500          | 248             |
| Otros países europeos  | ...            | 323             |
| <b>Total Europa</b>  | <b>7.700</b>   | <b>3.573</b>    |
| Camerún  | ...            | 80              |
| Egipto   | ...            | 150             |
| Ghana  | 700            | 38              |
| Guinea   | 11.600         | ...             |
| Sudáfrica  | ...            | 162             |
| <b>Total Africa</b>  | <b>12.300</b>  | <b>430</b>      |
| Estados Unidos   | 700            | 3.353           |
| Canadá   | ...            | 1.095           |
| <b>Total América del Norte</b>   | <b>700</b>     | <b>4.448</b>    |
| Brasil   | 4.200          | 402             |
| Guyana   | 1.000          | ...             |
| Jamaica  | 7.300          | ...             |
| Suriname   | 2.000          | 35              |
| Venezuela  | ...            | 343             |
| Otros países de América Latina   | ...            | 162             |
| <b>Total América Latina y el Caribe</b>                                      | <b>15.200</b>  | <b>942</b>      |
| Bahrein  | ...            | 160             |
| Dubai  | ...            | 151             |
| India  | 2.000          | 210             |
| Japón  | ...            | 256             |
| Otros países asiáticos   | <u>2.000</u>   | <u>209</u>      |
| <b>Total Asia y Oriente Medio</b>  | <b>4.000</b>   | <b>986</b>      |
| Australia  | 26.000         | 475             |
| Nueva Zelandia   | ...            | 225             |
| <b>Total Australia y Nueva Zelandia</b>                                      | <b>26.000</b>  | <b>700</b>      |
| <b>Total mundial (excluidas las economías de planificación centralizada)</b> | <b>65.200</b>  | <b>11.085</b>   |

Fuente: Mining Annual Review 1984

nales de la industria del aluminio de diversificar sus fuentes para no depender de uno o de unos cuantos países en desarrollo, a raíz de la imposición de un gravamen sobre la bauxita por Jamaica y otros países productores del Caribe a mediados del decenio de 1970.

Varios esfuerzos hechos recientemente por los países en desarrollo para establecer instalaciones de transformación han fracasado. Por ejemplo, Ghana carece todavía de una industria del aluminio integrada, aun cuando posee yacimientos de bauxita y energía hidroeléctrica que abastece a una fundición de aluminio. Después de más de un decenio de esfuerzos aún no se ha resuelto la anomalía de que Ghana exporte bauxita en bruto y utilice alúmina importada en la fábrica. De igual modo, diversos intentos hechos por el Gobierno de Jamaica a fines del decenio de 1970 y principios del de 1980 para establecer una industria del aluminio integrada en el Caribe, en cooperación con México y Trinidad y Tabago, fracasaron por la incapacidad de los diversos países para convenir unas condiciones recíprocamente aceptables.

Habida cuenta del lentísimo desarrollo de la capacidad de fundición adicional en la mayoría de los países en desarrollo, las perspectivas para el futuro no son nada brillantes, en particular en aquellos países en desarrollo que carecen de un gran mercado interno para el metal de aluminio. Como éste es el principal metal no ferroso mejor controlado por las empresas multinacionales (en 1981 las seis grandes empresas seguían sumando el 52% de la capacidad mundial de producción de alúmina y el 43% de la capacidad de producción de metal de aluminio), la idea tradicional de esas empresas de que la inversión en países en desarrollo supone un alto riesgo y sólo se efectuará si los beneficios previstos son más elevados que los obtenidos en los países industrializados representa un considerable obstáculo para la corriente de capital de inversión hacia nuevas instalaciones de transformación en los países en desarrollo. Así sucede especialmente cuando, como a mediados del decenio de 1980, muchos países en desarrollo, debido a la carga de su deuda exterior, se ven privados de acceso a fondos de los bancos comerciales para financiar sus propios proyectos de inversión.

#### Cobre

En contraste con la situación en el caso del aluminio, los países en desarrollo han hecho grandes avances, en especial en los últimos 15 años, en lo que atañe al establecimiento de la propiedad y el control nacionales sobre sus industrias del cobre. Como consecuencia de estos esfuerzos, las grandes empresas públicas de los países en desarrollo, como son Codelco-Chile, Mineroperú

y Centromin del Perú, Gecamines del Zaire y las empresas estatales de minería de Zambia han desplazado a las empresas transnacionales como fuerza impulsora de la producción de cobre en el mundo. De hecho, muchas de las empresas transnacionales tradicionales han desaparecido del todo (como por ejemplo en el caso de Anaconda) o han sido absorbidas por empresas mayores en las que la minería del cobre no es sino una actividad secundaria (ejemplos de ello son la adquisición de Kennecott por Sohio-British Petroleum y la absorción de St. Joe Minerals' por Fluor Corp.).

En lo que a la producción respecta, los países en desarrollo representan más de la mitad de las reservas de cobre del mundo y un 45% aproximadamente de la producción mundial de cobre contenido en mineral y concentrados. En el cuadro 3 se dan cifras de la producción mundial de minas y refinерías (excluidos los países de economía de planificación centralizada) en 1983.

Se han hecho notables progresos en lo que respecta al establecimiento de instalaciones de transformación en los más importantes países en desarrollo productores de cobre. En Zambia, por ejemplo, se refina prácticamente todo el mineral de cobre que se produce, mientras que en Chile, Perú y el Zaire se funde y refina la gran mayoría de la producción. Por el contrario, países productores de mineral tan importantes como Papua Nueva Guinea, Filipinas e Indonesia carecen de instalaciones de transformación o apenas tienen alguna (con la excepción de una nueva fundición en Filipinas); el cobre de casi todos esos países se exporta para su transformación en el Japón y en Europa.

Otro factor que conviene mencionar es el emplazamiento de las instalaciones de semifabricación. En el pasado decenio se ha producido un señalado cambio tecnológico al desarrollarse técnicas de solidificación continua y aumentar la utilización de cátodo de alta calidad como principal materia prima para la fabricación. Dada la dificultad de expedir redondos obtenidos por solidificación continua a consumidores distantes, la mayoría de las nuevas instalaciones de fabricación de redondos están situadas en los países industrializados. Cuando los productores de cobre de los países en desarrollo han adoptado esta nueva tecnología de semifabricación lo han hecho en empresas mixtas con sociedades transnacionales situadas cerca de los grandes mercados. Ejemplos de este procedimiento son la empresa mixta de Zambia con Thomson-Brandt de Francia y la de Codelco con Duisberger Kupferhutte de la República Federal de Alemania.

Habida cuenta del casi estancamiento del mercado mundial del cobre (como se desprende de las estadísticas de producción del cuadro 3), las perspectivas de establecimiento de nuevas minas o instalaciones de transformación en los

Cuadro 3. Producción mundial de minas y refinerías de cobre 1981-1983  
(en miles de toneladas)

| <u>Producción de minas</u>                                       | <u>1981</u> | <u>1982</u> | <u>1983</u> |
|--|-------------|-------------|-------------|
| Yugoslavia   | 111         | 119         | 110         |
| Otros países de Europa   | 184         | 186         | 197         |
| Sudáfrica  | 211         | 207         | 211         |
| Zaire  | 505         | 503         | 503         |
| Zambia   | 587         | 581         | 570         |
| Otros países de Africa   | 95          | 113         | 116         |
| Filipinas  | 302         | 292         | 275         |
| Otros países de Asia   | 210         | 262         | 294         |
| Canadá   | 691         | 612         | 615         |
| Estados Unidos   | 1.538       | 1.140       | 1.046       |
| Chile  | 1.081       | 1.240       | 1.257       |
| México   | 230         | 239         | 193         |
| Perú   | 328         | 356         | 317         |
| Otros países de América  | 18          | 27          | 42          |
| Australia  | 231         | 245         | 265         |
| Papua Nueva Guinea   | 165         | 170         | 183         |
| Mundo (excluidas las EPC)  | 6.487       | 6.292       | 6.194       |
| <u>Producción de refinerías</u>                                  |             |             |             |
| Alemania, República Federal de                                   | 387         | 394         | 421         |
| Bélgica  | 428         | 458         | 394         |
| España   | 152         | 176         | 159         |
| Reino Unido  | 136         | 134         | 144         |
| Yugoslavia   | 133         | 127         | 124         |
| Otros países de Europa   | 236         | 240         | 252         |
| Sudáfrica  | 145         | 143         | 152         |
| Zaire  | 151         | 175         | 227         |
| Zambia   | 564         | 587         | 575         |
| Otros países de Africa   | 19          | 28          | 26          |
| Corea del Sur  | 113         | 116         | 126         |
| Japón  | 1.050       | 1.075       | 1.092       |
| Otros países de Asia   | 100         | 107         | 148         |
| Canadá   | 477         | 512         | 464         |
| Estados Unidos   | 1.996       | 1.683       | 1.581       |
| Chile  | 776         | 852         | 833         |
| México   | 68          | 74          | 76          |
| Perú   | 209         | 225         | 191         |
| Otros países de América  | 27          | 45          | 92          |
| Australia  | 191         | 178         | 202         |
| Mundo (excluidas las economías de<br>planificación centralizada) | 7.358       | 7.129       | 7.279       |

Fuente: Mining Annual Review, pág. 29.

países en desarrollo sólo pueden calificarse, en el mejor de los casos, de moderadas. Hay en el mundo por lo menos 30 proyectos relativos al cobre ya formulados y evaluados y en espera de desarrollo; dadas las actuales tasas de aumento del consumo, para satisfacer el aumento de la demanda y sustituir las minas agotadas sólo se necesitaría uno de estos nuevos proyectos cada año. Así pues, algunos de estos proyectos tendrán que esperar mucho tiempo, si es que llegan a ponerse en marcha. En la actualidad el único proyecto en construcción es la mina Ok Tedi de Papua Nueva Guinea, e incluso éste, que resulta atractivo económicamente por su montera de mineral de oro de gran calidad, se ha pospuesto y (por lo menos en lo que respecta a la producción de cobre) es posible que sea cancelado.

### Níquel

La industria mundial del níquel ha estado tradicionalmente muy concentrada, tanto en el aspecto geográfico (en Canadá, Nueva Caledonia y la Unión Soviética) como en lo que respecta al control por las empresas (siendo Inco de Canadá la fuerza dominante). No obstante, varios acontecimientos recientes han alterado esa situación. En primer lugar, la grave depresión de la industria mundial del acero ha influido radicalmente en la demanda y en los precios del níquel, puesto que la principal aplicación del níquel son las aleaciones de acero. En segundo lugar, el desarrollo de técnicas para tratar el mineral de laterita (óxido) ha reorientado la producción hacia los países en desarrollo, ya que muchos de los yacimientos de laterita se hallan en regiones ecuatoriales. En el cuadro 4 se compara la producción de mineral y metal en 1971 y 1981 (se han advertido pocos cambios en 1982 y 1983).

Al igual que en el caso del cobre, son pocas las nuevas instalaciones de níquel en proceso de desarrollo en los países de economía de mercado. Muchos de los proyectos del pasado decenio se han cerrado (por ejemplo, Falconbridge Dominicana y el proyecto Exmibal de la Inco en Guatemala) o siguen funcionando con grandes pérdidas (como en Selebi-Pikwe en Botswana, Marinduque en Filipinas o Greenvale en Australia). Los únicos planes de desarrollo enumerados en el estudio de nuevas minas e instalaciones de Engineering Mining Journal de 1984 son dos minas de sustitución para mantener los niveles de producción en el distrito minero de Sudbury, en Canadá, y el proyecto de Punta Gorda que se está construyendo en Cuba con la asistencia de la Unión Soviética. El futuro de proyectos ya identificados pero todavía no desarrollados, como el del Río Ramu en Papua Nueva Guinea o el de Wadi Qatan en Arabia Saudita es muy dudoso. Además, la posibilidad persistente de que la minería nodular del océano aporte una parte apreciable

Cuadro 4. Producción mundial de níquel 1971-1981  
(en porcentajes)

|  | <u>Producción de mineral</u> |             | <u>Producción de metal</u> |             |
|--|------------------------------|-------------|----------------------------|-------------|
|  | <u>1971</u>                  | <u>1981</u> | <u>1971</u>                | <u>1981</u> |
| Sudáfrica  | 1,8                          | 3,6         | 1,8                        | 2,4         |
| Japón  | ...                          | ...         | 16,6                       | 13,7        |
| Finlandia  | 0,5                          | 1,0         | 0,6                        | 1,9         |
| Francia  | ...                          | ...         | 1,6                        | 1,4         |
| Grecia   | 1,5                          | 1,7         | 1,7                        | 1,6         |
| Noruega  | 0,1                          | 0,1         | 6,7                        | 5,5         |
| Reino Unido  | ...                          | ...         | 6,2                        | 3,6         |
| Canadá   | 39,2                         | 22,0        | 28,5                       | 15,4        |
| Estados Unidos   | 2,1                          | 1,6         | 2,3                        | 6,2         |
| Australia  | 5,2                          | 10,6        | 2,4                        | 6,0         |
| Total economías de mercado<br>desarrolladas                  | 50,4                         | 40,8        | 68,4                       | 57,5        |
| Botswana   | ...                          | 2,6         | ...                        | ...         |
| Zimbabwe   | 1,7                          | 2,2         | 1,3                        | 1,8         |
| Indonesia  | 2,2                          | 6,4         | ...                        | 0,7         |
| Filipinas  | 0,1                          | 4,2         | ...                        | 2,7         |
| Brasil   | 0,5                          | 0,4         | 0,4                        | 0,3         |
| República Dominicana   | 0,1                          | 2,6         | ...                        | 2,7         |
| Nueva Caledonia  | 22,2                         | 11,1        | 5,2                        | 4,0         |
| Total países en desarrollo<br>menos adelantados              | 26,7                         | 29,5        | 6,9                        | 12,2        |
| China  | ...                          | 1,6         | ...                        | 1,7         |
| Cuba   | 5,4                          | 5,7         | 2,9                        | 3,0         |
| Unión Soviética  | 16,1                         | 20,6        | 20,3                       | 24,1        |
| Otros países de economía<br>de planificación<br>centralizada | 1,4                          | 3,4         | 1,5                        | 3,2         |
| Total países de economía de<br>planificación centralizada    | 22,9                         | 29,7        | 24,7                       | 30,3        |
| Total mundial (kilotonelada<br>metal)                        | 681                          | 703         | 620                        | 704         |

Fuente: Annuaire Statistique Minemet 1982

de la satisfacción de las futuras necesidades mundiales de níquel representa un obstáculo a la inversión en proyectos con base en tierra. Por consiguiente, la distribución de la capacidad de extracción y transformación del níquel probablemente no experimentará ningún cambio importante en el futuro previsible.

#### Plomo

En contraste con la bauxita, el cobre o el níquel, la producción de plomo está determinada en gran parte por la demanda de los demás metales - principalmente el zinc y la plata - con los que el plomo suele estar ligado en los yacimientos comerciales. Aunque el uso del plomo en aplicaciones tan tradicionales como los acumuladores está disminuyendo, la fuerte demanda de zinc en los últimos años ha mantenido la producción de plomo en niveles relativamente más altos de lo que cabía esperar atendiendo al análisis de la oferta y la demanda del propio plomo.

Los principales productores de plomo son los Estados Unidos, Australia y el Canadá. Entre los países en desarrollo, México, el Perú y Marruecos son los abastecedores más importantes y todos estos países tienen planes de expansión de sus industrias de extracción y transformación. En el cuadro 5 se indica la producción de mineral y metal de plomo en 1981-1983.

En contraste con la situación en el caso del níquel, se hallan en construcción o en fase de planificación muy avanzada bastantes proyectos de plomo-zinc-plata. Por ejemplo, en el estudio sobre inversiones del Engineering & Mining Journal de 1984 se enumeran unos 15 proyectos en desarrollo activo en el Perú, Marruecos, Túnez, la India y Tailandia, así como en el Canadá, Yugoslavia y Australia. Prácticamente en todos los casos en estos nuevos proyectos se producirá zinc y plata además de plomo.

Una característica notable de la industria de transformación del plomo, en contraste con las del cobre, el aluminio o el níquel, es la elevada proporción de metal que se produce a partir de la chatarra. Cerca del 40% del consumo mundial de plomo corresponde a la producción secundaria (de chatarra), lo que refleja la madurez del metal y las grandes existencias de que se dispone para reciclaje. A medida que las técnicas de reciclaje de mayor rendimiento energético continúen extendiendo las ventajas que representan, en cuanto a los costos, con respecto a la fundición primaria de gran intensidad de energía, cabe suponer que continuará descendiendo la proporción de mineral en la oferta final de metal de plomo, lo cual limitará aún más las oportunidades de aumento de la capacidad de transformación en los países en desarrollo.

Cuadro 5. Producción mundial de mineral y metal de plomo 1981-1983  
(en miles de toneladas)

|   | <u>Producción de mineral</u> |                 | <u>Producción de metal</u> |              |
|---|------------------------------|-----------------|----------------------------|--------------|
|   | <u>1971</u>                  | <u>1981</u>     | <u>1971</u>                | <u>1981</u>  |
| Alemania, República Federal de                                | 29                           | 30              | 348                        | 352          |
| Austria   | 4                            | 4               | 16                         | 17           |
| Bélgica   | ...                          | ...             | 102                        | 125          |
| Dinamarca   | 27 <sup>1</sup>              | 20 <sup>1</sup> | 27                         | 10           |
| España  | 84                           | 84              | 120                        | 135          |
| Francia   | 19                           | 2               | 228                        | 198          |
| Grecia  | 23                           | 21              | 21                         | ...          |
| Irlanda   | 29                           | 34              | 10                         | 8            |
| Italia  | 21                           | 24              | 133                        | 131          |
| Países Bajos  | ...                          | ...             | 20                         | 38           |
| Reino Unido   | 7                            | 2               | 333                        | 314          |
| Suecia  | 85                           | 79              | 29                         | 53           |
| Yugoslavia  | 119                          | 118             | 126                        | 123          |
| <b>Total Europa</b>   | <b>452</b>                   | <b>424</b>      | <b>1.532</b>               | <b>1.522</b> |
| Marruecos   | 118                          | 111             | 52                         | 58           |
| Sudáfrica   | 147                          | 128             | 67                         | 65           |
| <b>Total Africa</b>   | <b>298</b>                   | <b>268</b>      | <b>154</b>                 | <b>157</b>   |
| Brasil  | 22                           | 31              | 66                         | 49           |
| Canadá  | 332                          | 252             | 238                        | 242          |
| Estados Unidos  | 455                          | 456             | 1.067                      | 1.006        |
| México  | 150                          | 172             | 166                        | 179          |
| Perú  | 187                          | 207             | 85                         | 66           |
| <b>Total América</b>  | <b>1.208</b>                 | <b>1.176</b>    | <b>1.676</b>               | <b>1.598</b> |
| Japón   | 47                           | 47              | 317                        | 322          |
| <b>Total Asia</b>   | <b>125</b>                   | <b>143</b>      | <b>420</b>                 | <b>437</b>   |
| Australia   | 380                          | 450             | 252                        | 229          |
| Mundo (excluidas las economías de planificación centralizada) | 2.463                        | 2.461           | 4.034                      | 3.943        |

Fuente: Grupo Internacional de Estudio sobre el Plomo y el Zinc



### Zinc

Como se indicó anteriormente, la producción de zinc está estrechamente relacionada con la del plomo. Los países productores más destacados son el Canadá, el Perú y Australia, aunque la producción está distribuida con bastante amplitud. En el cuadro 6 se dan las cifras de la producción de mineral y metal de zinc correspondientes a 1981-1983.

A diferencia del mercado del plomo, el del zinc se ha mostrado moderadamente firme en los últimos años, ya que se han desarrollado nuevas aplicaciones de la galvanización en sustitución de los mercados declinantes de la fundición de zinc inyectado tradicional. Un hecho que puede tener importancia es la introducción del zinc en la acuñación de moneda en los Estados Unidos, en sustitución del cobre. Un mercado regional importante es la construcción en Francia.

### Estaño

Aunque la producción minera de estaño registró en 1983 su nivel más bajo en 17 años, en el mercado quedó un fuerte excedente, restando impulso a los planes de futuro desarrollo de minas e instalaciones. Es el estaño un metal plenamente maduro, con pocas o ningunas posibilidades de aumento de la demanda en el futuro previsible, de manera que las pautas de producción van a cambiar muy poco o nada.

En contraste con la mayoría de los demás metales no ferrosos, la producción de estaño, tanto en la mina como en la fase de fundición, está muy concentrada en los países en desarrollo. Entre los países industrializados sólo el Reino Unido y Australia representan cada uno el 2% de la producción mundial de mineral, mientras que Malasia aporta el 30% de la oferta mundial y Bolivia, Indonesia y Tailandia representan cada uno más del 15% de la producción. En el cuadro 7 se dan las cifras de la producción de mineral de estaño en 1972-1982.

Los planes de expansión de la industria mundial del estaño, relativamente reducidos (en el Engineering & Mining Journal sólo se enumeran tres proyectos), se concentran en los países ya productores, aunque parece que el pequeño interés por la inversión existente favorece al Reino Unido y a Australia frente a los productores de los países en desarrollo. En la fase de transformación cabe señalar que la gran mayoría de la producción de estaño de los países en desarrollo se funde ya en el país; con la reciente terminación de instalaciones de fundición en Bolivia desaparece el último caso en que un gran productor de estaño dependía de las instalaciones de fundición de los países industrializados.

Cuadro 6. Producción mundial de mineral y metal de zinc 1981-1983  
(en miles de toneladas)

|  | <u>Producción de mineral</u> |                 | <u>Producción de metal</u> |              |
|--|------------------------------|-----------------|----------------------------|--------------|
|  | <u>1981</u>                  | <u>1983</u>     | <u>1981</u>                | <u>1983</u>  |
| Alemania, República  |                              |                 |                            |              |
| Federal de   | 111                          | 113             | 366                        | 357          |
| Austria  | 18                           | 19              | 23                         | 23           |
| Bélgica  | ...                          | ...             | 235                        | 263          |
| Dinamarca  | 79 <sup>1</sup>              | 73 <sup>1</sup> | ...                        | ...          |
| España   | 182                          | 171             | 189                        | 195          |
| Finlandia  | 54                           | 56              | 140                        | 155          |
| Francia  | 37                           | 31              | 257                        | 249          |
| Grecia   | 27                           | 22              | ...                        | ...          |
| Irlanda  | 117                          | 186             | ...                        | ...          |
| Italia   | 42                           | 44              | 181                        | 154          |
| Noruega  | 28                           | 32              | 80                         | 90           |
| Países Bajos   | ...                          | ...             | 177                        | 187          |
| Portugal   | ...                          | ...             | 5                          | 4            |
| Reino Unido  | 11                           | 9               | 82                         | 88           |
| Suecia   | 181                          | 203             | ...                        | ...          |
| Yugoslavia   | 89                           | 90              | 96                         | 88           |
| <b>Total Europa</b>  | <b>976</b>                   | <b>1.049</b>    | <b>1.831</b>               | <b>1.853</b> |
| Sudáfrica  | 123                          | 137             | 81                         | 82           |
| Zaire  | 76                           | 81              | 58                         | 62           |
| Zambia   | 40                           | 42              | 33                         | 38           |
| <b>Total Africa</b>  | <b>275</b>                   | <b>296</b>      | <b>203</b>                 | <b>212</b>   |
| Brasil   | 71                           | 73              | 92                         | 100          |
| Canadá   | 1.096                        | 1.069           | 619                        | 617          |
| Estados Unidos   | 497                          | 560             | 393                        | 294          |
| México   | 216                          | 241             | 127                        | 179          |
| Perú   | 497                          | 560             | 126                        | 154          |
| <b>Total América</b>   | <b>2.330</b>                 | <b>2.369</b>    | <b>1.384</b>               | <b>1.376</b> |
| Japón  | 242                          | 256             | 670                        | 701          |
| <b>Total Asia</b>  | <b>403</b>                   | <b>418</b>      | <b>827</b>                 | <b>873</b>   |
| Australia  | 485                          | 647             | 301                        | 301          |
| <b>Mundo (excluidas las economías<br/>de planificación<br/>centralizada)</b> | <b>4.469</b>                 | <b>4.779</b>    | <b>4.546</b>               | <b>4.615</b> |

Fuente: Grupo Internacional de Estudio sobre el Plomo y el Zinc.

Cuadro 7. Producción mundial de mineral de estaño 1972-1983  
(en miles de toneladas)

|  | <u>1982</u> | <u>1983</u> |
|--|-------------|-------------|
| <u>Miembros del Consejo Internacional del Estaño</u>                     |             |             |
| Australia  | 12,0        | 9,6         |
| Indonesia  | 21,8        | 26,6        |
| Malasia  | 76,8        | 41,4        |
| Nigeria  | 6,7         | 1,4         |
| Tailandia  | 22,0        | 20,0        |
| Zaire  | 6,0         | 2,0         |
| Total miembros del CIE   | 145,4       | 101,0       |
| <u>Productores no miembros</u>   |             |             |
| Bolivia  | 32,4        | 25,0        |
| Brasil   | 2,8         | 13,1        |
| Reino Unido  | 3,3         | 4,1         |
| Total no miembros  | 50,9        | 71,4        |
| Total mundial (excluidas las economías de<br>planificación centralizada) | 196,3       | 172,4       |

Fuente: Mining Annual Review 1984, pág. 42.

Nota: Las discrepancias de los totales en el cuadro son reflejo del comercio ilícito del estaño, sobre todo en Asia Sudoriental.

### III. EQUILIBRIOS DE LA OFERTA Y LA DEMANDA

Aunque ya se ha hablado de la situación general del mercado de los principales metales no ferrosos, en esta parte del informe se reúnen las opiniones de analistas de la industria con respecto a las perspectivas a corto y medio plazo de los equilibrios de la oferta y la demanda:

#### Aluminio

En comparación con las bajas tasas de funcionamiento registradas en los últimos años, muchos de los productores de aluminio esperan operar en 1984-1985 a niveles de capacidad más altos. Con arreglo a las proyecciones del crecimiento de la demanda de aluminio en los Estados Unidos y en los mercados del Japón y de

Europa, los aumentos serían del orden del 9% en 1984 con respecto a los niveles de 1983; si esto se logra, el alto nivel de existencias de los productores ha de descender un poco. Aun así, el 83% de la capacidad que los principales analistas de la industria consideran como nivel de operaciones probable para 1983 supone bastante inactividad y frenará la inversión inmediata en nuevas instalaciones. El aplazamiento o la cancelación de varias fundiciones planeadas en Australia es un indicio concreto de la persistente inactividad en el mercado mundial del aluminio.

### Cobre

Las existencias de cobre, en particular las de las Bolsas de metales, han disminuido en 1984, pero los precios se mantienen en niveles muy bajos en términos reales (los más bajos, ajustados para tener en cuenta la inflación, desde la depresión del decenio de 1930). Además, se ha desactivado, de manera temporal o permanente, un gran volumen de capacidad. A mediados de 1984, según la Mining Annual Review, los tonelajes de capacidad no utilizada eran los siguientes:

|                |                     |
|----------------|---------------------|
| Australia      | 18.000 toneladas    |
| Canadá         | 248.000 toneladas   |
| Estados Unidos | 762.000 toneladas   |
| Filipinas      | 110.000 toneladas   |
| Sudáfrica      | 2.000 toneladas     |
| Zimbabwe       | 5.000 toneladas     |
| Total          | 1.145.000 toneladas |

Esta capacidad inutilizada equivale a más del 15% de la producción minera total del mundo. Además, otras muchas minas están funcionando muy por debajo de su capacidad plena. Así pues, aun contando con el descenso de las existencias a corto plazo, en el mercado del cobre sigue habiendo un considerable exceso de oferta, y la mayoría de los analistas prevén que esta situación persistirá hasta fines del presente decenio. Los resultados del continuo cambio tecnológico - la sustitución del hilo de cobre tradicional por comunicaciones mediante satélite, microondas y fibras ópticas, por ejemplo - hacen improbable que la demanda aumente a más de 1-2% al año; las tasas logradas en el decenio de 1960 y comienzos del de 1970 fueron del 3-4%.

### Níquel

Si hace unos años se predijeron tasas de aumento del consumo de níquel

superiores al 4% anual, la mayoría de las predicciones actuales sitúan el aumento de la demanda en 2-2,5% al año a lo largo del presente decenio. La recuperación prevista en 1984 elevó la utilización de la capacidad de la industria a un 80% aproximadamente, pero esta cifra refleja el cierre permanente de algunas minas de níquel que no podían funcionar con rentabilidad a precios de 3,00 dólares la libra o incluso menores.

A corto plazo, el exceso de capacidad seguirá siendo una característica del mercado mundial del níquel y el desarrollo de nuevos proyectos no parece tener cabida. De hecho, varios productores mantienen su actividad porque reciben subvenciones del gobierno (por ejemplo, Selebi-Pikwe) o porque tienen acuerdos comerciales preferenciales para su producción (por ejemplo, las empresas estatales cubanas). Sobre una base estrictamente comercial sería difícil justificar la inversión en una nueva empresa de explotación del níquel.

#### Plomo

Con arreglo a la mayoría de las previsiones sobre el consumo de plomo, la demanda aumentará en un 2-2,5% anual durante el resto del presente decenio. Como la oferta de plomo no responde exactamente a las fuerzas del mercado (pues el plomo se produce en conjunción con el zinc y la plata) es difícil predecir si el mercado mundial del plomo estará equilibrado. En los últimos años ha habido un exceso de oferta pequeño pero persistente, aunque las existencias empezaron a disminuir un tanto en 1984. Las perspectivas a medio plazo son inciertas.

#### Zinc

En épocas anteriores los precios y el equilibrio del mercado del zinc se mantuvieron mediante la acción concertada de los principales productores, que actuaron como cártel en el mercado europeo; este sistema estuvo vigente al parecer desde 1964 hasta 1979 e implicaba fijación de precios, acuerdos de reparto de mercados, restricciones a la reventa por los consumidores, denegación de ventas a los comerciantes e intervención directa en el mercado de Londres. Desde que se descubrió el cártel, la acción concertada no ha sido, evidentemente, una posibilidad viable y ha habido bastante confusión en los mercados del zinc. No obstante, un reciente aumento de la demanda, que refleja nuevos usos para procedimientos de galvanización, puede resultar suficientemente fuerte para sostener un mercado relativamente estable durante varios años.

### Estaño

Como se indicó anteriormente, el estaño es un metal plenamente maduro y no es probable que la demanda aumente en más de un 1% anual. Los productores existentes, por medio del Convenio Internacional del Estaño, han intentado desde hace tiempo sostener el mercado mediante una combinación de restricciones a la producción y a la exportación, por una parte, y la intervención directa en el mercado utilizando un mecanismo de reservas reguladoras, por otra. A largo plazo, estos mecanismos sólo proporcionan un dispositivo para amortiguar el efecto de las fuerzas del mercado; se conviene, en general, en que en el futuro inmediato los precios se mantendrán a niveles reales relativamente bajos.

#### IV. PERSPECTIVAS DE AUMENTO DE LA TRANSFORMACION

El aumento de la transformación de minerales ha pasado a ser un elemento clave en las propuestas de los países en desarrollo en relación con un Nuevo Orden Económico Internacional. Las razones primordiales por las que los gobiernos de los países en desarrollo han propugnado el aumento de la transformación local de minerales son las siguientes: estrategias de industrialización basadas en el uso de materias primas locales; reducción de la dependencia respecto de los países industrializados; creación de oportunidades para la capacitación de nacionales y desarrollo de aptitudes que puedan utilizarse en otros sectores de la economía; limitación de la capacidad de las empresas transnacionales para dedicarse a la fijación de precios de transferencia; obtención de una mayor proporción de la renta económica de la producción de minerales; y la esperanza de lograr acceso a un capital que de otro modo quizá no estuviera a su alcance.

Dado el éxito limitado de las estrategias de sustitución de las importaciones para la industrialización y el reducido número de países que han conseguido aplicar con éxito una estrategia orientada a la exportación y basada en la manufactura o en operaciones de montaje, los planificadores de los países en desarrollo se han interesado más por las estrategias de utilización basadas en los recursos. Se han ensayado dos variantes de esas estrategias. Una, que podría llamarse "transformación de productos básicos de exportación", se basa en el supuesto de que la mayor transformación y por consiguiente el mayor valor añadido, de las exportaciones de productos básicos acelerará el desarrollo global de una economía. El éxito en la aplicación de tal estrategia depende de la capacidad de los materiales trans-

formados para competir en los mercados mundiales, aunque el gobierno de un país productor puede subvencionar la transformación facilitando insumos, como energía o infraestructura, a un precio inferior al del mercado.

La segunda estrategia, que puede llamarse "producción de bienes básicos", se concentra en el uso de productos agrícolas y recursos naturales no destinados principalmente a la exportación, sino más bien al consumo interno. Este enfoque es el opuesto al del típico esquema del comercio postcolonial propio de gran parte del Tercer Mundo, con arreglo al cual las exportaciones de productos básicos se utilizan como medio de generar divisas para pagar las importaciones de bienes intermedios y de capital para las industrias de sustitución de las importaciones. En su forma más completa, esta estrategia de productos básicos se ha ensayado durante períodos bastante largos en China y en Corea del Norte. En los países no socialistas se ha defendido en ocasiones un enfoque comparable, pero nunca se ha puesto plenamente en práctica.

Muchos países en desarrollo ricos en recursos han aplicado una mezcla de estas dos estrategias. Chile y Venezuela, por ejemplo, han tratado de aumentar la transformación en el país del cobre y el mineral de hierro, respectivamente, para la exportación y para el uso de las industrias nacionales. Países con una base industrial interna más pequeña, como Jamaica en el caso de la bauxita, han emprendido pujantemente el aumento de la transformación como medio de añadir valor a las exportaciones, mientras que países con mayores oportunidades internas, como México, han subrayado en la transformación de minerales el aspecto de producción de bienes básicos. Muchos de los países productores de petróleo han adoptado planes de industrialización ambiciosos basados en el refinado orientado a la exportación y en el empleo de gas natural como materia prima de la producción petroquímica.

Uno de los principales argumentos en favor del aumento de la transformación nacional de los recursos naturales, incluso en los casos en que no es inmediatamente viable una estrategia de producción de bienes básicos, es el que se refiere a los supuestos efectos de eslabonamiento u "ondulación" de esa transformación. Suele decirse que esos efectos son de dos clases:

- a) transformación posterior concatenada del mismo producto para uso nacional y regional y para la exportación y actividades anteriores concatenadas cuando la transformación local hace posible la producción primaria de otro producto (por ejemplo, cuando el establecimiento de instalaciones de transformación de fosfato mineral genera una demanda de ácido sulfúrico que podría producirse a partir del yeso local); y

- b) efectos indirectos fuera del propio sector de productos primarios en el uso de infraestructura, suministro de equipo, construcción, efectos fiscales, etc.

Que un determinado proyecto de transformación de minerales produzca o no el efecto deseado es una cuestión de hecho; se ha de poner especial cuidado al considerar la posibilidad de establecer instalaciones de transformación en gran escala en pequeños países del Tercer Mundo para no sobrestimar los efectos de eslabonamiento. No es probable, por ejemplo, que una economía de dimensiones muy reducidas soporte una industria de bienes de capital perfectamente montada, por la sencilla razón de que el mercado interno es demasiado pequeño. Así pues, al evaluar la viabilidad de proyectos de transformación de minerales se ha de procurar limitar toda cuantificación de los beneficios previstos a aquellos efectos de eslabonamiento cuya aparición se pueda demostrar que va a ocurrir con seguridad, en lugar de incluir todos los efectos que se consideren meramente posibles o deseables.

#### B. Reducción de la dependencia

El aumento de la transformación de los recursos naturales suele considerarse como un medio de reducir la dependencia de un país en desarrollo del mundo en general o de determinados países y empresas transnacionales. En términos generales pueden delinearse cinco tipos de dependencias: a) dependencia comercial, en la cual la capacidad de un país en desarrollo para importar los bienes de capital y de consumo necesarios es función de las exportaciones de productos básicos de ese país; b) dependencia financiera, en la cual la explotación de materias primas para exportación y la construcción de la infraestructura relacionada con esa explotación son financiadas por grandes corrientes de capital procedentes de los países industrializados; c) dependencia tecnológica, en la cual se importan bienes de capital que incluyen tecnologías extranjeras con miras a la explotación de los recursos naturales; d) dependencia relativa a la gestión, que es resultado de la falta de medios de capacitación adecuados y de experiencia en materia de industrialización en el país en desarrollo, así como de la necesidad de importar tecnologías extranjeras con las que los técnicos y gestores nacionales no estén familiarizados; y e) dependencia en relación con el mercado, en la cual unas cuantas empresas transnacionales integradas ejercen control sobre los mercados de exportación o las fuentes de importación de un país, concentrándose las ventas de exportación y/o las compras de importaciones en unos cuantos países extranjeros.



No están bien definidos los efectos sobre estas diversas formas de dependencia de una estrategia en la que se da especial importancia al aumento de la transformación de los recursos naturales. Por ejemplo, la transformación adicional muy bien puede mejorar la balanza de pagos de un país al añadir valor a las exportaciones, pero al propio tiempo tenderá a intensificar el desequilibrio de la estructura de la economía al aumentar la dependencia de los ingresos de exportación para financiar los bienes de capital y los materiales necesarios para la industria de transformación. Este tipo de dependencia sólo se reducirá, en todos los países en desarrollo salvo en los más grandes, si la transformación puede hacerse en unidades pequeñas, utilizando tecnologías relativamente asequibles, de manera que se pueda generar durante un largo período una demanda constante de insumos de transformación de los que se disponga en el país. Tal situación se puede dar en el caso de las serrerías y en el de la elaboración de aceite vegetal, por ejemplo, pero quizá no sea posible en el de los minerales, la pulpa y el papel, el caucho o muchos otros recursos naturales:

De igual modo, como muchas actividades de transformación de recursos son actividades en gran escala y de gran densidad de capital, en muchos países en desarrollo su efecto inmediato puede ser la acentuación de la dependencia financiera. Además, es probable que se intensifique la dependencia tecnológica y de gestión cuando un país ha de importar técnicas de transformación, equipo y gestión de las empresas transnacionales, como suele suceder en el caso de la transformación de minerales. También pueden incrementar el riesgo de retraso tecnológico de un país las concatenaciones progresivas (es decir, con productos semifabricados); una vez que un país ha emprendido la transformación de una materia prima en un producto específico, utilizando una determinada tecnología, se expone al riesgo de que los productores competidores desarrollen tecnologías de mayor eficiencia, haciendo que la inversión del país exportador no sea rentable. Buen ejemplo de este tipo de riesgo es la adopción relativamente reciente del proceso de fundición con solidificación continua en las industrias de metales. En la extracción de materias primas existe ciertamente el mismo tipo de riesgo tecnológico, pero puede ser menos grave porque las técnicas de extracción son algo más estables que las técnicas de transformación.

Los efectos del aumento de la transformación sobre la dependencia en relación con el mercado varían según el producto básico de que se trate y el alcance de la transformación. En algunos casos (la producción de cobre refinado o de lingote de aluminio, por ejemplo), la transformación ampliará las opciones de mercado de los países productores, pues hay muchas más empresas de fabricación

de metales que fundiciones y refinerías. En el caso de algunos metales la integración de una transformación progresiva puede ser también útil para crear fidelidad a una marca entre los consumidores.

### C. Desarrollo de la capacidad nacional

Aunque el empleo directo que producen la extracción y transformación de minerales sea relativamente escaso, debido a su gran intensidad de capital, estas industrias pueden proporcionar una capacitación y un desarrollo de aptitudes valiosos que guardan relación con los que requieren específicamente las industrias de minerales, aunque se diferencien de ellos. Así, la construcción de instalaciones de transformación de minerales en gran escala puede estimular la capacitación de nacionales en materia de construcción y puede generar una demanda de transporte y servicios comerciales, contribuyendo así al desarrollo de las aptitudes necesarias en esos sectores.

No obstante, debe tenerse presente que las repercusiones sobre el empleo de las industrias de elaboración de minerales no son siempre positivas. El empleo directo en las propias industrias de transformación de minerales es muy limitado. En el estudio de la ONUDI antes mencionado se estimó, por ejemplo, que la creación de cada puesto de trabajo en la transformación de minerales requería las cifras de inversión de capital que figuran en el cuadro 8.

Cuadro 8

#### Situación del empleo en la transformación de minerales

| <u>Proceso</u>                      | <u>Producción por<br/>año-hombre<br/>(toneladas)</u> | <u>Costo de capital<br/>por plaza de trabajo<br/>(dólares de 1980)<sup>a</sup></u> |
|-------------------------------------|--|--|
| Refinación de alúmina               | 800  | 667.000  |
| Fundición de aluminio               | 90   | 312.000  |
| Fundición y refinación de cobre     | 140  | 450.000  |
| Siderurgia                          | 200  | 210.000  |
| Fundición y refinación de plomo     | 225  | 202.000  |
| Transformación de níquel (sulfuros) | 150  | 1.540.000  |
| Fundición de estaño                 | 20   | 205.000  |
| Fundición de zinc                   | 200  | 410.000  |

Fuente: ONUDI, Transformación de Minerales en los Países en Desarrollo, pág. 77.

Nota: a) Los costos se han ajustado a la base 1980 utilizando el índice de costos de extracción y transformación de Marshall y Swift, publicado en Chemical Engineering.

Aun cuando un gobierno de un país del Tercer Mundo deseara aumentar el empleo en las industrias de transformación de minerales, hay poco margen para sustituir el capital por la mano de obra. La mayor parte del cambio tecnológico operado en la transformación ha tenido por objeto incrementar la eficiencia del uso de la materia prima. Dada la elevada proporción que representan los costos de la materia prima y la proporción relativamente reducida que corresponde a los costos de la mano de obra en el valor de los productos de metal terminados, especialmente en los países en desarrollo en que los tipos salariales son bajos, los directivos de las empresas no tienen muchos incentivos para pensar en sustituir el capital por la mano de obra. Los datos de que se dispone indican que, como muchas innovaciones - por lo menos en la transformación de cobre y aluminio han incrementado notablemente las tasas de recuperación de recursos y la relación capital-mano de obra, probablemente hay pocas posibilidades de que una fábrica funcione utilizando una tecnología más antigua con el fin de generar mayor empleo por unidad de producción. Esta conclusión se ve confirmada por los aumentos de los costos de la energía en el pasado decenio, pues las tecnologías de transformación más antiguas entrañan una intensidad de energía mucho mayor que los procedimientos nuevos.

Además, en la transformación de minerales, así como en la minería, el empleo puede reforzar las tendencias existentes en las economías pequeñas en favor de la creación de una reducida elite de la clase trabajadora, muy bien remunerada. La productividad de la mano de obra en estas industrias, que es relativamente alta, unida a la baja proporción correspondiente a los salarios en los costos totales del producto, hace que las empresas de extracción y transformación de minerales estén dispuestas en muchos casos a ceder a las presiones de los trabajadores y elevar los salarios por hora. Se ha demostrado que la creación de tales enclaves de salarios altos en una economía en desarrollo pequeña origina un desempleo persistente y una migración del campo a las ciudades que no es aconsejable, ya que los trabajadores abandonan sus tradicionales puestos de trabajo en la agricultura para buscar empleo en el sector de la minería, donde los salarios son altos, aunque al hacerlo corran el riesgo de pasar por un largo período de desempleo.

#### D. Control de los abusos de la fijación de precios de transferencia

Cuando las operaciones de extracción y transformación de minerales corren a cargo de la misma empresa, el establecimiento de instalaciones de transformación en el país donde se producen las materias primas puede ser beneficioso

para el gobierno de ese país, al reducir las posibilidades de que la empresa manipule los beneficios y las responsabilidades fiscales mediante la fijación de precios de transferencia. Por ejemplo, en la industria de la bauxita y el aluminio las seis empresas transnacionales más grandes representan el 65% de la capacidad mundial de refinado de alúmina y el 55% de la capacidad de fundición. En esta situación, el precio que pagan las refineries a las minas de bauxita es en muchos casos puramente teórico, establecido por las empresas para minimizar su responsabilidad fiscal mundial (es decir, para ajustar los precios de manera que los beneficios se concentren en lugares donde los impuestos no son elevados). No puede decirse que exista, en el plano mundial, un "mercado libre" de la bauxita o de la alúmina, aunque hay algunas ventas en condiciones de plena competencia. De igual modo, en los casos del cobre y del mineral de hierro una parte importante del comercio de material no transformado y parcialmente transformado se ha efectuado tradicionalmente entre dependencias de grandes empresas transnacionales, aunque el grado de concentración de estas industrias ha disminuido en los dos últimos decenios y es mucho menor que en la industria de la bauxita y del aluminio.

#### E. Obtención de rentas económicas

Un productor de metal refinado suele tener mayor número de clientes potenciales que un productor de material no transformado o semitransformado. La mayoría de los mercados donde se compran minerales no elaborados son mercados muy concentrados. Como más adelante se indica, las fundiciones de metales no ferrosos y las acerías tienen importantes factores de economías de escala. A menudo, su gran tamaño impone la adquisición de suministros de varias minas diferentes. Sería de suponer que el limitado número de estas instalaciones de transformación, que tratan con un gran número de vendedores de materia prima, crease posibilidades de que las empresas de transformación obtuvieran beneficios de monopsonio. Por el contrario, los metales refinados suelen ser comprados por un gran número de clientes, y la concentración entre los compradores de, por ejemplo, cátodo de cobre o lingote de aluminio es mucho menor que entre los compradores de concentrado de cobre, bauxita o alúmina.

En el caso del cobre, por ejemplo, hay en el mundo menos de dos docenas de fundiciones independientes de cobre que estén dispuestas a comprar un tonelaje importante a minas independientes. Los contratos de venta de concentrado con estas fundiciones suelen basarse en el precio de la Bolsa de Metales de Londres para el cobre refinado, pero el pago real es resultado de la sustracción de complicadas deducciones, a veces definidas de manera ambigua, referentes a

gastos de fundición y refinado, impurezas, etc. La potente posición de las fundiciones en el mercado les permite a menudo modificar en su favor las condiciones del contrato. En cambio, los productores de cobre refinado en el comercio internacional tienen un gran número de clientes potenciales entre los que elegir. El comercio del cobre refinado se basa normalmente en un contrato relativamente claro en el que se especifican las cantidades, las características químicas y las condiciones de entrega y pago, generalmente con arreglo a los precios de las Bolsas de metales de Londres o Nueva York. Si un abastecedor de cobre refinado no puede hallar un cliente, normalmente tiene la posibilidad de deshacerse del producto directamente en esas Bolsas, opción de la que no disponen los productores de concentrado.

Las consideraciones que preceden no implican que podría producirse un aumento de los precios del metal refinado si se emplazaran instalaciones de transformación nuevas en los países en desarrollo, sino solamente que esas instalaciones podrían servir de ayuda a los países del Tercer Mundo para obtener algunos de los beneficios de monopsonio que actualmente tal vez obtienen las empresas transformadoras. No obstante, hay que tener presente que los estudios de que se dispone no indican que esas ganancias sean cuantiosas. Además, el razonamiento que a veces se hace en el sentido de que la transformación hasta llegar al metal refinado contribuirá a estabilizar los ingresos de exportación de los países en desarrollo no tiene gran fundamento. Está demostrado que la principal causa de la inestabilidad de los precios en los mercados de los minerales es la variación de la demanda, provocada por fluctuaciones cíclicas. A su vez, esta variación de la demanda es consecuencia de alteraciones de la demanda de bienes de consumo acabados y de bienes de equipo que contienen mineral. Los productores, sean de materias primas, metales refinados o productos acabados, pueden reaccionar a estos cambios de la demanda produciendo a plena capacidad y aceptando el probable descenso de los precios, o reduciendo la producción y tratando de mantener los niveles de precios, o bien mediante una estrategia que contenga elementos de ambas actuaciones. Sin embargo, hay pocos datos que indiquen que estas fluctuaciones provocadas por los ciclos económicos sean más graves en el caso de los metales refinados que en el caso de los minerales y concentrados.

#### F. Acceso al capital

Una última razón para que un país en desarrollo se dedique a la transformación progresiva de minerales puede estar en que para tales proyectos es más

fácil obtener capital extranjero que otros tipos de fondos. Algunas naciones industrializadas que dependen mucho de las importaciones de minerales están dispuestas, por ejemplo, a facilitar fondos públicos para proyectos que contribuyan a asegurar la satisfacción de sus necesidades de suministro de materiales a largo plazo. Los gobiernos del Japón, Alemania Occidental y Francia, entre otros, han subvencionado la inversión en instalaciones de extracción y transformación de minerales en países del tercer mundo, a condición de que esos proyectos incluyeran un contrato de ventas a largo plazo u otro mecanismo para asegurar el suministro de mineral al país exportador de capital. Los inversionistas extranjeros en tales empresas pueden estar dispuestos, como condición para obtener acceso a las materias primas de un país en desarrollo, a aceptar las exigencias del gobierno huésped en cuanto al establecimiento de instalaciones locales de transformación, en especial cuando las empresas gozan de ofertas de concesiones fiscales y subvenciones de sus gobiernos. En cambio, un país en desarrollo no suele disponer de un apoyo similar cuando trata de obtener capital extranjero para otros sectores de la economía. No obstante, hay que tener en cuenta que la posición ventajosa que da a las naciones del tercer mundo el deseo de los países industriales de asegurarse el suministro de minerales puede ser mucho menos relevante en el decenio de 1980 que a mediados del de 1970, cuando estaba en su punto álgido la preocupación internacional por la escasez de materias primas.

#### V. OBSTACULOS A LA TRANSFORMACION LOCAL DE MINERALES

Gran parte del análisis de la transformación de minerales en los países en desarrollo se ha centrado en las "barreras" o los obstáculos al desarrollo de instalaciones de transformación. Estos obstáculos se consideran como desviaciones de la política o imperfecciones del mercado, a consecuencia de los cuales el volumen de transformación en los países del Tercer Mundo es menor de lo que hubiese sido si las fuerzas competitivas del mercado hubieran operado sin trabas. En las publicaciones sobre el tema los obstáculos a la transformación suelen clasificarse en "artificiales" y "naturales". Se dice que los artificiales comprenden políticas de alteración del intercambio introducidas por los países industrializados, prácticas comerciales restrictivas de las empresas transnacionales y políticas de alteración de la producción de los propios países en desarrollo. Por otra parte, los obstáculos naturales son las características económicas subyacentes de determinados países del tercer mundo. Estos últimos factores encajan mejor en el análisis económico global de los proyectos de transformación que se hace en la

siguiente parte de este artículo. En la presente sección se examinan algunos de los obstáculos "artificiales" mencionados con más frecuencia.

#### A. Aranceles y otras limitaciones al comercio

Las estructuras arancelarias de los países industrializados imponen a menudo a la importación de materiales elaborados unos tipos de derechos más altos que a los minerales sin elaborar. Teóricamente, esta situación puede tener como consecuencia una tasa muy alta de protección efectiva de las operaciones de transformación, con lo cual la expansión de la transformación en los países en desarrollo se vería frenada. En la práctica no está claro, sin embargo, que muchos países en desarrollo se vean muy afectados por esta escala arancelaria, por lo menos con respecto a las operaciones de fundición y refinado. El efecto combinado de las negociaciones de reducción de aranceles del Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio (GATT), el Sistema Generalizado de Preferencias, que aplican la mayoría de los países occidentales a las exportaciones del Tercer Mundo y las disposiciones de acceso preferencial de la Convención de Lomé con respecto a las exportaciones de la Comunidad Económica Europea, considerado todo ello en su conjunto, ha reducido a niveles insignificantes las barreras arancelarias a las importaciones de metales refinados de los países en desarrollo. En un reciente estudio sobre las repercusiones de los aranceles en la transformación de minerales se llega a la conclusión de que "la reducción o supresión de los aranceles de los países desarrollados sobre las materias primas elaboradas procedentes de los países en desarrollo no puede elevar mucho, por sí sola, el nivel de actividad de elaboración en el tercer mundo". Queda por ver si la actual recesión mundial, que ha originado un grave exceso de capacidad en las industrias de transformación de minerales de muchas naciones industrializadas, conducirá a la reintroducción de obstáculos arancelarios a las ventas del Tercer Mundo.

De igual modo, las barreras no arancelarias al comercio, tales como las restricciones cuantitativas a la importación que imponen algunos países industrializados, si bien, teóricamente, pueden tener un efecto inhibitor en la transformación de los países en desarrollo, hay pocos datos concretos que indiquen que esas barreras no arancelarias producen tal efecto en el caso específico de los minerales no combustibles.

#### B. Alteración del mercado por las empresas transnacionales

Por varias razones, las empresas transnacionales del sector de minerales tienden a evitar el emplazamiento de instalaciones de transformación en los países en desarrollo, aunque todos los factores puramente económicos parezcan

apoyar, a primera vista, dicho emplazamiento. Una empresa transnacional procurará, normalmente, reducir el riesgo diversificando sus inversiones y, en particular, tratará de evitar la concentración de la inversión en países considerados propicios a la nacionalización. Las empresas transnacionales pueden estar sometidas también a presiones de sus gobiernos, cuyos intereses defensivos y estratégicos o cuyo deseo de mantener los niveles de empleo pueden favorecer la expansión, o por lo menos el mantenimiento, de sus capacidades de transformación nacionales. Estas razones no económicas se añaden a consideraciones puramente económicas, como son el hecho de que una empresa transnacional puede tener diferentes costos de factores que un país en desarrollo porque la empresa tiene más fácil acceso a los mercados mundiales de capital y de materias primas, o de que la empresa transnacional puede afrontar, dentro de sus operaciones verticalmente integradas, una serie de costos marginales que difieren de los precios mundiales o de los costos del país productor.

La medida en que estos factores limitan la capacidad de un país productor de mineral para establecer instalaciones de transformación depende en gran parte del grado de concentración empresarial en la industria de que se trate. Por ejemplo, los índices de concentración de las empresas son muy altos en el caso del aluminio, mientras que en las industrias del cobre y del hierro y el acero la concentración es bastante menor. En igualdad de circunstancias, un país en desarrollo tendrá probablemente mejores posibilidades de negociar el establecimiento de instalaciones nacionales de transformación de cobre que de aluminio.

Las empresas transnacionales pueden limitar el potencial de transformación de los países en desarrollo mediante el uso de prácticas comerciales de restricción de las exportaciones. Tales prácticas incluyen restricciones a las exportaciones de fábricas de los países en desarrollo o incluso la total exclusión de esas exportaciones por parte de las empresas transnacionales. Sin embargo, en el caso de muchos minerales son pocos los indicios claros de que las empresas transnacionales hayan hecho uso de este poder de monopolio para limitar las exportaciones de los países en desarrollo, al menos en el pasado decenio, aunque la distribución mundial de los mercados de los metales ha sido una característica de los antiguos acuerdos de cártel, como los efímeros cárteles del cobre de fines del decenio de 1880, de 1899-1901 y de 1936-1939.

Una aplicación más concreta del poder de monopolio, que a veces se menciona como obstáculo a la elaboración de minerales en el Tercer Mundo es la tendencia a aumentar los fletes de los productos elaborados apoyándose simplemente en el mayor poder de negociación de los armadores frente a los países exporta-



dores, y sin justificación alguna basada en el aumento del costo de la manipulación del material elaborado. Los fletes por unidad suelen ser más elevados en el caso de materiales como cátodos de cobre, lingotes de aluminio o perfiles de acero que en el de carga a granel como concentrado de cobre, bauxita, alúmina o mineral de hierro, pero estas diferencias pueden reflejar simplemente situaciones específicas de los mercados mundiales en relación con diferentes tipos de buques (por ejemplo, en los últimos años se ha dado un persistente exceso de oferta de grandes buques de carga a granel, mientras que en los buques de línea regular la situación oferta-demanda ha estado más equilibrada). Hay pocos datos importantes que indiquen que las diferencias entre los fletes marítimos de productos de distintos grados de transformación puedan atribuirse al poder de monopolio de los armadores.

Un último aspecto del poder de monopolio que a veces se menciona como obstáculo a la elaboración en los países en desarrollo es el uso de una publicidad masiva por parte de las empresas transnacionales para crear una fidelidad a una marca que no se justifica necesariamente por las diferencias de calidad del producto. No obstante, en el caso de los minerales la publicidad tiene relativamente escasa importancia, pues las normas de calidad de los metales refinados son fijadas normalmente por las organizaciones de comprobación de diversos materiales o por las propias Bolsas de metales. Una vez que un productor tiene aprobada la calidad de su marca para la entrega del producto en la Bolsa de metales correspondiente no se requieren más garantías de calidad. Algunos clientes pueden preferir que abastecedores de países industriales efectúen las entregas, bien porque se considera que hay mayor seguridad en el transporte y en la entrega, bien porque el comprador prefiere una marca determinada para determinados usos finales (por ejemplo, el empleo de cobre refinado a fuego en ciertas aplicaciones eléctricas), pero no parece probable que la mera publicidad afecte de manera señalada a las preferencias del comprador de minerales.

### C. Problemas de comercialización

Aunque el uso de la publicidad por las empresas transnacionales seguramente no constituye por sí solo un obstáculo importante a la expansión de la transformación en los países en desarrollo, en la comercialización de productos minerales refinados y semifabricados surgen algunas dificultades objetivas para los productores del Tercer Mundo. La venta de productos minerales requiere una organización de comercialización bastante amplia: esta organización pueden proporcionarla, previo pago, una empresa estatal del país productor del mineral, quizá utilizando como agentes en determinados mercados geográficos a empresas extranjeras - proce-

dimiento seguido por ejemplo por la empresa estatal Codelco-Chile - o a un inversionista extranjero. En todo caso la comercialización entrañará ciertos gastos, tales como viajes para establecer y mantener agencias de ventas y distribución, la negociación del transporte marítimo, seguros y documentación, y servicios posventa a los clientes. Estos gastos pueden alcanzar tal nivel que un país en desarrollo, aunque tenga una posición ventajosa por sus costos competitivos en la producción de minerales, tal vez no pueda penetrar en algunos de sus mercados potenciales, o en todos ellos, por no poder afrontar los costos de comercialización. El problema de la comercialización tiende a ser más grave en el caso de metales como el aluminio, cuyos mercados están muy concentrados y en los que el mercado de última instancia - la bolsa de metales - no es un factor importante. Pero todos los productores de metales refinados suelen admitir que es necesario hacer algún esfuerzo de comercialización.

#### D. El efecto de la tecnología

La falta de disponibilidad de tecnología industrial se considera a menudo como un obstáculo a la industrialización de los países en desarrollo; de ahí la preocupación de las naciones del Tercer Mundo por los intentos de lograr una transferencia efectiva de tecnología. No obstante, en el caso de la fundición y refinado de minerales, la tecnología fundamental puede obtenerse de diversas fuentes y apenas se conocen casos en que un país en desarrollo no haya podido adquirir la tecnología necesaria, siempre que dispusiera de la financiación adecuada.

Sin embargo, los conocimientos que requiere una transformación eficiente de los minerales no se reducen a obtener el equipo necesario para efectuar determinadas operaciones. Ese equipo y las instrucciones para su utilización pueden obtenerse, pero muchos países en desarrollo carecen del know-how que se deriva de la experiencia real. Son las empresas transnacionales las que poseen ese know-how y, por consiguiente, es difícil de obtener a menos que participe en la transformación una de esas empresas. La falta de experiencia de gestión, la falta de conocimiento de las operaciones industriales y la falta de know-how colectivo, acumulado en el transcurso del tiempo en una organización en marcha, tienden a limitar más la capacidad de los países en desarrollo para transformar sus materias primas que la falta de conocimientos meramente teóricos.

El rápido cambio tecnológico que tiene lugar en algunas industrias de transformación de minerales tiene también repercusiones en la capacidad de los países en desarrollo para establecer instalaciones de transformación. Por una parte, ciertos adelantos, como el uso de la tecnología de reducción directa/horno de arco eléctrico en la fabricación de acero, permiten construir plantas a una

escala mucho menor que la que antes se consideraba económica, brindando la posibilidad de elaborar minerales para el mercado interno en muchos países.

Por otra parte, adelantos como el proceso de fundición con solidificación continua del cobre surten el efecto de hacer más difícil que productores situados a considerable distancia de los grandes mercados compitan eficazmente.

#### E. Economías de escala

Un último aspecto que a menudo se menciona como obstáculo para el aumento de la actividad de transformación en los países en desarrollo es el relativo a las economías de escala y al tamaño mínimo eficiente de las instalaciones. En gran medida se trata de una cuestión de análisis económico básico: ¿Puede una planta de determinado tamaño en un determinado lugar producir a un costo que resulte competitivo? Sin embargo, parece que en las tecnologías normalizadas de elaboración de minerales hay ciertas eficiencias básicas y que si el tamaño de la planta es inferior a esos mínimos los costos unitarios serán más altos. En muchos países del Tercer Mundo este factor se ve reforzado por la exigencia de un gran volumen de desarrollo de infraestructura para sostener una industria de transformación y por las economías de escala reales en ciertas instalaciones de infraestructura (por ejemplo, centrales hidroeléctricas).

Sin embargo, en los países en desarrollo a veces no se advierten las visibles ventajas de construir una planta de tamaño óptimo. Entre las dificultades específicas que a menudo surgen en tales proyectos figuran las siguientes:

- a) las instalaciones grandes suelen implicar períodos de construcción más largos, costos más elevados y mayores dificultades para organizar los servicios, los medios auxiliares y la infraestructura que las instalaciones pequeñas;
- b) las instalaciones grandes tienden a crear más problemas técnicos de funcionamiento que las pequeñas, su mantenimiento puede ser más complicado y es más probable que se produzcan rigideces tecnológicas; y
- c) los índices de funcionamiento tienden a ser más bajos en las instalaciones grandes que en las pequeñas, aumentando así los costos medios.

Por regla general no es exagerado estimar, probablemente, que los costos unitarios propios de las grandes instalaciones de transformación de minerales en los países en desarrollo pueden llegar a ser un 40% más elevados que el costo equivalente si la misma planta, con la misma disponibilidad de factores (es decir, energía, insumos complementarios, mano de obra, etc.), estuviera situada en un país ya industrializado.

Los obstáculos al aumento de la transformación de minerales en los países en desarrollo que se han mencionado en la sección precedente no son tanto barreras infranqueables cuanto factores que tienden a repercutir de manera más acentuada en los proyectos de los países en desarrollo que en los de los países industrializados. En lugar de afirmar que esos obstáculos son tan importantes que no cabe pensar en un aumento de la transformación en los países del tercer mundo o, por el contrario, que apenas si tienen importancia, puede ser más fructífero estudiar detenidamente la economía de instalaciones de transformación específicas. En los párrafos que siguen se examinan en términos generales los principales puntos en que puede apoyarse el análisis económico de los proyectos de transformación de minerales.

#### A. Costos de capital

Los costos de capital suelen representar una elevada proporción del total de los costos de la elaboración de minerales (con la excepción parcial de la fundición de aluminio, en la que dominan los costos de la energía y de la mano de obra). En la mayoría de las industrias de transformación los costos de capital ascienden al 40% o más del total de los costos y sobrepasan la proporción correspondiente a los elementos que no son las materias primas en la estructura de costos. No está del todo claro si el predominio de los costos de capital en la transformación supone una ventaja o un inconveniente para los países en desarrollo. Por una parte, los bienes de capital tenderán a ser más baratos en los países industrializados, y las precarias condiciones en que se construyen muchas plantas en el Tercer Mundo tienden a incrementar los gastos de capital en esos lugares. Por otra parte, el costo inicial de la adquisición y preparación de los terrenos para la construcción de nuevas plantas está subiendo con más rapidez en muchos países industrializados que en el Tercer Mundo y los países en desarrollo pueden también tener acceso a fuentes de financiación de costo relativamente bajo, a través del Banco Mundial o de otros organismos públicos internacionales o por medio de acuerdos de asistencia bilateral, que surtan el efecto de reducir las repercusiones de unos costos iniciales de capital altos en un proyecto. No obstante, es evidente que los costos de capital suelen ser el elemento más importante que influye en la viabilidad de un proyecto de transformación que, por consiguiente, hay que procurar por todos los medios que la estimación de esos costos sea lo más exacta y realista posible y que la financiación obtenida minimice los gastos de capital anuales del proyecto.

### B. Gastos de transporte

La reducción de los costos del transporte parece ser una razón obvia para situar las instalaciones de transformación en el país o en la región donde se extrae el mineral. Con frecuencia los minerales se consumen en países situados a gran distancia de la mina y los costos del transporte del mineral no transformado, que contiene solamente un pequeño porcentaje de metal, serían prohibitivos. Así pues, el ahorro de transporte que supone efectuar por lo menos la concentración inicial de minerales de bajo contenido de metal en las proximidades de la mina es esencial, y tal concentración se efectúa prácticamente siempre en el país productor del mineral en el caso del cobre, el níquel y otros minerales similares.

El transporte a larga distancia es muy común, por el contrario, cuando se trata de minerales cuyo contenido de metal es ligeramente superior, como la bauxita (15-25% de aluminio), los concentrados de cobre (25-30%) o el mineral de hierro (35-65%). La introducción del transporte marítimo en graneleros de gran tonelaje ha hecho que el transporte de estos productos sea relativamente barato y, por lo tanto, ha frenado la expansión de la transformación en los países donde se extrae el mineral.

No obstante, en muchos casos hay alguna posibilidad de ahorrar más en el transporte mediante transformación adicional. Por ejemplo, en el caso de la bauxita, si los gastos de transporte marítimo son 12 dólares portonelada y los costos de transformación para convertir cinco toneladas de bauxita en dos toneladas de alúmina ascienden a 100 dólares, el ahorro en transporte que se obtiene con la conversión será aproximadamente de un tercio del total de los costos de transformación, un ahorro muy considerable. En el caso del cobre, si la conversión de cuatro toneladas de concentrado en una tonelada de cobre blister mediante fundición cuesta 440 dólares (es decir, 20 centavos por libra) y los costos del transporte son también 12 dólares por tonelada, el ahorro en transporte que representa la fundición previa a la expedición será teóricamente de 36 dólares, un 8,2% del costo de transformación. Conviene hacer notar, sin embargo, que este último ahorro puede no obtenerse en la práctica, debido a diferencias en los fletes, cuyas tarifas son más bajas para los materiales a granel, como la bauxita, la alúmina y el concentrado de cobre, que para los perfiles de metal. Es posible asimismo que sólo se disponga de servicios de transporte marítimo respecto de un número limitado de abastecedores, especialmente en el caso de los servicios de líneas regulares de carga para la manipulación de metal fundido o refinado, y que los cargadores hagan uso de su posición de monopolio u oligopolio para hacerse con parte del ahorro en transporte logrado

mediante la transformación.

Aun cuando el ahorro en los gastos del transporte obtenido mediante la transformación sea reducido en términos absolutos, puede procurar alguna ventaja competitiva en determinados mercados. Por ejemplo, los países insulares del Pacífico, al abastecer a los mercados japoneses, podrían combinar la transformación con rutas de transporte más cortas para lograr cierta ventaja sobre los proveedores de cobre africanos, por ejemplo. Estos, a su vez, podrían tener una ventaja similar en la expedición a los mercados europeos. Esta ventaja derivada de la situación geográfica es real aunque la relación global de los costos del transporte con el total de los costos de producción y transformación sea relativamente baja.

### C. Costos ambientales

Un factor de origen bastante reciente que puede propiciar el establecimiento de instalaciones de transformación en los países en desarrollo es la cuestión de la protección del medio y la lucha contra la contaminación. Muchas actividades de transformación de minerales, como el refinado de alúmina y la fundición de cobre, pueden ser sumamente contaminantes. En la mayoría de los países desarrollados, en los que la sensibilidad a los problemas del medio se ha intensificado notablemente en los dos últimos decenios, se han impuesto normas complejas y costosas a estas operaciones de transformación. Por ejemplo, en los Estados Unidos se ha estimado que los costos de la lucha contra la contaminación en la fundición de cobre pueden haber incrementado los costos totales en una cifra de un 30 a un 50%.

La situación es potencialmente diferente en muchos países en desarrollo. Son muy pocos los países del Tercer Mundo que hayan promulgado legislaciones relativas al medio. Además, como los países en desarrollo no tienen, por definición, tanta industria como los países desarrollados, habrá en ellos menos actividades causantes de contaminación a las que se sumen los efectos de la transformación de minerales, y por lo tanto habrá una mayor capacidad de absorción de la contaminación, en especial si las instalaciones pueden situarse en zonas relativamente despobladas.

No obstante, aun suponiendo que algunos países en desarrollo deseen aprovechar esta ventaja relativa al costo, existen ciertos obstáculos potenciales. Primero, los países industrializados, en respuesta a presiones de las industrias internas, pueden imponer aranceles ambientales a productos procedentes de países donde las restricciones ambientales no sean tan estrictas. Tal política estaría en consonancia con los aranceles de "explotación de mano de obra" que los países industriales imponen a las mercancías procedentes de países de salarios bajos. Los productores de cobre de los Estados Unidos, por ejemplo, han propugnado durante

algún tiempo la imposición de tales aranceles.

En segundo lugar, muchas instituciones financieras internacionales están insistiendo en la aplicación de controles ambientales estrictos. El Banco Mundial y los bancos regionales de desarrollo, por ejemplo, han hecho pública una declaración conjunta en la que exigen que se tengan en cuenta las consideraciones relativas al medio en todo proyecto en que ellos participen con la concesión de préstamos. Esta política puede surtir el efecto de obligar a los países del Tercer Mundo a adoptar normas ambientales basadas en las de los países industrializados, eliminando así la posibilidad de que aquellos logren una ventaja competitiva a este respecto.

#### D. Costos de la energía

Cuando un país en desarrollo dispone de fuentes de energía de costo relativamente bajo puede tener una importante ventaja competitiva en ciertas actividades de transformación de minerales que entrañen gran intensidad de energía. Más de la mitad de los costos de fundición del aluminio, y quizá una cuarta parte de los de fundición y refinado del cobre, consisten en energía.

Así pues, la disponibilidad de fuentes fijas de energía barata (potencial hidroeléctrico, pequeños yacimientos de gas natural o incluso energía geotérmica) pueden dar competitividad a la transformación de minerales cuando la energía es un factor importante en la estructura de costos. En el cuadro 9 se indica el efecto de las variaciones de los precios de la energía en el costo del lingote de aluminio.

En el cuadro 9 se observa que la disponibilidad de energía barata representa una ventaja muy importante en relación con los costos y, además, que la carencia de una fuente de energía barata, cuando va unida a las demás desventajas que en relación con los costos padecen los países en desarrollo, puede muy bien hacer imposible el establecimiento de unas instalaciones de transformación competitivas.

Los costos de capital presentan considerables variaciones en las centrales de energía, en particular en los países en desarrollo. Las escalas típicas de costos por kilowatio instalado de capacidad de energía eléctrica podrían ser las siguientes (en dólares de 1981):

| Tipo de central | Costo por kw (dólares EE.UU.) |
|-----------------|-------------------------------|
| hidroeléctrica  | 500 - 2000                    |
| geotérmica      | 600 - 1500                    |
| petróleo/diesel | 500 - 1200                    |
| gas natural     | 800 - 1500                    |
| carbón          | 1000 - 1500                   |
| energía nuclear | 1500 - 2500                   |

Cuadro 9

Costos de la energía en la fundición de aluminio

| <u>Fuente de energía</u>                                | <u>Costo por kw/h</u><br><u>(centavos EE.UU)</u> | <u>Costo por libra</u><br><u>Al (centavos EE.UU.)<sup>a</sup></u> |
|---|--|---|
| 1. Hidroeléctrica<br>(establecida -<br>Islandia, Ghana) | 0,6 - 1,4  | 3,8 - 8,9   |
| 2. Hidroeléctrica<br>(nueva) <sup>b</sup>               | 0,75- 3,0  | 4,8 - 19,0  |
| 3. Carbón<br>(Australia)                                | 2,1  | 13,3  |
| 4. Petróleo <sup>c</sup><br>(Japón)                     | 4,5  | 28,6  |
| 5. Petróleo <sup>c</sup><br>(nueva)                     | 6,0 - 8,0  | 38,1 - 50,8   |

Fuente: Datos de publicaciones comerciales.

Notas: a) basado en 14.000 kw/h por tonelada métrica de Al.

b) basado en un costo de capital de 500-2000 dólares EE.UU por kw, 12,5% anual de gasto de combustible, 75% de disponibilidad.

c) basado en petróleo combustible (●) 35 dólares EE.UU por barril.



Estos costos podrían aumentar en hasta un 40% en centrales situadas en lugares especialmente desfavorables, como sucede en muchos países en desarrollo, y en hasta 500 dólares por kw en centrales de carbón si se instala todo el equipo de lucha contra la contaminación disponible.

En la figura 1 se hace ver la repercusión de los costos de capital de las centrales de energía en el costo último de la energía para instalaciones de transformación de minerales. Como indica esta figura, a un nivel de rentabilidad moderado, correspondiente al 12% de gastos de capital en la figura, sería preciso que una central hidroeléctrica se construyera a un costo muy inferior a 2.000 dólares por kilowatio instalado para disponer de la energía a un costo competitivo.

#### E. Insumos complementarios

Además de energía, la transformación de minerales suele requerir otros diversos insumos complementarios. El refinado de la alúmina, por ejemplo, requiere sosa cáustica y cal, y la fundición de aluminio requiere criolita, fluoruro de aluminio y fluoruro cálcico. Para la fundición del cobre se precisa sílice y para su refinado ácido sulfúrico, que es un subproducto de la fundición. Según el procedimiento que se utilice, puede ser conveniente una determinada forma de energía (por ejemplo, el gas natural). En algunos casos el lugar donde se hallan los insumos complementarios es el factor decisivo para el emplazamiento de las instalaciones de transformación en la fabricación de acero tradicional, por ejemplo, la disponibilidad de carbón coqueificante ha sido en muchos casos más importante para determinar el emplazamiento de las acerías que los costos del mineral de hierro o de la energía.

En la mayoría de los países en desarrollo los insumos complementarios para la transformación de minerales no están inmediatamente disponibles. Esto significa que esos países tendrán que importar los materiales necesarios, y es de suponer que tendrán que pagar por esas importaciones un precio más alto que el que han de pagar las instalaciones de los países ya industrializados por los materiales de producción nacional.

#### F. Costos de la mano de obra

Teniendo en cuenta que la proporción correspondiente a los costos de la mano de obra en la estructura de costos de la transformación de minerales (véase cuadro 10) es relativamente baja, no es probable que los países en desarrollo en general posean una señalada ventaja competitiva por el hecho de que sus costos de mano de obra sean bajos. Esta afirmación es particularmente válida cuando los salarios internos, aunque más bajos que en los países industrializados, son no obstante más altos que en centros industriales de países en desarrollo como los

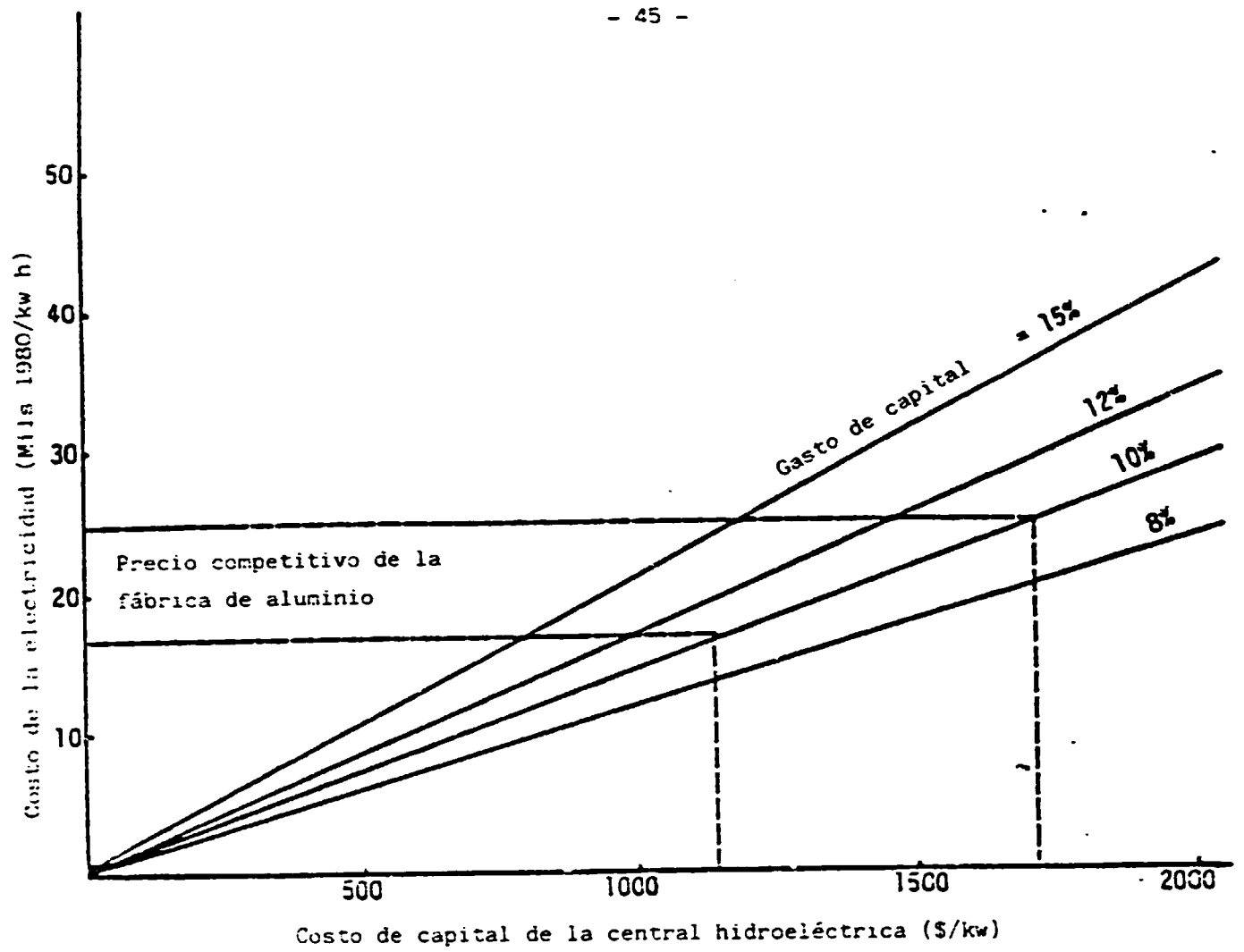


Figura 1. Costo de la electricidad de la central hidroeléctrica (\$/kw h)

Supuestos: Gasto de capital calculado sobre la base de un período de recuperación de la inversión de 30 años  
Factor de utilización anual de la instalación - 90%  
Impuestos no incluidos  
Funcionamiento y mantenimiento = 2% del costo de capital/año

Cuadro 10

Proporción correspondiente a la mano de obra en los costos de transformación

Proporción aproximada (%) del costo total debido a:  
Valor añadido

|                            | <u>Materia prima</u> | <u>Mano de obra</u> | <u>Otros<sup>a</sup></u> | <u>Capital<sup>b</sup></u> |
|----------------------------|----------------------|---------------------|--------------------------|----------------------------|
| Aluminio (insumo)          |                      |                     |                          |                            |
| Alúmina (bauxita)          | 30                   | 10                  | 12                       | 48                         |
| Lingote de aluminio        |                      |                     |                          |                            |
| (alúmina)                  | 31                   | 16                  | 21                       | 32                         |
| (bauxita) <sup>c</sup>     | 9                    | 19                  | 25                       | 47                         |
| Cobre (insumo)             |                      |                     |                          |                            |
| Blister (concentrado)      | 68                   | 6                   | 7                        | 19                         |
| Refinado                   |                      |                     |                          |                            |
| (blister)                  | 89                   | 3                   | 4                        | 4                          |
| (concentrado) <sup>c</sup> | 60                   | 8                   | 10                       | 21                         |
| Níquel                     |                      |                     |                          |                            |
| Laterita                   | 65                   | 2                   | 12                       | 21                         |
| Sulfuro                    | 60                   | 4                   | 12                       | 24                         |

Fuente: calculado a partir de ONUDI, Transformación de Minerales en los Países en desarrollo, págs. 132-143.

Notas: a) comprende insumos complementarios y energía.

b) 12,5% de gasto de capital anual (igual a 10,9% de tasa de rendimiento durante 20 años).

c) capital, mano de obra y otros factores de los costos en la etapa anterior (alúmina y cobre blister) se incluyen en estas partidas y no como parte del costo de la materia prima en la etapa de lingote del metal.

de Corea del Sur, Taiwan o Singapur, o en aquellos casos en que sería necesario contratar a un número importante de técnicos y directivos calificados provenientes de otros países por no disponer en el país de los conocimientos especializados requeridos. Además, en las instalaciones de transformación de los países en desarrollo el nivel de dotación de personal por tonelada de capacidad tiende a ser más alto que en instalaciones similares de los países industrializados. Este factor anula por sí solo gran parte de la ventaja potencial que supondrían unos costos de mano de obra bajos.

#### G. Infraestructura

En los países en desarrollo se viene insistiendo con creciente frecuencia en que el costo de la infraestructura necesaria para los proyectos de extracción sea sufragado directamente por la empresa minera. Para ello es preciso que la empresa minera aporte directamente el capital para el establecimiento de la infraestructura o que el Estado construya las instalaciones de infraestructura con sujeción a un acuerdo previo con la empresa minera, en virtud del cual ésta se comprometa a pagar anualmente las sumas necesarias para hacer frente a los gastos de explotación y cubrir los gastos del capital, incluidos los intereses, durante un período convenido. Naturalmente, desde el punto de vista de la empresa minera, esos gastos constituyen un freno para la inversión. En el caso de los proyectos de transformación de minerales, por contraposición a la extracción, una empresa preferirá establecer instalaciones de transformación allí donde ya existan los elementos básicos de infraestructura, como sistemas de transporte, puertos y suministro de energía, o se puedan adaptar para el proyecto a un costo mínimo, en lugar de instalar toda una serie de elementos de infraestructura en unos terrenos sin desbrozar.

En la medida en que los gobiernos de los países en desarrollo tengan acceso a fuentes de financiación de bajo costo mediante acuerdos de ayuda o préstamos de organismos internacionales, podrán estar en situación de aportar ciertos elementos de infraestructura, logrando al propio tiempo establecer unos medios que puedan utilizarse para fines distintos de los del proyecto de extracción y transformación de minerales. Sin embargo, en general, cabe suponer que la relativa falta de infraestructura en esos países será un desincentivo a la inversión en transformación en los países del Tercer Mundo.

#### H. Efectos secundarios

En el análisis de los proyectos de transformación revisten importancia diversos efectos económicos secundarios. Por ejemplo, una de las razones por las que puede considerarse antieconómico crear una fundición de cobre para las minas

de algunos países en desarrollo es la carencia de un mercado local para el ácido sulfúrico que se deriva como subproducto. De igual modo, varias refinerías de alúmina de los Estados Unidos se construyeron en Louisiana debido a la existencia de industrias químicas que podían aportar los insumos necesarios y comprar los subproductos del proceso de refino, pese a que otros factores, como los costos del transporte marítimo, favorecían el emplazamiento de refinerías cerca de la fuente de bauxita de Jamaica.

En un país dotado de diversos recursos naturales y de un mercado interno relativamente grande, cabe pensar en establecer "complejos territoriales de producción" en los que se sitúen, unas junto a otras, varias instalaciones que puedan suministrarse los insumos necesarios. Pero no está claro que estos grandes complejos industriales estén justificados, ni siquiera en función del abastecimiento de los mercados regionales, en el caso de países en desarrollo muy pequeños.

No obstante, el argumento relativo a los efectos secundarios y los eslabonamientos económicos puede invertirse y utilizarse para justificar el establecimiento de instalaciones de transformación en países exportadores de minerales para estimular el desarrollo de industrias conexas. La concatenación de la extracción de minerales, pasando por la fundición y refino, con la fabricación de productos de metal y finalmente con la producción de bienes de capital es una de las características fundamentales de una industrialización fructífera. Un estudio reciente muestra que los metales básicos constituyen uno de los sectores industriales de mayor relieve en cuanto a capacidad para generar eslabonamientos económicos y promover el crecimiento. Pero, una vez más, este argumento pierde parte de su fuerza cuando se trata de economías muy pequeñas en las que el desarrollo de una economía plenamente industrial puede ser imposible en cualquier caso.

#### I. Proyectos de expansión y proyectos nuevos

Otro factor que aconseja el emplazamiento de la transformación adicional de minerales en los países industrializados, por contraposición a los países en desarrollo productores de minerales, es que en los primeros es posible en muchos casos añadir capacidad mediante la ampliación de las instalaciones existentes en lugar de construir otras nuevas. Prácticamente en todos los casos, la expansión de la capacidad puede lograrse a un costo de capital más bajo que el de la creación del mismo volumen de capacidad nueva. En el cuadro 11 se indican los costos de capital por tonelada anual de capacidad de las refinerías de alúmina y las fundiciones de aluminio actualmente en construcción o en etapa de planificación. Como se observa en el cuadro, la capacidad resultante de la expansión en el caso de la alúmina puede ponerse en funcionamiento a un costo inferior en un 20% al

de la capacidad nueva, mientras que en lo que respecta a las fundiciones los proyectos de expansión representan sobre las nuevas instalaciones una ventaja del 35% de los costos.

Cuadro 11  
Costo de capital de nuevas refinерías de alúmina y fundiciones de aluminio

|                                      | <u>Refinerías</u> |   | <u>Fundiciones</u> |   |
|--------------------------------------|-------------------|---|--------------------|---|
|                                      | <u>número</u>     | <u>costo de capital<br/>(\$ por tonelada)</u> | <u>número</u>      | <u>costo de capital<br/>(\$ por tonelada)</u> |
| Todos los proyectos                  | 11                | 647   | 28                 | 4547  |
| Nuevas instalaciones                 | 6                 | 676   | 16                 | 4892  |
| Expansiones                          | 5                 | 541   | 12                 | 3152  |
| País en desarrollo- nuevos proyectos | 4                 | 580   | 9                  | 6873  |
| País en desarrollo - expansiones     | 2                 | 540   | 2                  | 2750  |
| País industrial - proyectos nuevos   | 2                 | 959   | 7                  | 3068  |
| País industrial - expansiones        | 3                 | 543   | 10                 | 3220  |

---

Fuente: "Mining Investment 1981", "Engineering and Mining Journal", enero de 1981, págs. 59 a 81.

Las excepciones a las tendencias generales de los costos expuestas en el cuadro 11 sólo aparecerán por lo común cuando las normas de control de la contaminación de los países industrializados sean tan estrictas que aumenten en grado significativo los costos de expansión.

#### J. Resumen de los factores económicos

Los diversos factores económicos examinados en los párrafos que preceden no siempre interactúan de tal manera que produzcan un resultado perfectamente predecible. Algunos proyectos de transformación de minerales de los países en desarrollo presentarán una elevada tasa de rendimiento o una importante ventaja competitiva en el mercado de un determinado producto, mientras que otros proyectos propuestos serán netamente antieconómicos y supondrán un alto costo de producción y una posible pérdida de las rentas económicas obtenidas en la etapa de extracción. La historia de varias empresas de transformación desafortunadas en países en desarrollo sugiere que es indispensable que todo gobierno de un país del Tercer Mundo que

piense en emprender un proyecto de transformación lleve a cabo un estudio de viabilidad realista y completo, en el que se cuantifiquen los diversos factores examinados más arriba, se consideren las opciones tecnológicas realistas y se parta de un claro conocimiento de la situación de mercado del producto básico de que se trate.

## VI. ESTRATEGIAS DE LOS GOBIERNOS EN RELACION CON LA TRANSFORMACION

Con arreglo a los supuestos convencionales del Nuevo Orden Económico internacional, el aumento de la transformación de los recursos naturales en los países productores es un elemento esencial de las estrategias nacionales de desarrollo. No obstante, estos supuestos convencionales parecen basarse en gran parte en la idea de que los países en desarrollo pueden simplemente ocupar un lugar dentro de la economía de mercado mundial existente. En lugar de ser proveedores de materias primas, pasarán a ser abastecedores de productos semielaborados, con la consiguiente mejora, según se afirma, de su balanza comercial y de su capacidad industrial.

Pero, no obstante, esos países seguirán estando integrados en un sistema económico mundial que no se ha caracterizado hasta ahora por el enriquecimiento de la periferia.

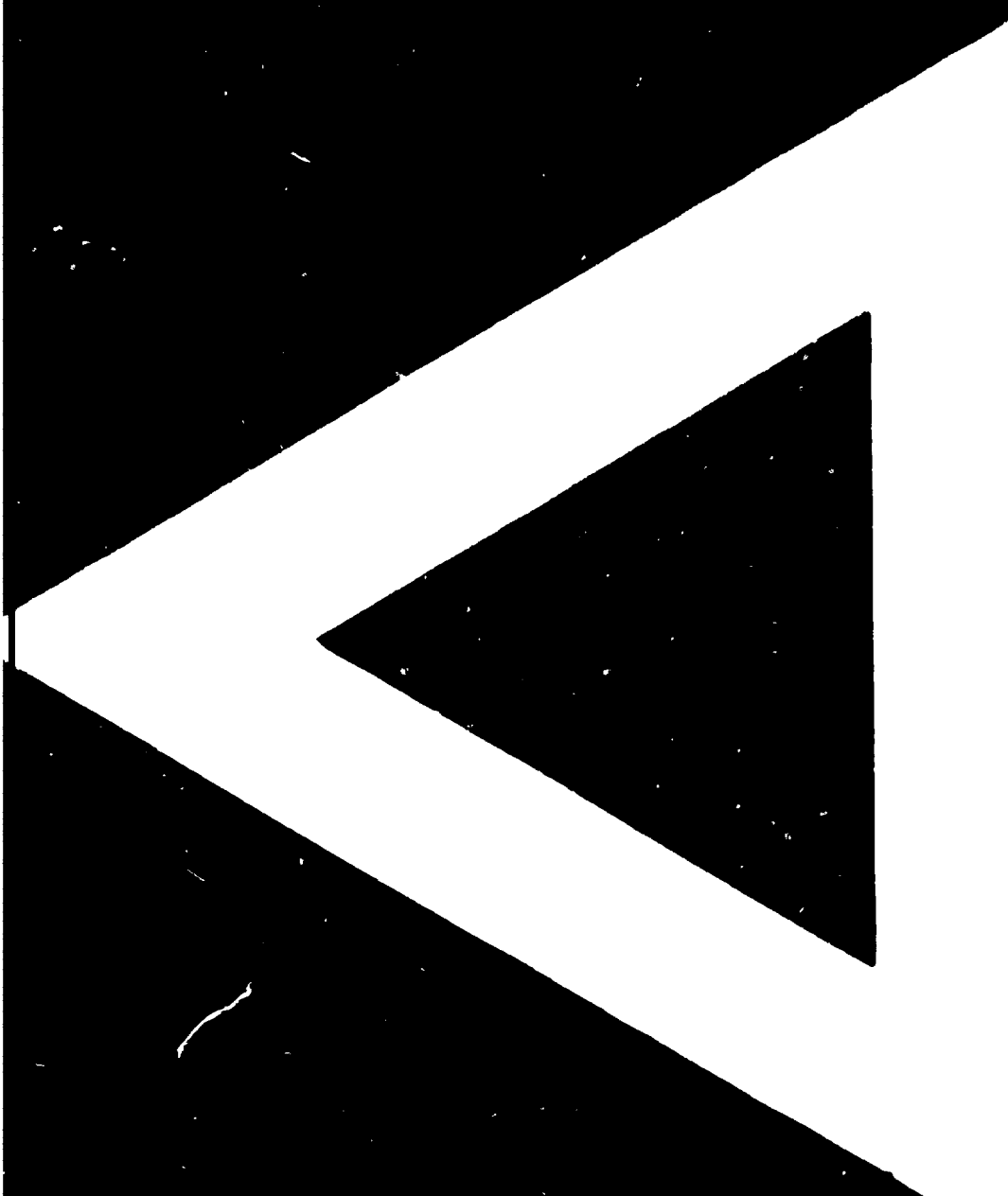
En este artículo se han presentado pruebas de que, en muchos casos, será difícil justificar el establecimiento de instalaciones de transformación de minerales en los países en desarrollo con arreglo al análisis económico tradicional. En estos términos los países en desarrollo pueden estar en mejor situación, al menos a corto plazo, si siguen operando simplemente como proveedores de materias primas y obteniendo, en la medida de sus posibilidades, una parte importante de la renta económica que va unida a la minería.

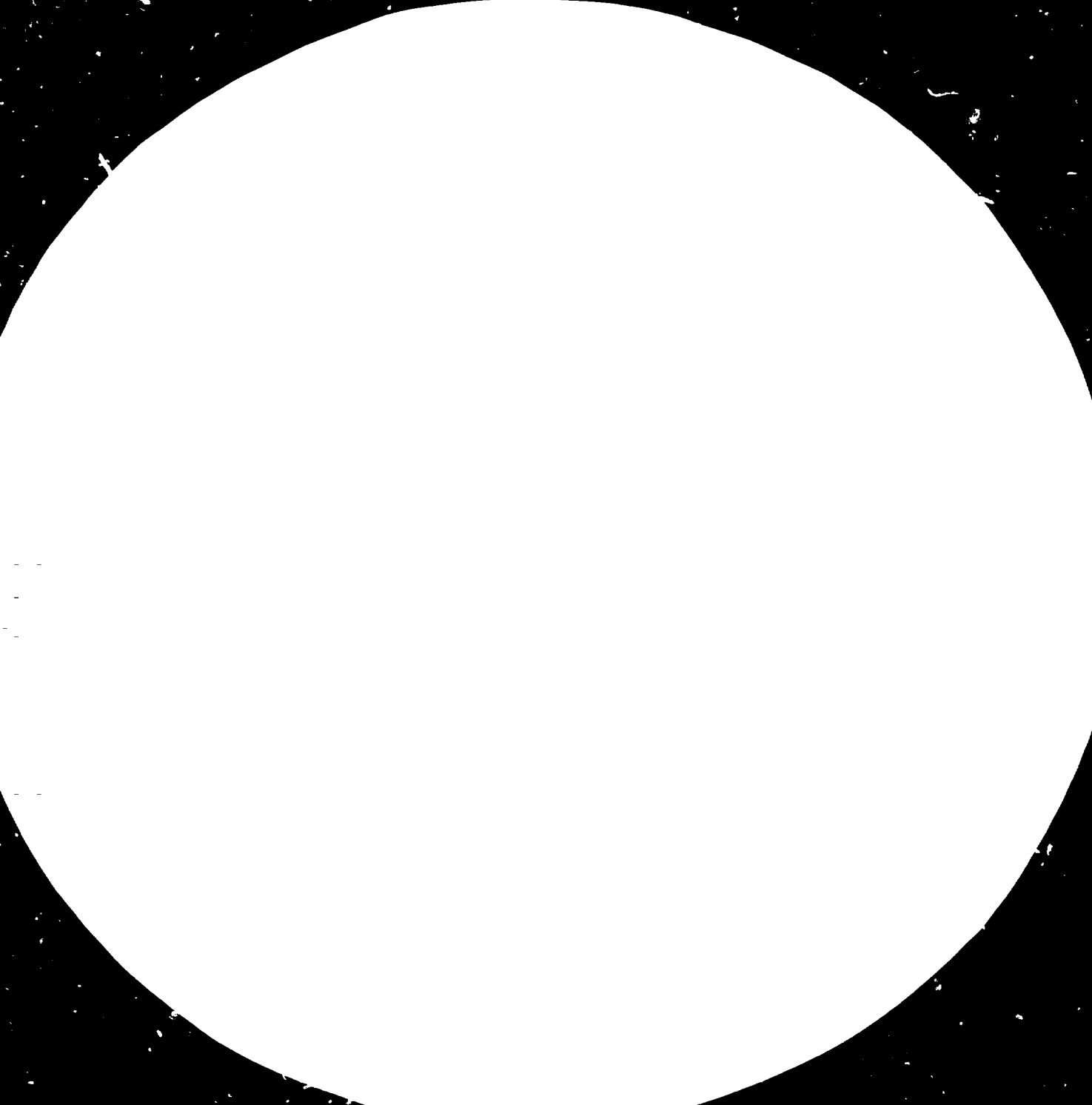
Sin embargo, debe quedar claro que a largo plazo ese enfoque no puede proporcionar la base de una industrialización y un desarrollo autónomos. Por consiguiente, parece lógico que aquellos países en desarrollo que deseen aplicar estrategias de desarrollo nacional viables examinen otros enfoques de la cuestión de la transformación de minerales. Esos enfoques pueden implicar, por ejemplo, una labor de cooperación entre países en desarrollo, utilizando las materias primas de uno, la energía de otro y el capital de un tercero para fabricar los productos necesarios en los tres países. O pueden implicar una labor de planificación regional con el fin de hacer posible la construcción de instalaciones de transformación a escala económica que abastezcan a los mercados regionales cuando los nacionales

no sean suficientemente grandes. O pueden implicar estrategias de reducción de la producción de minerales en espera de que el avance del desarrollo permita el establecimiento de instalaciones de transformación de ámbito nacional.

Ninguna de estas estrategias es fácil. En muchos países hay fuertes presiones en favor de una rápida producción de minerales con el fin de obtener ingresos, y las dificultades que entrañan los acuerdos de cooperación o los acuerdos regionales están sobradamente demostradas en la práctica, en el Pacto Andino, en la Asociación de Naciones del Asia Sudoriental y en otros casos. Pero estos enfoques nuevos merecen un análisis más a fondo, pues ofrecen unos medios que quizá sean los únicos mediante los cuales puedan muchos países en desarrollo contar realmente con sus recursos minerales y evitar la suerte de ser para siempre simples proveedores de materias primas y depender de las decisiones que se tomen en los mercados y en las bolsas de valores occidentales.









2.8

3.2

3.6



## MICROSCOPY RESOLUTION TEST CHART

NATIONAL BUREAU OF STANDARDS

STANDARD REFERENCE MATERIAL 1963-A

APPROVED FOR RELEASE BY NSA/CSS



14305-S

Distr. LIMITADA

ID/WG.470/1(SPEC.)  
(ID/WG.436/2)  
16 julio 1987

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial

ESPAÑOL  
Original: INGLÉS

Primera Consulta sobre la Industria  
de los Metales no Ferrosos

Budapest (Hungria),  
30 de noviembre al 4 de diciembre de 1987

MINERIA Y TRANSFORMACION DE MINERALES  
EN LOS PAISES EN DESARROLLO\*

por

Stephen Zorn\*\*  
Consultor de la ONUDI

\* Las opiniones que el autor expresa en este documento no reflejan necesariamente las de la Secretaría de la ONUDI. El presente documento es traducción de un texto que no ha pasado por los servicios de edición de la Secretaría de la ONUDI.

\*\* Natural Resources Consulting, New York, USA.

1/3

## INDICE

|   | Página |
|---|--------|
| INTRODUCCION  | 1      |
| I. PROYECCIONES DE LA DEMANDA DE METALES<br>NO FERROSOS               | 6      |
| II. CAPACIDAD DE EXTRACCION Y DE TRANSFORMACION                       | 11     |
| III. EQUILIBRIOS DE LA OFERTA Y LA DEMANDA                            | 22     |
| IV. PERSPECTIVAS DE AUMENTO DE LA TRANSFORMACION                      | 25     |
| V. OBSTACULOS A LA TRANSFORMACION LOCAL<br>DE MINERALES               | 33     |
| VI. ESTRATEGIAS DE LOS GOBIERNOS EN RELACION<br>CON LA TRANSFORMACION | 50     |

## INTRODUCCION

El presente informe se ha preparado en cumplimiento del Acuerdo No. CLT-84-147 concertado entre el consultor y la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. El mandato relativo a este estudio es el siguiente:

El estudio ha de abarcar las industrias del aluminio, cobre, níquel, estaño, plomo y zinc.

Los principales puntos que han de tratarse en el estudio son los siguientes:

1. Proyección de la demanda de los diferentes metales elaborados en los países desarrollados y en desarrollo para el decenio de 1980.
2. Definición de la capacidad de producción industrial en los países desarrollados y en desarrollo en el decenio de 1980.
3. Definición de los principales equilibrios entre la oferta y la demanda en los países desarrollados y en desarrollo.
4. Perspectivas de aumento de la transformación local por parte de los países en desarrollo. En el contexto de la crisis actual y de la división del trabajo que se está estableciendo, definición de las posibilidades y del grado de transformación industrial que puede haber en los países en desarrollo.

Al desarrollar este punto se ha de prestar especial atención al análisis de las posibilidades de establecer un desarrollo más integrado entre la industria de metales no ferrosos y las industrias de bienes de capital y del acero en los países en desarrollo.

5. Principales obstáculos y ventajas que se pueden obtener de la elaboración local. En el análisis de los obstáculos se ha de prestar especial atención a los siguientes aspectos:

- a) factores económicos
  - I) aranceles y otras limitaciones de carácter comercial
  - II) problemas de comercialización
  - III) cambios tecnológicos
  - IV) costos de la energía
  - V) gran densidad de capital en las industrias de metales no ferrosos

- b) factores no económicos
    - I) principales estrategias de las empresas transnacionales
6. Estrategias de los gobiernos de los países en desarrollo que son productores importantes.
- En este aspecto es importante considerar:
- a) el efecto de la crisis en las políticas de los países en desarrollo en relación con la industria de metales no ferrosos.
  - b) la función del Estado y de las empresas públicas y sus repercusiones en la capacidad de inversión de los países en desarrollo.
7. Posibilidades de cooperación entre los países en desarrollo para aumentar la elaboración local.

La estructura del presente informe se ajusta a la serie de temas esbozada en este mandato. Además, el informe se ha preparado habida cuenta de los anteriores trabajos de la ONUDI en esta esfera, incluido el estudio preparado por el autor y por Marian Radetzki sobre "Transformación de Minerales en los Países en Desarrollo" (1980) y el documento sobre el sector de metales no ferrosos preparado por el Sr. Christian Gillen, de la ONUDI (1984).

Las conclusiones básicas del informe pueden resumirse brevemente como sigue:

1. Cabe prever que la demanda de la mayoría de los metales estudiados aumentará con mayor lentitud en el resto del decenio de 1980 que en el de 1970; esta tasa de aumento inferior es función del menor crecimiento previsto de la economía mundial y de la menor intensidad del uso de muchos metales, que a su vez es resultado de la elevación de los precios de la energía en el decenio de 1970, que provocó el aumento de la conservación de los materiales y la sustitución de los metales por otros productos, así como de la preocupación que se hizo sentir a mediados del decenio de 1970 por las posibilidades de agotamiento de los recursos.
2. En América del Norte y en Europa occidental y el Japón cabe esperar limitaciones de capacidad, en especial en las instalaciones de transformación de gran intensidad de energía. Ello ofrecerá ciertas oportunidades para la reestructuración de la producción mundial de metales, brindando la posibilidad de que se establezcan nuevas

instalaciones en los países en desarrollo, pero dichas oportunidades se verán limitadas por las dificultades para lograr la financiación adecuada y por la competencia entre los países, por lo cual es muy posible que exista exceso de capacidad en el caso de muchos metales.

3. Por lo que respecta a la mayoría de los metales, cabe prever que la oferta seguirá sobrepasando la demanda durante el resto del presente decenio; en particular, es de suponer que los abastecedores de los países en desarrollo en las industrias del cobre, la bauxita y el níquel pasarán a integrar la producción marginal o "fluctuante" a medida que los países industriales se vean sometidos a crecientes presiones para adoptar medidas de protección con el fin de salvaguardar sus restantes industrias de extracción y transformación.
4. Si es posible resolver los problemas financieros, puede justificarse el establecimiento de instalaciones de elaboración de minerales en los países en desarrollo más grandes y ello puede contribuir a la retención de una proporción mayor del valor de la producción de minerales en los países productores. Sin embargo, en el caso de muchos países más pequeños la economía de la transformación y semifabricación de minerales es, a lo sumo, discutible y muchos de esos países habrán de escoger entre seguir siendo exportadores de materias primas sin elaborar o participar en iniciativas regionales de transformación en caso de que éstas existan.
5. Es cierto que la importancia de los aranceles y otros obstáculos impuestos por los países industrializados a los minerales y metales elaborados de los países en desarrollo ha disminuido en los pasados decenios, pero no lo es menos que esos obstáculos siguen ejerciendo cierta influencia contra los productos del Tercer Mundo. Además, la estrategia adoptada en los últimos tiempos por las empresas transnacionales en las industrias de minerales, consistente en diversificar sus fuentes de abastecimiento de materias primas y concentrar sus operaciones de transformación y fabricación en los países que consideran políticamente "seguros", ha surtido el efecto de privar a los países en desarrollo de una importante fuente potencial de capital para operaciones de transformación. Por otra



parte, los países en desarrollo cuentan a menudo con ventajas propias de su situación, especialmente en forma de energía a bajo costo; estas ventajas explican, por ejemplo, la construcción de fábricas de aluminio en Bahrein, Argelia y Egipto.

6. La idoneidad de la estrategia gubernamental depende de la situación del país de que se trate; normalmente, no tiene sentido que todos los países emprendan la transformación de minerales simplemente porque la capacidad de producción de sus minas excede de un nivel mínimo teóricamente eficiente. Como han demostrado proyectos tan recientes como la fundición de cobre de Pasar, en Filipinas, la iniciación de un proyecto de transformación puede reducir de hecho la rentabilidad de empresas de minerales del país (esta reducción de la rentabilidad puede justificarse, por supuesto, atendiendo a otros beneficios que se obtengan para el país, como una mayor integración de la economía nacional, empleo, etc.). El aspecto general más importante de la estrategia de los países en desarrollo en este ámbito es que esa estrategia debe ajustarse al nivel de desarrollo económico del país.
7. Las posibilidades de cooperación entre los países en desarrollo son especialmente prometedoras en la esfera de la transformación de minerales. Muchas regiones comprenden países dotados de recursos minerales a bajo costo, otros dotados de energía barata y otros de bases industriales bien desarrolladas y de mercados de dimensiones apreciables; en tales situaciones hay buenas perspectivas para desarrollar proyectos de cooperación en materia de transformación. No obstante, en repetidas ocasiones han surgido dificultades para llevar a cabo estos proyectos de cooperación. Los reiterados fracasos de los países de América Central y el Caribe, por ejemplo, que no han podido ponerse de acuerdo sobre un complejo de bauxita-alúmina-aluminio, son ejemplos típicos. La promoción de esa cooperación regional es un ámbito en el que los organismos de las Naciones Unidas que cuentan con los conocimientos adecuados, incluidas la ONUDI y la Dependencia de Minerales del Departamento de Cooperación Técnica para el Desarrollo, pueden desempeñar un papel particularmente destacado como agentes catalizadores.

Con todo, las conclusiones del presente informe son menos optimistas,

en lo que respecta a las perspectivas de la transformación de minerales en los países en desarrollo, que las de algunos otros estudios recientes, incluidos uno del autor, titulado Transformación de Minerales en los Países en Desarrollo (1980) y la publicación del mismo título preparada por el Departamento de Cooperación Técnica para el Desarrollo, de las Naciones Unidas, en 1984 <sup>1/</sup>. La decadencia de muchos mercados de minerales, en la que muchos observadores de países en desarrollo han querido ver un fenómeno cíclico a corto plazo, está resultando ser, cada vez más, una tendencia secular a largo plazo. La era de los metales como base de la economía mundial posiblemente está llegando a su fin y con ello se acaban también para los países en desarrollo las posibilidades de contar con su riqueza minera como única base del desarrollo económico.

---

<sup>1/</sup> Naciones Unidas (Departamento de Cooperación Técnica para el Desarrollo), Mineral Processing in Developing Countries, Londres, Graham & Trotman (número especial de Natural Resources Forum) 1984.

## I. PROYECCIONES DE LA DEMANDA DE METALES NO FERROSOS

Dos son los factores básicos que condicionan la demanda de metales no ferrosos: el nivel de actividad económica, especialmente en los países industrializados, y la intensidad del empleo de los metales en la actividad industrial. Toda proyección del crecimiento de la demanda ha de basarse en ciertos supuestos relativos a cada una de estas variables.

Durante el pasado decenio, el nivel global de actividad económica, especialmente en los países industrializados de la OCDE, ha sido fluctuante y bajo. En algunos años la actividad económica descendió realmente y en todos los años desde mediados del decenio de 1970 la tasa de crecimiento de los países de la OCDE considerados como grupo, ya se mida en función del PIB real o de la producción industrial, ha sido más baja que durante los dos decenios precedentes. Con arreglo a las estimaciones de la UNCTAD, el crecimiento económico de los países de la OCDE desde 1980 hasta fines de 1984 sólo dará un promedio de un 1,5% anual. Estos niveles de crecimiento económico generalmente bajos han ido acompañados por niveles particularmente bajos de formación de capital, sobre todo en 1982, año en que la inversión fija privada descendió en los Estados Unidos, en el Japón y en la Comunidad Económica Europea.

Como se ha señalado repetidas veces, estas bajas tasas de crecimiento de los países industrializados han surtido también un fuerte efecto restrictivo en el crecimiento de los países en desarrollo, reduciendo la demanda de exportaciones de esas naciones y contribuyendo a la situación ya crónica de exceso de oferta de la mayoría de los metales no ferrosos, situación que ha repercutido en los precios de los metales, actualmente en el punto más bajo, en términos reales, registrado en los últimos 40 ó 50 años.

Con la excepción del aluminio y en menor medida del níquel, las perspectivas de la demanda de los principales metales no ferrosos se ven limitadas también por la notable disminución de la intensidad del uso que se ha producido desde los aumentos del precio del petróleo de 1973-1974 y especialmente desde la segunda gran serie de aumentos de 1979-1980. En el caso del cobre, por ejemplo, el empleo de fibras ópticas ha reducido considerablemente las posibilidades de aumento del consumo de cobre en las comunicaciones, uno de los mercados tradicionales importantes de este metal. Al mismo tiempo, el uso del cobre en la industria del automóvil ha disminuido considerablemente a consecuencia del empleo de plásticos y otros substitutos y del desarrollo de tecnologías de ahorro de metales como, por ejemplo, en los radiadores de automóvil livianos. Asimismo el

empleo del zinc en los automóviles ha descendido apreciablemente, pues se adoptan tecnologías de ahorro de peso para economizar combustible. Y el mercado tradicional de la hojalata para los envases de bebidas prácticamente ha desaparecido al ser sustituido este material por aluminio, plástico y vidrio.

En el cuadro 1 se expone el consumo mundial de los seis metales no ferrosos incluidos en este estudio. Incluso en el caso del aluminio, el más boyante de los metales, la tasa de crecimiento correspondiente a 1970-1983 es sólo del 3% anual, mientras que el cobre, el níquel y el zinc registran tasas del 1 al 2% y el estaño presenta una tasa de crecimiento del consumo negativa, de -0,6%. A juicio del autor, no se han aducido razones de peso que permitan predecir un mayor crecimiento en el próximo decenio.

CUADRO 1. CONSUMO MUNDIAL DE METALES NO FERROSOS

(en miles de toneladas)

|          | <u>1970</u> | <u>1975</u> | <u>1980</u> | <u>1983</u> <sup>1/</sup> | <u>1970-1983</u><br><u>Tasa de crecimiento(%)</u> |
|----------|-------------|-------------|-------------|---------------------------|---|
| Aluminio | 9996        | 11350       | 15312       | 14666                     | 3,0%  |
| Cobre    | 7271        | 7458        | 9385        | 9050                      | 1,7%  |
| Estaño   | 227         | 219         | 223         | 210                       | -0,6%   |
| Níquel   | 577         | 576         | 717         | 672                       | 1,1%  |
| Zinc     | 5056        | 5066        | 6131        | 6308                      | 1,7%  |
| Plomo    | 3871        | 4526        | 5348        | 5263                      | 2,4%  |

1/ Cifras estimadas

Fuentes: World Metal Statistics; Mining Annual Review 1984.

### Aluminio

Pese a la considerable recuperación de la demanda en 1983 (con respecto a 1982 un aumento del consumo del 16% en los Estados Unidos y del 9% en el resto de los países de economía de mercado), la mayoría de los observadores están de acuerdo en que la perspectiva a más largo plazo de la demanda del aluminio permite prever aumentos que más o menos se aproximen a las tasas de crecimiento económico mundiales. Sectores importantes de fuerte demanda son la elaboración de alimentos y el enlatado de bebidas, así como la utilización del aluminio en vehículos, en sustitución de otros metales, para reducir el peso y aumentar el rendimiento del combustible. En cambio, se supone en general que el crecimiento de la demanda en aplicaciones más tradicionales, como aeronaves y maquinaria in-

ustrial, quedará por debajo del crecimiento económico en los grandes países industriales. En conjunto, suponiendo que se mantengan las tasas de crecimiento de los países de la OCDE en los últimos tiempos, un 3-4% de aumento del consumo de aluminio al año parece ser una estimación razonable.

### Cobre

El rápido aumento del consumo mundial de cobre en el decenio de 1960 (tasas de crecimiento anuales próximas al 6%) fue en gran parte resultado de la reconstrucción económica del Japón y de Europa occidental. Ahora que ya existe en esas regiones una infraestructura económica básica y que la situación financiera de países de industrialización potencial, como el Brasil, la India y China, hace improbable que ocupen el puesto del Japón y de Europa occidental como consumidores de cobre, por lo menos en el decenio de 1980, las perspectivas de la demanda de cobre son, según la opinión general, muy poco esperanzadoras. La tasa de crecimiento de 1,7% correspondiente a 1970-1983 es una indicación aproximada de las previsiones que actualmente se hacen sobre el aumento del consumo durante el próximo decenio (suponiendo, también en este caso, que persistan las últimas tasas de crecimiento de los países de la OCDE). Esta tasa implica un aumento de poco más de 100.000 toneladas anuales, es decir menos que una nueva mina importante al año. Teniendo en cuenta que hay en el mundo unos 25 ó 30 proyectos de minería ya evaluados y pendientes de ejecución, esas previsiones no son prometedoras. Además, el creciente empleo de la chatarra para la obtención del cobre (la tasa de aumento del consumo de chatarra ha sido del 6,5% anual en los últimos años) reduce aún más las posibilidades de desarrollo de nuevas minas. La demanda de cobre ha disminuido también en las comunicaciones, a consecuencia del creciente uso de fibras ópticas, en el transporte, donde ha sido sustituido por materiales livianos, y en las transmisiones eléctricas, donde la continuada reducción de las previsiones de la demanda de electricidad ha conducido a una notable disminución de la necesidad de cables de transmisión.

### Níquel

La demanda de níquel se deriva en gran parte de la demanda de acero y se ha visto profundamente afectada por la depresión en esta industria, en especial desde 1980. En 1983 el consumo de níquel, aunque todavía muy por debajo del nivel máximo de 1979, fue algo más alto que en 1982, reflejando un modesto aumento de la demanda de acero. A más largo plazo, sin embargo, son pocas las predicciones de la demanda de níquel en las que se prevea una tasa de crecimiento muy

superior al 1% anual que se ha registrado desde 1970.

### Plomo

Aunque en el período 1970-1983 la demanda mundial de plomo fue algo más fuerte que la de cobre o níquel, las perspectivas a largo plazo parecen menos alentadoras. Las recientes mejoras de la tecnología de los acumuladores eléctricos requieren menos plomo por unidad. De igual modo, el plástico ha sustituido al plomo en varias aplicaciones de la fontanería y la preocupación generalizada por las cualidades tóxicas del plomo reducirá sin duda su empleo en el futuro. Por otra parte, se ha producido cierto aumento de la demanda de plomo para su utilización en automóviles, en especial en aplicaciones relativas a la corrosión. Una posibilidad a largo plazo de empleo considerable del plomo es la que ofrece el almacenamiento y eliminación de materiales radioactivos, mercado éste que se desarrollará más rápidamente cuando las instalaciones de energía nuclear existentes acaben su vida útil y se llegue a un acuerdo sobre métodos apropiados de eliminación permanente de los residuos nucleares. Sin embargo, las dimensiones de este mercado del plomo son prácticamente impredecibles. En todo caso, una tasa de aumento de la demanda de plomo algo inferior a la tasa de crecimiento económico global de los países de la OCDE parece una previsión razonable para el próximo decenio.

### Zinc

El factor determinante más destacado de la demanda de zinc es el estado global de la economía en los países industrializados, pues la utilización del zinc se concentra en aplicaciones cuya elasticidad es relativamente pequeña: automóviles y construcción. Las innovaciones tecnológicas recientes, como el empleo de revestimientos de aleaciones de zinc tienen efectos contradictorios: por una parte, reducen la cantidad de zinc utilizada en algunas de las aplicaciones tradicionales, mientras que, por otra parte, pueden abrir nuevos mercados, como, por ejemplo, en situaciones en las que las nuevas aleaciones de zinc puedan competir con mayor eficacia con otros materiales y procedimientos. Otro sector de posible aumento de la demanda es el empleo de zinc para monedas de poco valor; en 1982 los Estados Unidos sustituyeron el cobre por el zinc como base de su moneda de menor valor y es probable que otros países sigan su ejemplo.

Aunque son pocos los analistas de la industria que prevén un aumento de la demanda de zinc superior a la tasa de crecimiento económico global de los países de la OCDE, parece muy posible que se produzca cierto aumento con respec-

to a las tasas de crecimiento del período 1970-1983.

### Estaño

La demanda de estaño viene descendiendo desde hace muchos años; parece que el estaño es un metal plenamente "maduro" y que la aparición de nuevos sectores importantes de aplicación resulta sumamente improbable. El empleo del estaño en la hojalata (que representa una tercera parte del total del consumo de estaño) ha disminuido en más de un 35% en el pasado decenio, disminución que refleja su sustitución por el aluminio y el plástico en los envases de bebidas. En los Estados Unidos, por ejemplo, el 98% de las latas de cerveza y el 88% de las bebidas no alcohólicas se hacen ya de aluminio, y en Europa y el Japón se están introduciendo cambios similares. Además, aun en los casos en que se sigue utilizando la hojalata, los adelantos tecnológicos han reducido considerablemente la cantidad de metal de estaño empleado en la hojalata.

El otro gran mercado del estaño, la soldadura para usos eléctricos, se ve amenazado también por el cambio tecnológico, pues los equipos electrónicos se basan cada vez más en el uso de circuitos impresos y componentes en miniatura. Así pues, el empleo de estaño por unidad de producción en la industria de la electrónica ha disminuido notablemente, si bien el empleo global del estaño en este sector no se ha reducido en tan gran medida, debido al rápido crecimiento de la demanda global de equipo electrónico.

### Resumen

Aunque la formulación de predicciones precisas sobre las futuras tasas de crecimiento de la demanda de metales no ferrosos sería una labor un tanto estéril, pues esas tasas de crecimiento dependen mucho de los niveles generales de actividad económica, puede decirse con bastante seguridad que es improbable que el aumento de la demanda alcance, durante lo que queda de siglo, los altos niveles que se registraron en el decenio de 1960. Parece probable, a lo sumo, que el consumo de minerales crezca no más aprisa que las economías de los países de la OCDE considerados como grupo y una predicción más defendible sería, en el caso de la mayoría de los metales estudiados, un aumento del consumo bastante inferior al crecimiento económico global, que reflejaría el descenso de la intensidad del uso de los metales en las economías industriales en maduración.

## II. CAPACIDAD DE EXTRACCION Y DE TRANSFORMACION

Como es bien sabido, la característica fundamental del emplazamiento de las instalaciones de extracción y elaboración en el mundo es una concentración de las operaciones de extracción considerablemente mayor que la de las instalaciones de elaboración en los países en desarrollo. Pero dentro de esta situación general hay notables diferencias. Por ejemplo, el grueso del refinado del estaño se hace en los países en desarrollo, para tomar un extremo, mientras que una proporción muy grande de la capacidad de fabricación de aluminio está situada en los países industriales y depende del suministro de materias primas de las naciones en desarrollo. A continuación se describe con más detalle la distribución específica de la producción de cada uno de los principales metales no ferrosos.

### Aluminio

En el cuadro 2 se indica la producción mundial de bauxita y aluminio en 1983. Como se observa en el cuadro, aproximadamente la mitad de la producción de bauxita de las economías de mercado procede de los países en desarrollo (el principal país industrial abastecedor, Australia, representa, por sí solo, el 40% de la producción total), mientras que de los países en desarrollo proviene menos del 20% de la producción de metal. Cabe hacer observar, además, que las cifras de producción ocultan una disparidad aún mayor en cuanto a capacidad, ya que en 1983 las fábricas de los países industrializados funcionaron a tasas de utilización de la capacidad relativamente bajas (la tasa de utilización de la capacidad en el Japón, por ejemplo, fue sólo del 36%).

Entre los acontecimientos más importantes que afectan al emplazamiento de la capacidad figuran los siguientes: a) el cierre permanente de fábricas adicionales en el Japón, lo cual ha reducido el papel destacado que antes desempeñaba esta nación en la industria; b) la continuada expansión de todas las fases de la industria en Australia, incluida la creación de cuatro nuevas fábricas, por lo menos; c) la continuada expansión en el Brasil, también en todas las etapas de la industria; d) la apertura de fábricas de alúmina y aluminio en Indonesia; y e) el visible papel de los países del Caribe (Jamaica, Guyana y Suriname) como abastecedores, cada vez más, de última instancia para satisfacer la demanda marginal de bauxita. El emplazamiento de fábricas parece estar muy influido por la disponibilidad de energía barata (las nuevas instalaciones se basan en casi todas partes en energía hidroeléctrica, como en el Canadá y en el Brasil, o en carbón barato, como en Australia) y por el deseo de las principales empresas transnacio-



Cuadro 2. Producción de bauxita y aluminio, 1983  
(en miles de toneladas)

|  | <u>Bauxita</u> | <u>Aluminio</u> |
|--|----------------|-----------------|
| Reino Unido  | ...            | 253             |
| Francia  | 1.800          | 367             |
| República Federal de Alemania  | ...            | 743             |
| Grecia   | 2.400          | 236             |
| Italia   | ...            | 196             |
| Países Bajos   | ...            | 234             |
| Noruega  | ...            | 716             |
| España   | ...            | 357             |
| Yugoslavia   | 3.500          | 248             |
| Otros países europeos  | ...            | 323             |
| <b>Total Europa</b>  | <b>7.700</b>   | <b>3.573</b>    |
| Camerún  | ...            | 80              |
| Egipto   | ...            | 150             |
| Ghana  | 700            | 38              |
| Guinea   | 11.600         | ...             |
| Sudáfrica  | ...            | 162             |
| <b>Total Africa</b>  | <b>12.300</b>  | <b>430</b>      |
| Estados Unidos   | 700            | 3.353           |
| Canadá   | ...            | 1.095           |
| <b>Total América del Norte</b>   | <b>700</b>     | <b>4.448</b>    |
| Brasil   | 4.200          | 402             |
| Guyana   | 1.000          | ...             |
| Jamaica  | 7.300          | ...             |
| Suriname   | 2.000          | 35              |
| Venezuela  | ...            | 343             |
| Otros países de América Latina   | ...            | 162             |
| <b>Total América Latina y el Caribe</b>                                      | <b>15.200</b>  | <b>942</b>      |
| Bahrein  | ...            | 160             |
| Dubai  | ...            | 151             |
| India  | 2.000          | 210             |
| Japón  | ...            | 256             |
| Otros países asiáticos   | <u>2.000</u>   | <u>209</u>      |
| <b>Total Asia y Oriente Medio</b>  | <b>4.000</b>   | <b>986</b>      |
| Australia  | 26.000         | 475             |
| Nueva Zelandia   | ...            | 225             |
| <b>Total Australia y Nueva Zelandia</b>                                      | <b>26.000</b>  | <b>700</b>      |
| <b>Total mundial (excluidas las economías de planificación centralizada)</b> | <b>65.200</b>  | <b>11.085</b>   |

Fuente: Mining Annual Review 1984

nales de la industria del aluminio de diversificar sus fuentes para no depender de uno o de unos cuantos países en desarrollo, a raíz de la imposición de un gravamen sobre la bauxita por Jamaica y otros países productores del Caribe a mediados del decenio de 1970.

Varios esfuerzos hechos recientemente por los países en desarrollo para establecer instalaciones de transformación han fracasado. Por ejemplo, Ghana carece todavía de una industria del aluminio integrada, aun cuando posee yacimientos de bauxita y energía hidroeléctrica que abastece a una fundición de aluminio. Después de más de un decenio de esfuerzos aún no se ha resuelto la anomalía de que Ghana exporte bauxita en bruto y utilice alúmina importada en la fábrica. De igual modo, diversos intentos hechos por el Gobierno de Jamaica a fines del decenio de 1970 y principios del de 1980 para establecer una industria del aluminio integrada en el Caribe, en cooperación con México y Trinidad y Tabago, fracasaron por la incapacidad de los diversos países para convenir unas condiciones recíprocamente aceptables.

Habida cuenta del lentísimo desarrollo de la capacidad de fundición adicional en la mayoría de los países en desarrollo, las perspectivas para el futuro no son nada brillantes, en particular en aquellos países en desarrollo que carecen de un gran mercado interno para el metal de aluminio. Como éste es el principal metal no ferroso mejor controlado por las empresas multinacionales (en 1981 las seis grandes empresas seguían sumando el 52% de la capacidad mundial de producción de alúmina y el 43% de la capacidad de producción de metal de aluminio), la idea tradicional de esas empresas de que la inversión en países en desarrollo supone un alto riesgo y sólo se efectuará si los beneficios previstos son más elevados que los obtenidos en los países industrializados representa un considerable obstáculo para la corriente de capital de inversión hacia nuevas instalaciones de transformación en los países en desarrollo. Así sucede especialmente cuando, como a mediados del decenio de 1980, muchos países en desarrollo, debido a la carga de su deuda exterior, se ven privados de acceso a fondos de los bancos comerciales para financiar sus propios proyectos de inversión.

### Cobre

En contraste con la situación en el caso del aluminio, los países en desarrollo han hecho grandes avances, en especial en los últimos 15 años, en lo que atañe al establecimiento de la propiedad y el control nacionales sobre sus industrias del cobre. Como consecuencia de estos esfuerzos, las grandes empresas públicas de los países en desarrollo, como son Codelco-Chile, Mineroperú

y Centromin del Perú, Gecamines del Zaire y las empresas estatales de minería de Zambia han desplazado a las empresas transnacionales como fuerza impulsora de la producción de cobre en el mundo. De hecho, muchas de las empresas transnacionales tradicionales han desaparecido del todo (como por ejemplo en el caso de Anaconda) o han sido absorbidas por empresas mayores en las que la minería del cobre no es sino una actividad secundaria (ejemplos de ello son la adquisición de Kennecott por Sohio-British Petroleum y la absorción de St. Joe Minerals' por Fluor Corp.).

En lo que a la producción respecta, los países en desarrollo representan más de la mitad de las reservas de cobre del mundo y un 45% aproximadamente de la producción mundial de cobre contenido en mineral y concentrados. En el cuadro 3 se dan cifras de la producción mundial de minas y refinerías (excluidos los países de economía de planificación centralizada) en 1983.

Se han hecho notables progresos en lo que respecta al establecimiento de instalaciones de transformación en los más importantes países en desarrollo productores de cobre. En Zambia, por ejemplo, se refina prácticamente todo el mineral de cobre que se produce, mientras que en Chile, Perú y el Zaire se funde y refina la gran mayoría de la producción. Por el contrario, países productores de mineral tan importantes como Papua Nueva Guinea, Filipinas e Indonesia carecen de instalaciones de transformación o apenas tienen alguna (con la excepción de una nueva fundición en Filipinas); el cobre de casi todos esos países se exporta para su transformación en el Japón y en Europa.

Otro factor que conviene mencionar es el emplazamiento de las instalaciones de semifabricación. En el pasado decenio se ha producido un señalado cambio tecnológico al desarrollarse técnicas de solidificación continua y aumentar la utilización de cátodo de alta calidad como principal materia prima para la fabricación. Dada la dificultad de expedir redondos obtenidos por solidificación continua a consumidores distantes, la mayoría de las nuevas instalaciones de fabricación de redondos están situadas en los países industrializados. Cuando los productores de cobre de los países en desarrollo han adoptado esta nueva tecnología de semifabricación lo han hecho en empresas mixtas con sociedades transnacionales situadas cerca de los grandes mercados. Ejemplos de este procedimiento son la empresa mixta de Zambia con Thomson-Brandt de Francia y la de Codelco con Duisberger Kupferhutte de la República Federal de Alemania.

Habida cuenta del casi estancamiento del mercado mundial del cobre (como se desprende de las estadísticas de producción del cuadro 3), las perspectivas de establecimiento de nuevas minas o instalaciones de transformación en los

Cuadro 3. Producción mundial de minas y refinerías de cobre 1981-1983  
(en miles de toneladas)

| <u>Producción de minas</u>                                       | <u>1981</u> | <u>1982</u> | <u>1983</u> |
|--|-------------|-------------|-------------|
| Yugoslavia   | 111         | 119         | 110         |
| Otros países de Europa   | 184         | 186         | 197         |
| Sudáfrica  | 211         | 207         | 211         |
| Zaire  | 505         | 503         | 503         |
| Zambia   | 587         | 581         | 570         |
| Otros países de Africa   | 95          | 113         | 116         |
| Filipinas  | 302         | 292         | 275         |
| Otros países de Asia   | 210         | 262         | 294         |
| Canadá   | 591         | 612         | 615         |
| Estados Unidos   | 1.538       | 1.140       | 1.046       |
| Chile  | 1.081       | 1.240       | 1.257       |
| México   | 230         | 239         | 193         |
| Perú   | 328         | 356         | 317         |
| Otros países de América  | 18          | 27          | 42          |
| Australia  | 231         | 245         | 265         |
| Papua Nueva Guinea   | 165         | 170         | 183         |
| Mundo (excluidas las EPC)  | 6.487       | 6.292       | 6.194       |
| <u>Producción de refinerías</u>                                  |             |             |             |
| Alemania, República Federal de                                   | 387         | 394         | 421         |
| Bélgica  | 428         | 458         | 394         |
| España   | 152         | 176         | 159         |
| Reino Unido  | 136         | 134         | 144         |
| Yugoslavia   | 133         | 127         | 124         |
| Otros países de Europa   | 236         | 240         | 252         |
| Sudáfrica  | 145         | 143         | 152         |
| Zaire  | 151         | 175         | 227         |
| Zambia   | 564         | 587         | 575         |
| Otros países de Africa   | 19          | 28          | 26          |
| Corea del Sur  | 113         | 116         | 126         |
| Japón  | 1.050       | 1.075       | 1.092       |
| Otros países de Asia   | 100         | 107         | 143         |
| Canadá   | 477         | 312         | 464         |
| Estados Unidos   | 1.996       | 1.683       | 1.581       |
| Chile  | 776         | 852         | 833         |
| México   | 68          | 74          | 76          |
| Perú   | 209         | 225         | 191         |
| Otros países de América  | 27          | 45          | 92          |
| Australia  | 191         | 178         | 202         |
| Mundo (excluidas las economías de<br>planificación centralizada) | 7.358       | 7.129       | 7.279       |

Fuente: Mining Annual Review, pág. 29.

países en desarrollo sólo pueden calificarse, en el mejor de los casos, de moderadas. Hay en el mundo por lo menos 30 proyectos relativos al cobre ya formulados y evaluados y en espera de desarrollo; dadas las actuales tasas de aumento del consumo, para satisfacer el aumento de la demanda y sustituir las minas agotadas sólo se necesitaría uno de estos nuevos proyectos cada año. Así pues, algunos de estos proyectos tendrán que esperar mucho tiempo, si es que llegan a ponerse en marcha. En la actualidad el único proyecto en construcción es la mina Ok Tedi de Papua Nueva Guinea, e incluso éste, que resulta atractivo económicamente por su montera de mineral de oro de gran calidad, se ha pospuesto y (por lo menos en lo que respecta a la producción de cobre) es posible que sea cancelado.

### Níquel

La industria mundial del níquel ha estado tradicionalmente muy concentrada, tanto en el aspecto geográfico (en Canadá, Nueva Caledonia y la Unión Soviética) como en lo que respecta al control por las empresas (siendo Inco de Canadá la fuerza dominante). No obstante, varios acontecimientos recientes han alterado esa situación. En primer lugar, la grave depresión de la industria mundial del acero ha influido radicalmente en la demanda y en los precios del níquel, puesto que la principal aplicación del níquel son las aleaciones de acero. En segundo lugar, el desarrollo de técnicas para tratar el mineral de laterita (óxido) ha reorientado la producción hacia los países en desarrollo, ya que muchos de los yacimientos de laterita se hallan en regiones ecuatoriales. En el cuadro 4 se compara la producción de mineral y metal en 1971 y 1981 (se han advertido pocos cambios en 1982 y 1983).

Al igual que en el caso del cobre, son pocas las nuevas instalaciones de níquel en proceso de desarrollo en los países de economía de mercado. Muchos de los proyectos del pasado decenio se han cerrado (por ejemplo, Faiconbridge Dominicana y el proyecto Exmibal de la Inco en Guatemala) o siguen funcionando con grandes pérdidas (como en Selebi-Pikwe en Botswana, Marinduque en Filipinas o Greenvale en Australia). Los únicos planes de desarrollo enumerados en el estudio de nuevas minas e instalaciones de Engineering Mining Journal de 1984 son dos minas de sustitución para mantener los niveles de producción en el distrito minero de Sudbury, en Canadá, y el proyecto de Punta Gorda que se está construyendo en Cuba con la asistencia de la Unión Soviética. El futuro de proyectos ya identificados pero todavía no desarrollados, como el del Río Ramu en Papua Nueva Guinea o el de Wadi Qatan en Arabia Saudita es muy dudoso. Además, la posibilidad persistente de que la minería nodular del océano aporte una parte apreciable

Cuadro 4. Producción mundial de níquel 1971-1981  
(en porcentajes)

|  | <u>Producción de mineral</u> |             | <u>Producción de metal</u> |             |
|--|------------------------------|-------------|----------------------------|-------------|
|  | <u>1971</u>                  | <u>1981</u> | <u>1971</u>                | <u>1981</u> |
| Sudáfrica  | 1,8                          | 3,6         | 1,8                        | 2,4         |
| Japón  | ...                          | ...         | 16,6                       | 13,7        |
| Finlandia  | 0,5                          | 1,0         | 0,6                        | 1,9         |
| Francia  | ...                          | ...         | 1,6                        | 1,4         |
| Grecia   | 1,5                          | 1,7         | 1,7                        | 1,6         |
| Noruega  | 0,1                          | 0,1         | 6,7                        | 5,3         |
| Reino Unido  | ...                          | ...         | 6,2                        | 3,6         |
| Canadá   | 39,2                         | 22,0        | 28,5                       | 15,4        |
| Estados Unidos   | 2,1                          | 1,6         | 2,3                        | 6,2         |
| Australia  | 5,2                          | 10,6        | 2,4                        | 6,0         |
| Total economías de mercado<br>desarrolladas                  | 50,4                         | 40,8        | 68,4                       | 57,5        |
| Botswana   | ...                          | 2,6         | ...                        | ...         |
| Zimbabwe   | 1,7                          | 2,2         | 1,3                        | 1,8         |
| Indonesia  | 2,2                          | 6,4         | ...                        | 0,7         |
| Filipinas  | 0,1                          | 4,2         | ...                        | 2,7         |
| Brasil   | 0,5                          | 0,4         | 0,4                        | 0,3         |
| República Dominicana   | 0,1                          | 2,6         | ...                        | 2,7         |
| Nueva Caledonia  | 22,2                         | 11,1        | 5,2                        | 4,0         |
| Total países en desarrollo<br>menos adelantados              | 26,7                         | 29,5        | 5,9                        | 12,2        |
| China  | ...                          | 1,6         | ...                        | 1,7         |
| Cuba   | 5,4                          | 5,7         | 2,9                        | 3,0         |
| Unión Soviética  | 16,1                         | 20,6        | 20,3                       | 24,1        |
| Otros países de economía<br>de planificación<br>centralizada | 1,4                          | 3,4         | 1,5                        | 3,2         |
| Total países de economía de<br>planificación centralizada    | 22,9                         | 29,7        | 24,7                       | 30,3        |
| Total mundial (kilotonelada<br>metal)                        | 681                          | 703         | 620                        | 704         |

Fuente: Annuaire Statistique Minemet 1982

de la satisfacción de las futuras necesidades mundiales de níquel representa un obstáculo a la inversión en proyectos con base en tierra. Por consiguiente, la distribución de la capacidad de extracción y transformación del níquel probablemente no experimentará ningún cambio importante en el futuro previsible.

### Plomo

En contraste con la bauxita, el cobre o el níquel, la producción de plomo está determinada en gran parte por la demanda de los demás metales - principalmente el zinc y la plata - con los que el plomo suele estar ligado en los yacimientos comerciales. Aunque el uso del plomo en aplicaciones tan tradicionales como los acumuladores está disminuyendo, la fuerte demanda de zinc en los últimos años ha mantenido la producción de plomo en niveles relativamente más altos de lo que cabía esperar atendiendo al análisis de la oferta y la demanda del propio plomo.

Los principales productores de plomo son los Estados Unidos, Australia y el Canadá. Entre los países en desarrollo, México, el Perú y Marruecos son los abastecedores más importantes y todos estos países tienen planes de expansión de sus industrias de extracción y transformación. En el cuadro 5 se indica la producción de mineral y metal de plomo en 1981-1983.

En contraste con la situación en el caso del níquel, se hallan en construcción o en fase de planificación muy avanzada bastantes proyectos de plomo-zinc-plata. Por ejemplo, en el estudio sobre inversiones del Engineering & Mining Journal de 1984 se enumeran unos 15 proyectos en desarrollo activo en el Perú, Marruecos, Túnez, la India y Tailandia, así como en el Canadá, Yugoslavia y Australia. Prácticamente en todos los casos en estos nuevos proyectos se producirá zinc y plata además de plomo.

Una característica notable de la industria de transformación del plomo, en contraste con las del cobre, el aluminio o el níquel, es la elevada proporción de metal que se produce a partir de la chatarra. Cerca del 40% del consumo mundial de plomo corresponde a la producción secundaria (de chatarra), lo que refleja la madurez del metal y las grandes existencias de que se dispone para reciclaje. A medida que las técnicas de reciclaje de mayor rendimiento energético continúen extendiendo las ventajas que representan, en cuanto a los costos, con respecto a la fundición primaria de gran intensidad de energía, cabe suponer que continuará descendiendo la proporción de mineral en la oferta final de metal de plomo, lo cual limitará aún más las oportunidades de aumento de la capacidad de transformación en los países en desarrollo.

Cuadro 5. Producción mundial de mineral y metal de plomo 1981-1983  
(en miles de toneladas)

|   | <u>Producción de mineral</u> |                 | <u>Producción de metal</u> |              |
|---|------------------------------|-----------------|----------------------------|--------------|
|   | <u>1971</u>                  | <u>1981</u>     | <u>1971</u>                | <u>1981</u>  |
| Alemania, República Federal de                                | 29                           | 30              | 348                        | 352          |
| Austria   | 4                            | 4               | 16                         | 17           |
| Bélgica   | ...                          | ...             | 102                        | 125          |
| Dinamarca   | 27 <sup>1</sup>              | 20 <sup>1</sup> | 27                         | 10           |
| España  | 84                           | 84              | 120                        | 135          |
| Francia   | 19                           | 2               | 228                        | 198          |
| Grecia  | 23                           | 21              | 21                         | ...          |
| Irlanda   | 29                           | 34              | 10                         | 8            |
| Italia  | 21                           | 24              | 133                        | 131          |
| Países Bajos  | ...                          | ...             | 20                         | 38           |
| Reino Unido   | 7                            | 2               | 333                        | 314          |
| Suecia  | 85                           | 79              | 29                         | 53           |
| Yugoslavia  | 119                          | 118             | 126                        | 123          |
| <b>Total Europa</b>   | <b>452</b>                   | <b>424</b>      | <b>1.532</b>               | <b>1.522</b> |
| Marruecos   | 118                          | 111             | 52                         | 58           |
| Sudáfrica   | 147                          | 128             | 67                         | 65           |
| <b>Total Africa</b>   | <b>298</b>                   | <b>268</b>      | <b>154</b>                 | <b>157</b>   |
| Brasil  | 22                           | 31              | 66                         | 49           |
| Canadá  | 332                          | 252             | 238                        | 242          |
| Estados Unidos  | 455                          | 456             | 1.067                      | 1.006        |
| México  | 150                          | 172             | 166                        | 179          |
| Perú  | 187                          | 207             | 85                         | 66           |
| <b>Total América</b>  | <b>1.208</b>                 | <b>1.176</b>    | <b>1.676</b>               | <b>1.598</b> |
| Japón   | 47                           | 47              | 317                        | 322          |
| <b>Total Asia</b>   | <b>125</b>                   | <b>143</b>      | <b>420</b>                 | <b>437</b>   |
| Australia   | 380                          | 450             | 252                        | 229          |
| Mundo (excluidas las economías de planificación centralizada) | 2.463                        | 2.461           | 4.024                      | 3.943        |

Fuente: Grupo Internacional de Estudio sobre el Plomo y el Zinc



## Zinc

Como se indicó anteriormente, la producción de zinc está estrechamente relacionada con la del plomo. Los países productores más destacados son el Canadá, el Perú y Australia, aunque la producción está distribuida con bastante amplitud. En el cuadro 6 se dan las cifras de la producción de mineral y metal de zinc correspondientes a 1981-1983.

A diferencia del mercado del plomo, el del zinc se ha mostrado moderadamente firme en los últimos años, ya que se han desarrollado nuevas aplicaciones de la galvanización en sustitución de los mercados declinantes de la fundición de zinc inyectado tradicional. Un hecho que puede tener importancia es la introducción del zinc en la acuñación de moneda en los Estados Unidos, en sustitución del cobre. Un mercado regional importante es la construcción en Francia.

## Estaño

Aunque la producción minera de estaño registró en 1983 su nivel más bajo en 17 años, en el mercado quedó un fuerte excedente, restando impulso a los planes de futuro desarrollo de minas e instalaciones. Es el estaño un metal plenamente maduro, con pocas o ningunas posibilidades de aumento de la demanda en el futuro previsible, de manera que las pautas de producción van a cambiar muy poco o nada.

En contraste con la mayoría de los demás metales no ferrosos, la producción de estaño, tanto en la mina como en la fase de fundición, está muy concentrada en los países en desarrollo. Entre los países industrializados sólo el Reino Unido y Australia representan cada uno el 2% de la producción mundial de mineral, mientras que Malasia aporta el 30% de la oferta mundial y Bolivia, Indonesia y Tailandia representan cada uno más del 15% de la producción. En el cuadro 7 se dan las cifras de la producción de mineral de estaño en 1972-1982.

Los planes de expansión de la industria mundial del estaño, relativamente reducidos (en el Engineering & Mining Journal sólo se enumeran tres proyectos), se concentran en los países ya productores, aunque parece que el pequeño interés por la inversión existente favorece al Reino Unido y a Australia frente a los productores de los países en desarrollo. En la fase de transformación cabe señalar que la gran mayoría de la producción de estaño de los países en desarrollo se funde ya en el país; con la reciente terminación de instalaciones de fundición en Bolivia desaparece el último caso en que un gran productor de estaño dependía de las instalaciones de fundición de los países industrializados.

Cuadro 6. Producción mundial de mineral y metal de zinc 1981-1983

(en miles de toneladas)

|   | <u>Producción de mineral</u> |                 | <u>Producción de metal</u> |              |
|---|------------------------------|-----------------|----------------------------|--------------|
|   | <u>1981</u>                  | <u>1983</u>     | <u>1981</u>                | <u>1983</u>  |
| Alemania, República   |                              |                 |                            |              |
| Federal de  | 111                          | 113             | 366                        | 357          |
| Austria   | 18                           | 19              | 23                         | 23           |
| Bélgica   | ...                          | ...             | 235                        | 263          |
| Dinamarca   | 79 <sup>1</sup>              | 73 <sup>1</sup> | ...                        | ...          |
| España  | 182                          | 171             | 189                        | 195          |
| Finlandia   | 54                           | 56              | 140                        | 155          |
| Francia   | 37                           | 31              | 257                        | 249          |
| Grecia  | 27                           | 22              | ...                        | ...          |
| Irlanda   | 117                          | 186             | ...                        | ...          |
| Italia  | 42                           | 44              | 181                        | 154          |
| Noruega   | 28                           | 32              | 80                         | 90           |
| Países Bajos  | ...                          | ...             | 177                        | 187          |
| Portugal  | ...                          | ...             | 5                          | 4            |
| Reino Unido   | 11                           | 9               | 82                         | 88           |
| Suecia  | 181                          | 203             | ...                        | ...          |
| Yugoslavia  | 89                           | 90              | 96                         | 88           |
| <b>Total Europa</b>   | <b>976</b>                   | <b>1.049</b>    | <b>1.831</b>               | <b>1.853</b> |
| Sudáfrica   | 123                          | 137             | 81                         | 82           |
| Zaire   | 76                           | 81              | 58                         | 62           |
| Zambia  | 40                           | 42              | 33                         | 38           |
| <b>Total Africa</b>   | <b>275</b>                   | <b>296</b>      | <b>203</b>                 | <b>212</b>   |
| Brasil  | 71                           | 73              | 92                         | 100          |
| Canadá  | 1.096                        | 1.069           | 619                        | 617          |
| Estados Unidos  | 497                          | 560             | 393                        | 294          |
| México  | 216                          | 241             | 127                        | 179          |
| Perú  | 497                          | 560             | 126                        | 154          |
| <b>Total América</b>  | <b>2.330</b>                 | <b>2.369</b>    | <b>1.384</b>               | <b>1.376</b> |
| Japón   | 242                          | 256             | 670                        | 701          |
| <b>Total Asia</b>   | <b>403</b>                   | <b>418</b>      | <b>827</b>                 | <b>873</b>   |
| Australia   | 485                          | 647             | 301                        | 301          |
| Mundo (excluidas las economías<br>de planificación<br>centralizada) | 4.469                        | 4.779           | 4.546                      | 4.615        |

Fuente: Grupo Internacional de Estudio sobre el Plomo y el Zinc.

Cuadro 7. Producción mundial de mineral de estaño 1972-1983  
(en miles de toneladas)

|  | <u>1982</u>  | <u>1983</u>  |
|--|--------------|--------------|
| <u>Miembros del Consejo Internacional del Estaño</u>                             |              |              |
| Australia  | 12,0         | 9,6          |
| Indonesia  | 21,8         | 26,6         |
| Malasia  | 76,8         | 41,4         |
| Nigeria  | 6,7          | 1,4          |
| Tailandia  | 22,0         | 20,0         |
| Zaire  | 6,0          | 2,0          |
| <b>Total miembros del CIE</b>  | <b>145,4</b> | <b>101,0</b> |
| <u>Productores no miembros</u>   |              |              |
| Bolivia  | 32,4         | 25,0         |
| Brasil   | 2,8          | 13,1         |
| Reino Unido  | 3,3          | 4,1          |
| <b>Total no miembros</b>   | <b>50,9</b>  | <b>71,4</b>  |
| <b>Total mundial (excluidas las economías de<br/>planificación centralizada)</b> | <b>196,3</b> | <b>172,4</b> |

Fuente: Mining Annual Review 1984, pág. 42.

Nota: Las discrepancias de los totales en el cuadro son reflejo del comercio ilícito del estaño, sobre todo en Asia Sudoriental.

### III. EQUILIBRIOS DE LA OFERTA Y LA DEMANDA

Aunque ya se ha hablado de la situación general del mercado de los principales metales no ferrosos, en esta parte del informe se reúnen las opiniones de analistas de la industria con respecto a las perspectivas a corto y medio plazo de los equilibrios de la oferta y la demanda.

#### Aluminio

En comparación con las bajas tasas de funcionamiento registradas en los últimos años, muchos de los productores de aluminio esperan operar en 1984-1985 a niveles de capacidad más altos. Con arreglo a las proyecciones del crecimiento de la demanda de aluminio en los Estados Unidos y en los mercados del Japón y de

Europa, los aumentos serían del orden del 9% en 1984 con respecto a los niveles de 1983; si esto se logra, el alto nivel de existencias de los productores ha de descender un poco. Aun así, el 83% de la capacidad que los principales analistas de la industria consideran como nivel de operaciones probable para 1983 supone bastante inactividad y frenará la inversión inmediata en nuevas instalaciones. El aplazamiento o la cancelación de varias fundiciones planeadas en Australia es un indicio concreto de la persistente inactividad en el mercado mundial del aluminio.

### Cobre

Las existencias de cobre, en particular las de las Bolsas de metales, han disminuido en 1984, pero los precios se mantienen en niveles muy bajos en términos reales (los más bajos, ajustados para tener en cuenta la inflación, desde la depresión del decenio de 1930). Además, se ha desactivado, de manera temporal o permanente, un gran volumen de capacidad. A mediados de 1984, según la Mining Annual Review, los tonelajes de capacidad no utilizada eran los siguientes:

|                |                     |
|----------------|---------------------|
| Australia      | 18.000 toneladas    |
| Canadá         | 248.000 toneladas   |
| Estados Unidos | 762.000 toneladas   |
| Filipinas      | 110.000 toneladas   |
| Sudáfrica      | 2.000 toneladas     |
| Zimbabwe       | 5.000 toneladas     |
| Total          | 1.145.000 toneladas |

Esta capacidad inutilizada equivale a más del 15% de la producción minera total del mundo. Además, otras muchas minas están funcionando muy por debajo de su capacidad plena. Así pues, aun contando con el descenso de las existencias a corto plazo, en el mercado del cobre sigue habiendo un considerable exceso de oferta, y la mayoría de los analistas prevén que esta situación persistirá hasta fines del presente decenio. Los resultados del continuo cambio tecnológico - la sustitución del hilo de cobre tradicional por comunicaciones mediante satélite, microondas y fibras ópticas, por ejemplo - hacen improbable que la demanda aumente a más de 1-2% al año; las tasas logradas en el decenio de 1960 y comienzos del de 1970 fueron del 3-4%.

### Níquel

Si hace unos años se predijeron tasas de aumento del consumo de níquel

superiores al 4% anual, la mayoría de las predicciones actuales sitúan el aumento de la demanda en 2-2,5% al año a lo largo del presente decenio. La recuperación prevista en 1984 elevó la utilización de la capacidad de la industria a un 80% aproximadamente, pero esta cifra refleja el cierre permanente de algunas minas de níquel que no podían funcionar con rentabilidad a precios de 3,00 dólares la libra o incluso menores.

A corto plazo, el exceso de capacidad seguirá siendo una característica del mercado mundial del níquel y el desarrollo de nuevos proyectos no parece tener cabida. De hecho, varios productores mantienen su actividad porque reciben subvenciones del gobierno (por ejemplo, Selebi-Pikwe) o porque tienen acuerdos comerciales preferenciales para su producción (por ejemplo, las empresas estatales cubanas). Sobre una base estrictamente comercial sería difícil justificar la inversión en una nueva empresa de explotación del níquel.

#### Plomo

Con arreglo a la mayoría de las previsiones sobre el consumo de plomo, la demanda aumentará en un 2-2,5% anual durante el resto del presente decenio. Como la oferta de plomo no responde exactamente a las fuerzas del mercado (pues el plomo se produce en conjunción con el zinc y la plata) es difícil predecir si el mercado mundial del plomo estará equilibrado. En los últimos años ha habido un exceso de oferta pequeño pero persistente, aunque las existencias empezaron a disminuir un tanto en 1984. Las perspectivas a medio plazo son inciertas.

#### Zinc

En épocas anteriores los precios y el equilibrio del mercado del zinc se mantuvieron mediante la acción concertada de los principales productores, que actuaron como cártel en el mercado europeo; este sistema estuvo vigente al parecer desde 1964 hasta 1979 e implicaba fijación de precios, acuerdos de reparto de mercados, restricciones a la reventa por los consumidores, denegación de ventas a los comerciantes e intervención directa en el mercado de Londres. Desde que se descubrió el cártel, la acción concertada no ha sido, evidentemente, una posibilidad viable y ha habido bastante confusión en los mercados del zinc. No obstante, un reciente aumento de la demanda, que refleja nuevos usos para procedimientos de galvanización, puede resultar suficientemente fuerte para sostener un mercado relativamente estable durante varios años.

## Estaño

Como se indicó anteriormente, el estaño es un metal plenamente maduro y no es probable que la demanda aumente en más de un 1% anual. Los productores existentes, por medio del Convenio Internacional del Estaño, han intentado desde hace tiempo sostener el mercado mediante una combinación de restricciones a la producción y a la exportación, por una parte, y la intervención directa en el mercado utilizando un mecanismo de reservas reguladoras, por otra. A largo plazo, estos mecanismos sólo proporcionan un dispositivo para amortiguar el efecto de las fuerzas del mercado; se conviene, en general, en que en el futuro inmediato los precios se mantendrán a niveles reales relativamente bajos.

## IV. PERSPECTIVAS DE AUMENTO DE LA TRANSFORMACION

El aumento de la transformación de minerales ha pasado a ser un elemento clave en las propuestas de los países en desarrollo en relación con un Nuevo Orden Económico Internacional. Las razones primordiales por las que los gobiernos de los países en desarrollo han propugnado el aumento de la transformación local de minerales son las siguientes: estrategias de industrialización basadas en el uso de materias primas locales; reducción de la dependencia respecto de los países industrializados; creación de oportunidades para la capacitación de nacionales y desarrollo de aptitudes que puedan utilizarse en otros sectores de la economía; limitación de la capacidad de las empresas transnacionales para dedicarse a la fijación de precios de transferencia; obtención de una mayor proporción de la renta económica de la producción de minerales; y la esperanza de lograr acceso a un capital que de otro modo quizá no estuviera a su alcance.

Dado el éxito limitado de las estrategias de sustitución de las importaciones para la industrialización y el reducido número de países que han conseguido aplicar con éxito una estrategia orientada a la exportación y basada en la manufactura o en operaciones de montaje, los planificadores de los países en desarrollo se han interesado más por las estrategias de utilización basadas en los recursos. Se han ensayado dos variantes de esas estrategias. Una, que podría llamarse transformación de productos básicos de exportación se basa en el supuesto de que la mayor transformación y por consiguiente el mayor valor añadido, de las exportaciones de productos básicos acelerará el desarrollo global de una economía. El éxito en la aplicación de tal estrategia depende de la capacidad de los materiales trans-

formados para competir en los mercados mundiales, aunque el gobierno de un país productor puede subvencionar la transformación facilitando insumos, como energía o infraestructura, a un precio inferior al del mercado.

La segunda estrategia, que puede llamarse "producción de bienes básicos", se concentra en el uso de productos agrícolas y recursos naturales no destinados principalmente a la exportación, sino más bien al consumo interno. Este enfoque es el opuesto al del típico esquema del comercio postcolonial propio de gran parte del Tercer Mundo, con arreglo al cual las exportaciones de productos básicos se utilizan como medio de generar divisas para pagar las importaciones de bienes intermedios y de capital para las industrias de sustitución de las importaciones. En su forma más completa, esta estrategia de productos básicos se ha ensayado durante períodos bastante largos en China y en Corea del Norte. En los países no socialistas se ha defendido en ocasiones un enfoque comparable, pero nunca se ha puesto plenamente en práctica.

Muchos países en desarrollo ricos en recursos han aplicado una mezcla de estas dos estrategias. Chile y Venezuela, por ejemplo, han tratado de aumentar la transformación en el país del cobre y el mineral de hierro, respectivamente, para la exportación y para el uso de las industrias nacionales. Países con una base industrial interna más pequeña, como Jamaica en el caso de la bauxita, han emprendido pujantemente el aumento de la transformación como medio de añadir valor a las exportaciones, mientras que países con mayores oportunidades internas, como México, han subrayado en la transformación de minerales el aspecto de producción de bienes básicos. Muchos de los países productores de petróleo han adoptado planes de industrialización ambiciosos basados en el refinado orientado a la exportación y en el empleo de gas natural como materia prima de la producción petroquímica.

Uno de los principales argumentos en favor del aumento de la transformación nacional de los recursos naturales, incluso en los casos en que no es inmediatamente viable una estrategia de producción de bienes básicos, es el que se refiere a los supuestos efectos de eslabonamiento u "ondulación" de esa transformación. Suele decirse que esos efectos son de dos clases:

- a) transformación posterior concatenada del mismo producto para uso nacional y regional y para la exportación y actividades anteriores concatenadas cuando la transformación local hace posible la producción primaria de otro producto (por ejemplo, cuando el establecimiento de instalaciones de transformación de fosfato mineral genera una demanda de ácido sulfúrico que podría producirse a partir del yeso local); y

- b) efectos indirectos fuera del propio sector de productos primarios en el uso de infraestructura, suministro de equipo, construcción, efectos fiscales, etc.

Que un determinado proyecto de transformación de minerales produzca o no el efecto deseado es una cuestión de hecho; se ha de poner especial cuidado al considerar la posibilidad de establecer instalaciones de transformación en gran escala en pequeños países del Tercer Mundo para no sobrestimar los efectos de eslabonamiento. No es probable, por ejemplo, que una economía de dimensiones muy reducidas soporte una industria de bienes de capital perfectamente montada, por la sencilla razón de que el mercado interno es demasiado pequeño. Así pues, al evaluar la viabilidad de proyectos de transformación de minerales se ha de procurar limitar toda cuantificación de los beneficios previstos a aquellos efectos de eslabonamiento cuya aparición se pueda demostrar que va a ocurrir con seguridad, en lugar de incluir todos los efectos que se consideren meramente posibles o deseables.

#### B. Reducción de la dependencia

El aumento de la transformación de los recursos naturales suele considerarse como un medio de reducir la dependencia de un país en desarrollo del mundo en general o de determinados países y empresas transnacionales. En términos generales pueden delinearse cinco tipos de dependencias: a) dependencia comercial, en la cual la capacidad de un país en desarrollo para importar los bienes de capital y de consumo necesarios es función de las exportaciones de productos básicos de ese país; b) dependencia financiera, en la cual la explotación de materias primas para exportación y la construcción de la infraestructura relacionada con esa explotación son financiadas por grandes corrientes de capital procedentes de los países industrializados; c) dependencia tecnológica, en la cual se importan bienes de capital que incluyen tecnologías extranjeras con miras a la explotación de los recursos naturales; d) dependencia relativa a la gestión, que es resultado de la falta de medios de capacitación adecuados y de experiencia en materia de industrialización en el país en desarrollo, así como de la necesidad de importar tecnologías extranjeras con las que los técnicos y gestores nacionales no estén familiarizados; y e) dependencia en relación con el mercado, en la cual unas cuantas empresas transnacionales integradas ejercen control sobre los mercados de exportación o las fuentes de importación de un país, concentrándose las ventas de exportación y/o las compras de importaciones en unos cuantos países extranjeros.



No están bien definidos los efectos sobre estas diversas formas de dependencia de una estrategia en la que se da especial importancia al aumento de la transformación de los recursos naturales. Por ejemplo, la transformación adicional muy bien puede mejorar la balanza de pagos de un país al añadir valor a las exportaciones, pero al propio tiempo tenderá a intensificar el desequilibrio de la estructura de la economía al aumentar la dependencia de los ingresos de exportación para financiar los bienes de capital y los materiales necesarios para la industria de transformación. Este tipo de dependencia sólo se reducirá, en todos los países en desarrollo salvo en los más grandes, si la transformación puede hacerse en unidades pequeñas, utilizando tecnologías relativamente asequibles, de manera que se pueda generar durante un largo período una demanda constante de insumos de transformación de los que se disponga en el país. Tal situación se puede dar en el caso de las serrerías y en el de la elaboración de aceite vegetal, por ejemplo, pero quizá no sea posible en el de los minerales, la pulpa y el papel, el caucho o muchos otros recursos naturales.

De igual modo, como muchas actividades de transformación de recursos son actividades en gran escala y de gran densidad de capital, en muchos países en desarrollo su efecto inmediato puede ser la acentuación de la dependencia financiera. Además, es probable que se intensifique la dependencia tecnológica y de gestión cuando un país ha de importar técnicas de transformación, equipo y gestión de las empresas transnacionales, como suele suceder en el caso de la transformación de minerales. También pueden incrementar el riesgo de retraso tecnológico de un país las concatenaciones progresivas (es decir, con productos semifabricados); una vez que un país ha emprendido la transformación de una materia prima en un producto específico, utilizando una determinada tecnología, se expone al riesgo de que los productores competidores desarrollen tecnologías de mayor eficiencia, haciendo que la inversión del país exportador no sea rentable. Buen ejemplo de este tipo de riesgo es la adopción relativamente reciente del proceso de fundición con solidificación continua en las industrias de metales. En la extracción de materias primas existe ciertamente el mismo tipo de riesgo tecnológico, pero puede ser menos grave porque las técnicas de extracción son algo más estables que las técnicas de transformación.

Los efectos del aumento de la transformación sobre la dependencia en relación con el mercado varían según el producto básico de que se trate y el alcance de la transformación. En algunos casos (la producción de cobre refinado o de lingote de aluminio, por ejemplo), la transformación ampliará las opciones de mercado de los países productores, pues hay muchas más empresas de fabricación

de metales que fundiciones y refineras. En el caso de algunos metales la integración de una transformación progresiva puede ser también útil para crear fidelidad a una marca entre los consumidores.

### C. Desarrollo de la capacidad nacional

Aunque el empleo directo que producen la extracción y transformación de minerales sea relativamente escaso, debido a su gran intensidad de capital, estas industrias pueden proporcionar una capacitación y un desarrollo de aptitudes valiosos que guardan relación con los que requieren específicamente las industrias de minerales, aunque se diferencien de ellos. Así, la construcción de instalaciones de transformación de minerales en gran escala puede estimular la capacitación de nacionales en materia de construcción y puede generar una demanda de transporte y servicios comerciales, contribuyendo así al desarrollo de las aptitudes necesarias en esos sectores.

No obstante, debe tenerse presente que las repercusiones sobre el empleo de las industrias de elaboración de minerales no son siempre positivas. El empleo directo en las propias industrias de transformación de minerales es muy limitado. En el estudio de la ONUDI antes mencionado se estimó, por ejemplo, que la creación de cada puesto de trabajo en la transformación de minerales requería las cifras de inversión de capital que figuran en el cuadro 8.

Cuadro 8

#### Situación del empleo en la transformación de minerales

| <u>Proceso</u>                      | <u>Producción por<br/>año-hombre<br/>(toneladas)</u> | <u>Costo de capital<br/>por plaza de trabajo<br/>(dólares de 1980)<sup>a</sup></u> |
|-------------------------------------|--|--|
| Refinación de alúmina               | 800  | 667.000  |
| Fundición de aluminio               | 90   | 312.000  |
| Fundición y refinación de cobre     | 140  | 450.000  |
| Siderurgia                          | 200  | 210.000  |
| Fundición y refinación de plomo     | 225  | 202.000  |
| Transformación de níquel (sulfuros) | 150  | 1.540.000  |
| Fundición de estaño                 | 20   | 205.000  |
| Fundición de zinc                   | 200  | 410.000  |

Fuente: ONUDI, Transformación de Minerales en los Países en Desarrollo, pág. 77.

Nota: a) Los costos se han ajustado a la base 1980 utilizando el índice de costos de extracción y transformación de Marshall y Swift, publicado en Chemical Engineering.

Aun cuando un gobierno de un país del Tercer Mundo deseara aumentar el empleo en las industrias de transformación de minerales, hay poco margen para sustituir el capital por la mano de obra. La mayor parte del cambio tecnológico operado en la transformación ha tenido por objeto incrementar la eficiencia del uso de la materia prima. Dada la elevada proporción que representan los costos de la materia prima y la proporción relativamente reducida que corresponde a los costos de la mano de obra en el valor de los productos de metal terminados, especialmente en los países en desarrollo en que los tipos salariales son bajos, los directivos de las empresas no tienen muchos incentivos para pensar en sustituir el capital por la mano de obra. Los datos de que se dispone indican que, como muchas innovaciones - por lo menos en la transformación de cobre y aluminio han incrementado notablemente las tasas de recuperación de recursos y la relación capital-mano de obra, probablemente hay pocas posibilidades de que una fábrica funcione utilizando una tecnología más antigua con el fin de generar mayor empleo por unidad de producción. Esta conclusión se ve confirmada por los aumentos de los costos de la energía en el pasado decenio, pues las tecnologías de transformación más antiguas entrañan una intensidad de energía mucho mayor que los procedimientos nuevos.

Además, en la transformación de minerales, así como en la minería, el empleo puede reforzar las tendencias existentes en las economías pequeñas en favor de la creación de una reducida elite de la clase trabajadora, muy bien remunerada. La productividad de la mano de obra en estas industrias, que es relativamente alta, unida a la baja proporción correspondiente a los salarios en los costos totales del producto, hace que las empresas de extracción y transformación de minerales estén dispuestas en muchos casos a ceder a las presiones de los trabajadores y elevar los salarios por hora. Se ha demostrado que la creación de tales enclaves de salarios altos en una economía en desarrollo pequeña origina un desempleo persistente y una migración del campo a las ciudades que no es deseable, ya que los trabajadores abandonan sus tradicionales puestos de trabajo en la agricultura para buscar empleo en el sector de la minería, donde los salarios son altos, aunque al hacerlo corran el riesgo de pasar por un largo período de desempleo.

#### D. Control de los abusos de la fijación de precios de transferencia

Cuando las operaciones de extracción y transformación de minerales corren a cargo de la misma empresa, el establecimiento de instalaciones de transformación en el país donde se producen las materias primas puede ser beneficioso

para el gobierno de ese país, al reducir las posibilidades de que la empresa manipule los beneficios y las responsabilidades fiscales mediante la fijación de precios de transferencia. Por ejemplo, en la industria de la bauxita y el aluminio las seis empresas transnacionales más grandes representan el 65% de la capacidad mundial de refinado de alúmina y el 55% de la capacidad de fundición. En esta situación, el precio que pagan las refinerías a las minas de bauxita es en muchos casos puramente teórico, establecido por las empresas para minimizar su responsabilidad fiscal mundial (es decir, para ajustar los precios de manera que los beneficios se concentren en lugares donde los impuestos no son elevados). No puede decirse que exista, en el plano mundial, un "mercado libre" de la bauxita o de la alúmina, aunque hay algunas ventas en condiciones de plena competencia. De igual modo, en los casos del cobre y del mineral de hierro una parte importante del comercio de material no transformado y parcialmente transformado se ha efectuado tradicionalmente entre dependencias de grandes empresas transnacionales, aunque el grado de concentración de estas industrias ha disminuido en los dos últimos decenios y es mucho menor que en la industria de la bauxita y del aluminio.

#### E. Obtención de rentas económicas

Un productor de metal refinado suele tener mayor número de clientes potenciales que un productor de material no transformado o semitransformado. La mayoría de los mercados donde se compran minerales no elaborados son mercados muy concentrados. Como más adelante se indica, las fundiciones de metales no ferrosos y las acerías tienen importantes factores de economías de escala. A menudo, su gran tamaño impone la adquisición de suministros de varias minas diferentes. Sería de suponer que el limitado número de estas instalaciones de transformación, que trabajan con un gran número de vendedores de materia prima, crease posibilidades de que las empresas de transformación obtuvieran beneficios de monopsonio. Por el contrario, los metales refinados suelen ser comprados por un gran número de clientes, y la concentración entre los compradores de, por ejemplo, cátodo de cobre o lingote de aluminio es mucho menor que entre los compradores de concentrado de cobre, bauxita o alúmina.

En el caso del cobre, por ejemplo, hay en el mundo menos de dos docenas de fundiciones independientes de cobre que estén dispuestas a comprar un tonelaje importante a minas independientes. Los contratos de venta de concentrado con estas fundiciones suelen basarse en el precio de la Bolsa de Metales de Londres para el cobre refinado, pero el pago real es resultado de la sustracción de complicadas deducciones, a veces definidas de manera ambigua, referentes a

gastos de fundición y refino, impurezas, etc. La potente posición de las fundiciones en el mercado les permite a menudo modificar en su favor las condiciones del contrato. En cambio, los productores de cobre refinado en el comercio internacional tienen un gran número de clientes potenciales entre los que elegir. El comercio del cobre refinado se basa normalmente en un contrato relativamente claro en el que se especifican las cantidades, las características químicas y las condiciones de entrega y pago, generalmente con arreglo a los precios de las Bolsas de metales de Londres o Nueva York. Si un abastecedor de cobre refinado no puede hallar un cliente, normalmente tiene la posibilidad de deshacerse del producto directamente en esas Bolsas, opción de la que no disponen los productores de concentrado.

Las consideraciones que preceden no implican que podría producirse un aumento de los precios del metal refinado si se emplazaran instalaciones de transformación nuevas en los países en desarrollo, sino solamente que esas instalaciones podrían servir de ayuda a los países del Tercer Mundo para obtener algunos de los beneficios de monopsonio que actualmente tal vez obtienen las empresas transformadoras. No obstante, hay que tener presente que los estudios de que se dispone no indican que esas ganancias sean cuantiosas. Además, el razonamiento que a veces se hace en el sentido de que la transformación hasta llegar al metal refinado contribuirá a estabilizar los ingresos de exportación de los países en desarrollo no tiene gran fundamento. Está demostrado que la principal causa de la inestabilidad de los precios en los mercados de los minerales es la variación de la demanda, provocada por fluctuaciones cíclicas. A su vez, esta variación de la demanda es consecuencia de alteraciones de la demanda de bienes de consumo acabados y de bienes de equipo que contienen mineral. Los productores, sean de materias primas, metales refinados o productos acabados, pueden reaccionar a estos cambios de la demanda produciendo a plena capacidad y aceptando el probable descenso de los precios, o reduciendo la producción y tratando de mantener los niveles de precios, o bien mediante una estrategia que contenga elementos de ambas actuaciones. Sin embargo, hay pocos datos que indiquen que estas fluctuaciones provocadas por los ciclos económicos sean más graves en el caso de los metales refinados que en el caso de los minerales y concentrados.

#### F. Acceso al capital

Una última razón para que un país en desarrollo se dedique a la transformación progresiva de minerales puede estar en que para tales proyectos es más

fácil obtener capital extranjero que otros tipos de fondos. Algunas naciones industrializadas que dependen mucho de las importaciones de minerales están dispuestas, por ejemplo, a facilitar fondos públicos para proyectos que contribuyan a asegurar la satisfacción de sus necesidades de suministro de materiales a largo plazo. Los gobiernos del Japón, Alemania Occidental y Francia, entre otros, han subvencionado la inversión en instalaciones de extracción y transformación de minerales en países del tercer mundo, a condición de que esos proyectos incluyeran un contrato de ventas a largo plazo u otro mecanismo para asegurar el suministro de mineral al país exportador de capital. Los inversionistas extranjeros en tales empresas pueden estar dispuestos, como condición para obtener acceso a las materias primas de un país en desarrollo, a aceptar las exigencias del gobierno huésped en cuanto al establecimiento de instalaciones locales de transformación, en especial cuando las empresas gozan de ofertas de concesiones fiscales y subvenciones de sus gobiernos. En cambio, un país en desarrollo no suele disponer de un apoyo similar cuando trata de obtener capital extranjero para otros sectores de la economía. No obstante, hay que tener en cuenta que la posición ventajosa que da a las naciones del tercer mundo el deseo de los países industriales de asegurarse el suministro de minerales puede ser mucho menos relevante en el decenio de 1980 que a mediados del de 1970, cuando estaba en su punto álgido la preocupación internacional por la escasez de materias primas.

#### V. OBSTACULOS A LA TRANSFORMACION LOCAL DE MINERALES

Gran parte del análisis de la transformación de minerales en los países en desarrollo se ha centrado en las "barreras" o los obstáculos al desarrollo de instalaciones de transformación. Estos obstáculos se consideran como desviaciones de la política o imperfecciones del mercado, a consecuencia de los cuales el volumen de transformación en los países del Tercer Mundo es menor de lo que hubiese sido si las fuerzas competitivas del mercado hubieran operado sin trabas. En las publicaciones sobre el tema los obstáculos a la transformación suelen clasificarse en "artificiales" y "naturales". Se dice que los artificiales comprenden políticas de alteración del intercambio introducidas por los países industrializados, prácticas comerciales restrictivas de las empresas transnacionales y políticas de alteración de la producción de los propios países en desarrollo. Por otra parte, los obstáculos naturales son las características económicas subyacentes de determinados países del tercer mundo. Estos últimos factores encajan mejor en el análisis económico global de los proyectos de transformación que se hace en la

siguiente parte de este artículo. En la presente sección se examinan algunos de los obstáculos "artificiales" mencionados con más frecuencia.

#### A. Aranceles y otras limitaciones al comercio

Las estructuras arancelarias de los países industrializados imponen a menudo a la importación de materiales elaborados unos tipos de derechos más altos que a los minerales sin elaborar. Teóricamente, esta situación puede tener como consecuencia una tasa muy alta de protección efectiva de las operaciones de transformación, con lo cual la expansión de la transformación en los países en desarrollo se vería frenada. En la práctica no está claro, sin embargo, que muchos países en desarrollo se vean muy afectados por esta escala arancelaria, por lo menos con respecto a las operaciones de fundición y refinado. El efecto combinado de las negociaciones de reducción de aranceles del Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio (GATT), el Sistema Generalizado de Preferencias, que aplican la mayoría de los países occidentales a las exportaciones del Tercer Mundo y las disposiciones de acceso preferencial de la Convención de Lomé con respecto a las exportaciones de la Comunidad Económica Europea, considerado todo ello en su conjunto, ha reducido a niveles insignificantes las barreras arancelarias a las importaciones de metales refinados de los países en desarrollo. En un reciente estudio sobre las repercusiones de los aranceles en la transformación de minerales se llega a la conclusión de que "la reducción o supresión de los aranceles de los países desarrollados sobre las materias primas elaboradas procedentes de los países en desarrollo no puede elevar mucho, por sí sola, el nivel de actividad de elaboración en el tercer mundo". Queda por ver si la actual recesión mundial, que ha originado un grave exceso de capacidad en las industrias de transformación de minerales de muchas naciones industrializadas, conducirá a la reintroducción de obstáculos arancelarios a las ventas del Tercer Mundo.

De igual modo, las barreras no arancelarias al comercio, tales como las restricciones cuantitativas a la importación que imponen algunos países industrializados, si bien, teóricamente, pueden tener un efecto inhibitorio en la transformación de los países en desarrollo, hay pocos datos concretos que indiquen que esas barreras no arancelarias producen tal efecto en el caso específico de los minerales no combustibles.

#### B. Alteración del mercado por las empresas transnacionales

Por varias razones, las empresas transnacionales del sector de minerales tienden a evitar el emplazamiento de instalaciones de transformación en los países en desarrollo, aunque todos los factores puramente económicos parezcan

apoyar, a primera vista, dicho emplazamiento. Una empresa transnacional procurará, normalmente, reducir el riesgo diversificando sus inversiones y, en particular, tratará de evitar la concentración de la inversión en países considerados propicios a la nacionalización. Las empresas transnacionales pueden estar sometidas también a presiones de sus gobiernos, cuyos intereses defensivos y estratégicos o cuyo deseo de mantener los niveles de empleo pueden favorecer la expansión, o por lo menos el mantenimiento, de sus capacidades de transformación nacionales. Estas razones no económicas se añaden a consideraciones puramente económicas, como son el hecho de que una empresa transnacional puede tener diferentes costos de factores que un país en desarrollo porque la empresa tiene más fácil acceso a los mercados mundiales de capital y de materias primas, o de que la empresa transnacional puede afrontar, dentro de sus operaciones verticalmente integradas, una serie de costos marginales que difieren de los precios mundiales o de los costos del país productor.

La medida en que estos factores limitan la capacidad de un país productor de mineral para establecer instalaciones de transformación depende en gran parte del grado de concentración empresarial en la industria de que se trate. Por ejemplo, los índices de concentración de las empresas son muy altos en el caso del aluminio, mientras que en las industrias del cobre y del hierro y el acero la concentración es bastante menor. En igualdad de circunstancias, un país en desarrollo tendrá probablemente mejores posibilidades de negociar el establecimiento de instalaciones nacionales de transformación de cobre que de aluminio.

Las empresas transnacionales pueden limitar el potencial de transformación de los países en desarrollo mediante el uso de prácticas comerciales de restricción de las exportaciones. Tales prácticas incluyen restricciones a las exportaciones de fábricas de los países en desarrollo o incluso la total exclusión de esas exportaciones por parte de las empresas transnacionales. Sin embargo, en el caso de muchos minerales son pocos los indicios claros de que las empresas transnacionales hayan hecho uso de este poder de monopolio para limitar las exportaciones de los países en desarrollo, al menos en el pasado decenio, aunque la distribución mundial de los mercados de los metales ha sido una característica de los antiguos acuerdos de cártel, como los efímeros cárteles del cobre de fines del decenio de 1880, de 1899-1901 y de 1936-1939.

Una aplicación más concreta del poder de monopolio, que a veces se menciona como obstáculo a la elaboración de minerales en el Tercer Mundo es la tendencia a aumentar los fletes de los productos elaborados apoyándose simplemente en el mayor poder de negociación de los armadores frente a los países exporta-



dores, y sin justificación alguna basada en el aumento del costo la manipulación del material elaborado. Los fletes por unidad suelen ser más elevados en el caso de materiales como cátodos de cobre, lingotes de aluminio o perfiles de acero que en el de carga a granel como concentrado de cobre, bauxita, alúmina o mineral de hierro, pero estas diferencias pueden reflejar simplemente situaciones específicas de los mercados mundiales en relación con diferentes tipos de buques (por ejemplo, en los últimos años se ha dado un persistente exceso de oferta de grandes buques de carga a granel, mientras que en los buques de línea regular la situación oferta-demanda ha estado más equilibrada). Hay pocos datos importantes que indiquen que las diferencias entre los fletes marítimos de productos de distintos grados de transformación puedan atribuirse al poder de monopolio de los armadores.

Un último aspecto del poder de monopolio que a veces se menciona como obstáculo a la elaboración en los países en desarrollo es el uso de una publicidad masiva por parte de las empresas transnacionales para crear una fidelidad a una marca que no se justifica necesariamente por las diferencias de calidad del producto. No obstante, en el caso de los minerales la publicidad tiene relativamente escasa importancia, pues las normas de calidad de los metales refinados son fijadas normalmente por las organizaciones de comprobación de diversos materiales o por las propias Bolsas de metales. Una vez que un productor tiene aprobada la calidad de su marca para la entrega del producto en la Bolsa de metales correspondiente no se requieren más garantías de calidad. Algunos clientes pueden preferir que abastecedores de países industriales efectúen las entregas, bien porque se considera que hay mayor seguridad en el transporte y en la entrega, bien porque el comprador prefiere una marca determinada para determinados usos finales (por ejemplo, el empleo de cobre refinado a fuego en ciertas aplicaciones eléctricas), pero no parece probable que la mera publicidad afecte de manera señalada a las preferencias del comprador de minerales.

### C. Problemas de comercialización

Aunque el uso de la publicidad por las empresas transnacionales seguramente no constituye por sí solo un obstáculo importante a la expansión de la transformación en los países en desarrollo, en la comercialización de productos minerales refinados y semifabricados surgen algunas dificultades objetivas para los productores del Tercer Mundo. La venta de productos minerales requiere una organización de comercialización bastante amplia: esta organización pueden proporcionarla, previo pago, una empresa estatal del país productor del mineral, quizá utilizando como agentes en determinados mercados geográficos a empresas extranjeras - proce-

dimiento seguido por ejemplo por la empresa estatal Codelco-Chile - o a un inversionista extranjero. En todo caso la comercialización entrañará ciertos gastos, tales como viajes para establecer y mantener agencias de ventas y distribución, la negociación del transporte marítimo, seguros y documentación, y servicios posventa a los clientes. Estos gastos pueden alcanzar tal nivel que un país en desarrollo, aunque tenga una posición ventajosa por sus costos competitivos en la producción de minerales, tal vez no pueda penetrar en algunos de sus mercados potenciales, o en todos ellos, por no poder afrontar los costos de comercialización. El problema de la comercialización tiende a ser más grave en el caso de metales como el aluminio, cuyos mercados están muy concentrados y en los que el mercado de última instancia - la bolsa de metales - no es un factor importante. Pero todos los productores de metales refinados suelen admitir que es necesario hacer algún esfuerzo de comercialización.

#### D. El efecto de la tecnología

La falta de disponibilidad de tecnología industrial se considera a menudo como un obstáculo a la industrialización de los países en desarrollo; de ahí la preocupación de las naciones del Tercer Mundo por los intentos de lograr una transferencia efectiva de tecnología. No obstante, en el caso de la fundición y refino de minerales, la tecnología fundamental puede obtenerse de diversas fuentes y apenas se conocen casos en que un país en desarrollo no haya podido adquirir la tecnología necesaria, siempre que dispusiera de la financiación adecuada.

Sin embargo, los conocimientos que requiere una transformación eficiente de los minerales no se reducen a obtener el equipo necesario para efectuar determinadas operaciones. Ese equipo y las instrucciones para su utilización pueden obtenerse, pero muchos países en desarrollo carecen del know-how que se deriva de la experiencia real. Son las empresas transnacionales las que poseen ese know-how y, por consiguiente, es difícil de obtener a menos que participe en la transformación una de esas empresas. La falta de experiencia de gestión, la falta de conocimiento de las operaciones industriales y la falta de know-how colectivo, acumulado en el transcurso del tiempo en una organización en marcha, tienden a limitar más la capacidad de los países en desarrollo para transformar sus materias primas que la falta de conocimientos meramente teóricos.

El rápido cambio tecnológico que tiene lugar en algunas industrias de transformación de minerales tiene también repercusiones en la capacidad de los países en desarrollo para establecer instalaciones de transformación. Por una parte, ciertos adelantos, como el uso de la tecnología de reducción directa/horno de arco eléctrico en la fabricación de acero, permiten construir plantas a una

escala mucho menor que la que antes se consideraba económica, brindando la posibilidad de elaborar minerales en el mercado interno en muchos países.

Por otra parte, adelantos como el proceso de fundición con solidificación continua del cobre surten el efecto de hacer más difícil que productores situados a considerable distancia de los grandes mercados compitan eficazmente.

#### E. Economías de escala

Un último aspecto que a menudo se menciona como obstáculo para el aumento de la actividad de transformación en los países en desarrollo es el relativo a las economías de escala y al tamaño mínimo eficiente de las instalaciones. En gran medida se trata de una cuestión de análisis económico básico: ¿Puede una planta de determinado tamaño en un determinado lugar producir a un costo que resulte competitivo? Sin embargo, parece que en las tecnologías normalizadas de elaboración de minerales hay ciertas eficiencias básicas y que si el tamaño de la planta es inferior a esos mínimos los costos unitarios serán más altos. En muchos países del Tercer Mundo este factor se ve reforzado por la exigencia de un gran volumen de desarrollo de infraestructura para sostener una industria de transformación y por las economías de escala reales en ciertas instalaciones de infraestructura (por ejemplo, centrales hidroeléctricas).

Sin embargo, en los países en desarrollo a veces no se advierten las visibles ventajas de construir una planta de tamaño óptimo. Entre las dificultades específicas que a menudo surgen en tales proyectos figuran las siguientes:

- a) las instalaciones grandes suelen implicar períodos de construcción más largos, costos más elevados y mayores dificultades para organizar los servicios, los medios auxiliares y la infraestructura que las instalaciones pequeñas;
- b) las instalaciones grandes tienden a crear más problemas técnicos de funcionamiento que las pequeñas, su mantenimiento puede ser más complicado y es más probable que se produzcan rigideces tecnológicas; y
- c) los índices de funcionamiento tienden a ser más bajos en las instalaciones grandes que en las pequeñas, aumentando así los costos medios.

Por regla general no es exagerado estimar, probablemente, que los costos unitarios propios de las grandes instalaciones de transformación de minerales en los países en desarrollo pueden llegar a ser un 40% más elevados que el costo equivalente si la misma planta, con la misma disponibilidad de factores (es decir, energía, insumos complementarios, mano de obra, etc.), estuviera situada en un país ya industrializado.

Los obstáculos al aumento de la transformación de minerales en los países en desarrollo que se han mencionado en la sección precedente no son tanto barreras infranqueables cuanto factores que tienden a repercutir de manera más acentuada en los proyectos de los países en desarrollo que en los de los países industrializados. En lugar de afirmar que esos obstáculos son tan importantes que no cabe pensar en un aumento de la transformación en los países del tercer mundo o, por el contrario, que apenas si tienen importancia, puede ser más fructífero estudiar detenidamente la economía de instalaciones de transformación específicas. En los párrafos que siguen se examinan en términos generales los principales puntos en que puede apoyarse el análisis económico de los proyectos de transformación de minerales.

#### A. Costos de capital

Los costos de capital suelen representar una elevada proporción del total de los costos de la elaboración de minerales (con la excepción parcial de la fundición de aluminio, en la que dominan los costos de la energía y de la mano de obra). En la mayoría de las industrias de transformación los costos de capital ascienden al 40% o más del total de los costos y sobrepasan la proporción correspondiente a los elementos que no son las materias primas en la estructura de costos. No está del todo claro si el predominio de los costos de capital en la transformación supone una ventaja o un inconveniente para los países en desarrollo. Por una parte, los bienes de capital tenderán a ser más baratos en los países industrializados, y las precarias condiciones en que se construyen muchas plantas en el Tercer Mundo tienden a incrementar los gastos de capital en esos lugares. Por otra parte, el costo inicial de la adquisición y preparación de los terrenos para la construcción de nuevas plantas está subiendo con más rapidez en muchos países industrializados que en el Tercer Mundo y los países en desarrollo pueden también tener acceso a fuentes de financiación de costo relativamente bajo, a través del Banco Mundial o de otros organismos públicos internacionales o por medio de acuerdos de asistencia bilateral, que surtan el efecto de reducir las repercusiones de unos costos iniciales de capital altos en un proyecto. No obstante, es evidente que los costos de capital suelen ser el elemento más importante que influye en la viabilidad de un proyecto de transformación que, por consiguiente, hay que procurar por todos los medios que la estimación de esos costos sea lo más exacta y realista posible y que la financiación obtenida minimice los gastos de capital anuales del proyecto.

### B. Gastos de transporte

La reducción de los costos del transporte parece ser una razón obvia para situar las instalaciones de transformación en el país o en la región donde se extrae el mineral. Con frecuencia los minerales se consumen en países situados a gran distancia de la mina y los costos del transporte del mineral no transformado, que contiene solamente un pequeño porcentaje de metal, serían prohibitivos. Así pues, el ahorro de transporte que supone efectuar por lo menos la concentración inicial de minerales de bajo contenido de metal en las proximidades de la mina es esencial, y tal concentración se efectúa prácticamente siempre en el país productor del mineral en el caso del cobre, el níquel y otros minerales similares.

El transporte a larga distancia es muy común, por el contrario, cuando se trata de minerales cuyo contenido de metal es ligeramente superior, como la bauxita (15-25% de aluminio), los concentrados de cobre (25-30%) o el mineral de hierro (35-65%). La introducción del transporte marítimo en graneleros de gran tonelaje ha hecho que el transporte de estos productos sea relativamente barato y, por lo tanto, ha frenado la expansión de la transformación en los países donde se extrae el mineral.

No obstante, en muchos casos hay alguna posibilidad de ahorrar más en el transporte mediante transformación adicional. Por ejemplo, en el caso de la bauxita, si los gastos de transporte marítimo son 12 dólares portonelada y los costos de transformación para convertir cinco toneladas de bauxita en dos toneladas de alúmina ascienden a 100 dólares, el ahorro en transporte que se obtiene con la conversión será aproximadamente de un tercio del total de los costos de transformación, un ahorro muy considerable. En el caso del cobre, si la conversión de cuatro toneladas de concentrado en una tonelada de cobre blister mediante fundición cuesta 440 dólares (es decir, 20 centavos por libra) y los costos del transporte son también 12 dólares por tonelada, el ahorro en transporte que representa la fundición previa a la expedición será teóricamente de 36 dólares, un 8,2% del costo de transformación. Conviene hacer notar, sin embargo, que este último ahorro puede no obtenerse en la práctica, debido a diferencias en los fletes, cuyas tarifas son más bajas para los materiales a granel, como la bauxita, la alúmina y el concentrado de cobre, que para los perfiles de metal. Es posible asimismo que sólo se disponga de servicios de transporte marítimo respecto de un número limitado de abastecedores, especialmente en el caso de los servicios de líneas regulares de carga para la manipulación de metal fundido o refinado, y que los cargadores hagan uso de su posición de monopolio u oligopolio para hacerse con parte del ahorro en transporte logrado

mediante la transformación.

Aun cuando el ahorro en los gastos del transporte obtenido mediante la transformación sea reducido en términos absolutos, puede procurar alguna ventaja competitiva en determinados mercados. Por ejemplo, los países insulares del Pacífico, al abastecer a los mercados japoneses, podrían combinar la transformación con rutas de transporte más cortas para lograr cierta ventaja sobre los proveedores de cobre africanos, por ejemplo. Estos, a su vez, podrían tener una ventaja similar en la expedición a los mercados europeos. Esta ventaja derivada de la situación geográfica es real aunque la relación global de los costos del transporte con el total de los costos de producción y transformación sea relativamente baja.

### C. Costos ambientales

Un factor de origen bastante reciente que puede propiciar el establecimiento de instalaciones de transformación en los países en desarrollo es la cuestión de la protección del medio y la lucha contra la contaminación. Muchas actividades de transformación de minerales, como el refinado de alúmina y la fundición de cobre, pueden ser sumamente contaminantes. En la mayoría de los países desarrollados, en los que la sensibilidad a los problemas del medio se ha intensificado notablemente en los dos últimos decenios, se han impuesto normas complejas y costosas a estas operaciones de transformación. Por ejemplo, en los Estados Unidos se ha estimado que los costos de la lucha contra la contaminación en la fundición de cobre pueden haber incrementado los costos totales en una cifra de un 30 a un 50%.

La situación es potencialmente diferente en muchos países en desarrollo. Son muy pocos los países del Tercer Mundo que hayan promulgado legislaciones relativas al medio. Además, como los países en desarrollo no tienen, por definición, tanta industria como los países desarrollados, habrá en ellos menos actividades causantes de contaminación a las que se sumen los efectos de la transformación de minerales, y por lo tanto habrá una mayor capacidad de absorción de la contaminación, en especial si las instalaciones pueden situarse en zonas relativamente despobladas.

No obstante, aun suponiendo que algunos países en desarrollo deseen aprovechar esta ventaja relativa al costo, existen ciertos obstáculos potenciales. Primero, los países industrializados, en respuesta a presiones de las industrias internas, pueden imponer aranceles ambientales a productos procedentes de países donde las restricciones ambientales no sean tan estrictas. Tal política estaría en consonancia con los aranceles de "explotación de mano de obra" que los países industriales imponen a las mercancías procedentes de países de salarios bajos. Los productores de cobre de los Estados Unidos, por ejemplo, han propugnado durante

algún tiempo la imposición de tales aranceles.

En segundo lugar, muchas instituciones financieras internacionales están insistiendo en la aplicación de controles ambientales estrictos. El Banco Mundial y los bancos regionales de desarrollo, por ejemplo, han hecho pública una declaración conjunta en la que exigen que se tengan en cuenta las consideraciones relativas al medio en todo proyecto en que ellos participen con la concesión de préstamos. Esta política puede surtir el efecto de obligar a los países del Tercer Mundo a adoptar normas ambientales basadas en las de los países industrializados, eliminando así la posibilidad de que aquellos logren una ventaja competitiva a este respecto.

#### D. Costos de la energía

Cuando un país en desarrollo dispone de fuentes de energía de costo relativamente bajo puede tener una importante ventaja competitiva en ciertas actividades de transformación de minerales que entrañen gran intensidad de energía. Más de la mitad de los costos de fundición del aluminio, y quizá una cuarta parte de los de fundición y refinado del cobre, consisten en energía.

Así pues, la disponibilidad de fuentes fijas de energía barata (potencial hidroeléctrico, pequeños yacimientos de gas natural o incluso energía geotérmica) pueden dar competitividad a la transformación de minerales cuando la energía es un factor importante en la estructura de costos. En el cuadro 9 se indica el efecto de las variaciones de los precios de la energía en el costo del lingote de aluminio.

En el cuadro 9 se observa que la disponibilidad de energía barata representa una ventaja muy importante en relación con los costos y, además, que la carencia de una fuente de energía barata, cuando va unida a las demás desventajas que en relación con los costos padecen los países en desarrollo, puede muy bien hacer imposible el establecimiento de unas instalaciones de transformación competitivas.

Los costos de capital presentan considerables variaciones en las centrales de energía, en particular en los países en desarrollo. Las escalas típicas de costos por kilowatio instalado de capacidad de energía eléctrica podrían ser las siguientes (en dólares de 1981):

| Tipo de central | Costo por kw (dólares EE.UU.) |
|-----------------|-------------------------------|
| hidroeléctrica  | 500 - 2000                    |
| geotérmica      | 600 - 1500                    |
| petróleo/diesel | 500 - 1200                    |
| gas natural     | 800 - 1500                    |
| carbón          | 1000 - 1500                   |
| energía nuclear | 1500 - 2500                   |

Cuadro 9

Costos de la energía en la fundición de aluminio

| <u>Fuente de energía</u>                                | <u>Costo por kw/h</u><br><u>(centavos EE.UU)</u> | <u>Costo por libra</u><br><u>Al (centavos EE.UU.)<sup>a</sup></u> |
|---|--|---|
| 1. Hidroeléctrica<br>(establecida -<br>Islandia, Ghana) | 0,6 - 1,4  | 3,8 - 8,9   |
| 2. Hidroeléctrica<br>(nueva) <sup>b</sup>               | 0,75- 3,0  | 4,8 - 19,0  |
| 3. Carbón<br>(Australia)                                | 2,1  | 13,3  |
| 4. Petróleo <sup>c</sup><br>(Japón)                     | 4,5  | 28,6  |
| 5. Petróleo <sup>c</sup><br>(nueva)                     | 6,0 - 8,0  | 38,1 - 50,8   |

---

Fuente: Datos de publicaciones comerciales.

Notas: a) basado en 14.000 kw/h por tonelada métrica de Al.

b) basado en un costo de capital de 500-2000 dólares EE.UU por kw, 12,5% anual de gasto de combustible, 75% de disponibilidad.

c) basado en petróleo combustible (●) 35 dólares EE.UU por barril.



Estos costos podrían aumentar en hasta un 40% en centrales situadas en lugares especialmente desfavorables, como sucede en muchos países en desarrollo, y en hasta 500 dólares por kw en centrales de carbón si se instala todo el equipo de lucha contra la contaminación disponible.

En la figura 1 se hace ver la repercusión de los costos de capital de las centrales de energía en el costo último de la energía para instalaciones de transformación de minerales. Como indica esta figura, a un nivel de rentabilidad moderado, correspondiente al 12% de gastos de capital en la figura, sería preciso que una central hidroeléctrica se construyera a un costo muy inferior a 2.000 dólares por kilowatio instalado para disponer de la energía a un costo competitivo.

#### E. Insumos complementarios

Además de energía, la transformación de minerales suele requerir otros diversos insumos complementarios. El refinado de la alúmina, por ejemplo, requiere sosa cáustica y cal, y la fundición de aluminio requiere criolita, fluoruro de aluminio y fluoruro cálcico. Para la fundición del cobre se precisa sílice y para su refinado ácido sulfúrico, que es un subproducto de la fundición. Según el procedimiento que se utilice, puede ser conveniente una determinada forma de energía (por ejemplo, el gas natural). En algunos casos el lugar donde se hallan los insumos complementarios es el factor decisivo para el emplazamiento de las instalaciones de transformación en la fabricación de acero tradicional, por ejemplo, la disponibilidad de carbón coquificante ha sido en muchos casos más importante para determinar el emplazamiento de las acerías que los costos del mineral de hierro o de la energía.

En la mayoría de los países en desarrollo los insumos complementarios para la transformación de minerales no están inmediatamente disponibles. Esto significa que esos países tendrán que importar los materiales necesarios, y es de suponer que tendrán que pagar por esas importaciones un precio más alto que el que han de pagar las instalaciones de los países ya industrializados por los materiales de producción nacional.

#### F. Costos de la mano de obra

Teniendo en cuenta que la proporción correspondiente a los costos de la mano de obra en la estructura de costos de la transformación de minerales (véase cuadro 10) es relativamente baja, no es probable que los países en desarrollo en general posean una señalada ventaja competitiva por el hecho de que sus costos de mano de obra sean bajos. Esta afirmación es particularmente válida cuando los salarios internos, aunque más bajos que en los países industrializados, son no obstante más altos que en centros industriales de países en desarrollo como los

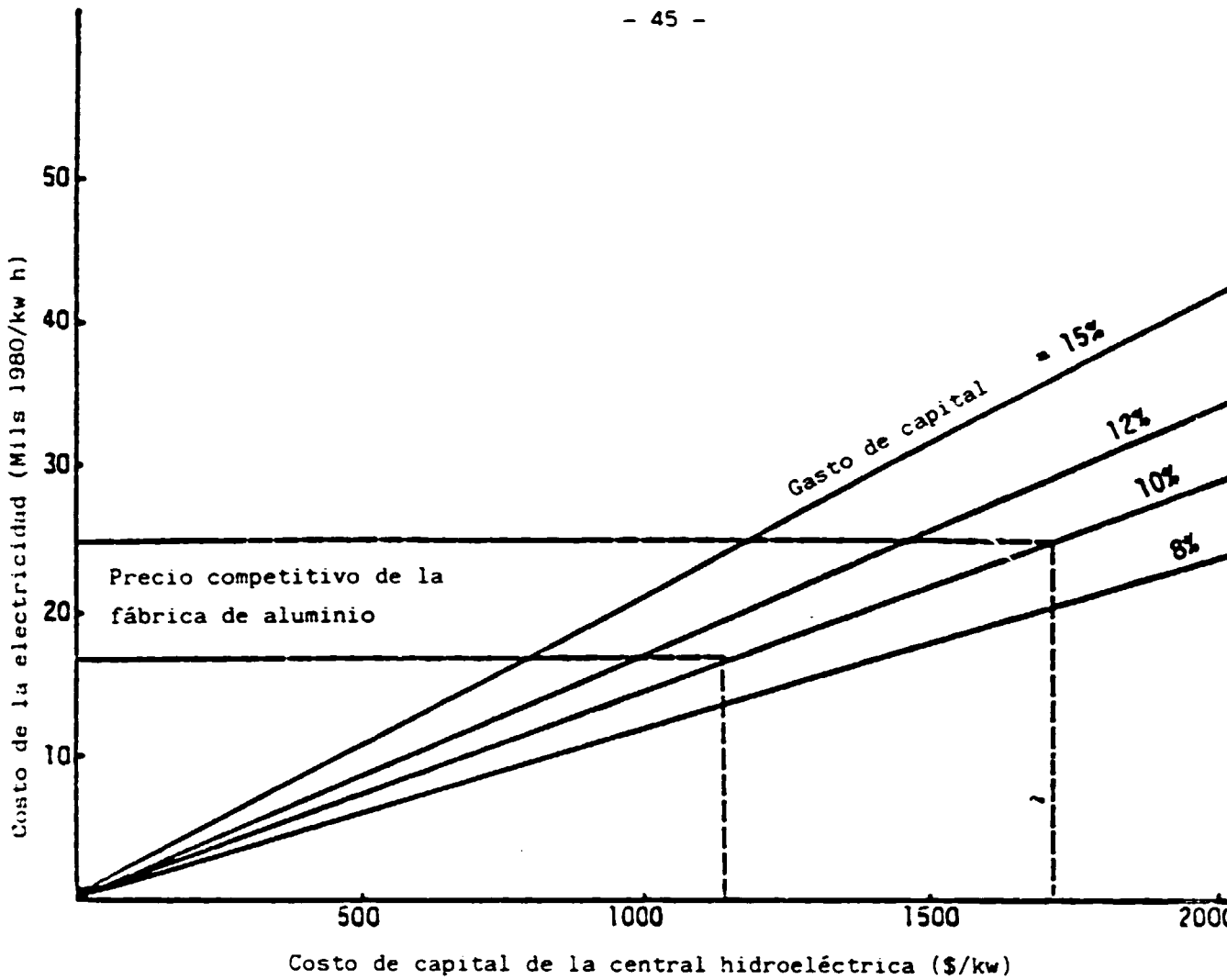


Figura 1. Costo de la electricidad de la central hidroeléctrica (\$/kw h)

- Supuestos: Gasto de capital calculado sobre la base de un período de recuperación de la inversión de 30 años
- Factor de utilización anual de la instalación - 90%
- Impuestos no incluidos
- Funcionamiento y mantenimiento = 2% del costo de capital/año

Cuadro 10

Proporción correspondiente a la mano de obra en los costos de transformación

Proporción aproximada (%) del costo total debido a:

Valor añadido

|                            | <u>Materia prima</u> | <u>Mano de obra</u> | <u>Otros<sup>a</sup></u> | <u>Capital<sup>b</sup></u> |
|----------------------------|----------------------|---------------------|--------------------------|----------------------------|
| <b>Aluminio (insumo)</b>   |                      |                     |                          |                            |
| Alúmina (bauxita)          | 30                   | 10                  | 12                       | 48                         |
| <b>Lingote de aluminio</b> |                      |                     |                          |                            |
| (alúmina)                  | 31                   | 16                  | 21                       | 32                         |
| (bauxita) <sup>c</sup>     | 9                    | 19                  | 25                       | 47                         |
| <b>Cobre (insumo)</b>      |                      |                     |                          |                            |
| Blister (concentrado)      | 68                   | 6                   | 7                        | 19                         |
| <b>Refinado</b>            |                      |                     |                          |                            |
| (blister)                  | 89                   | 3                   | 4                        | 4                          |
| (concentrado) <sup>c</sup> | 60                   | 8                   | 10                       | 21                         |
| <b>Níquel</b>              |                      |                     |                          |                            |
| Laterita                   | 65                   | 2                   | 12                       | 21                         |
| Sulfuro                    | 60                   | 4                   | 12                       | 24                         |

Fuente: calculado a partir de ONUDI, Transformación de Minerales en los Países en desarrollo, págs. 132-149.

Notas: a) comprende insumos complementarios y energía.

b) 12,5% de gasto de capital anual (igual a 10,9% de tasa de rendimiento durante 20 años).

c) capital, mano de obra y otros factores de los costos en la etapa anterior (alúmina y cobre blister) se incluyen en estas partidas y no como parte del costo de la materia prima en la etapa de lingote del metal.

de Corea del Sur, Taiwan o Singapur, o en aquellos casos en que sería necesario contratar a un número importante de técnicos y directivos calificados provenientes de otros países por no disponer en el país de los conocimientos especializados requeridos. Además, en las instalaciones de transformación de los países en desarrollo el nivel de dotación de personal por tonelada de capacidad tiende a ser más alto que en instalaciones similares de los países industrializados. Este factor anula por sí solo gran parte de la ventaja potencial que supondrían unos costos de mano de obra bajos.

#### G. Infraestructura

En los países en desarrollo se viene insistiendo con creciente frecuencia en que el costo de la infraestructura necesaria para los proyectos de extracción sea sufragado directamente por la empresa minera. Para ello es preciso que la empresa minera aporte directamente el capital para el establecimiento de la infraestructura o que el Estado construya las instalaciones de infraestructura con sujeción a un acuerdo previo con la empresa minera, en virtud del cual ésta se comprometa a pagar anualmente las sumas necesarias para hacer frente a los gastos de explotación y cubrir los gastos del capital, incluidos los intereses, durante un período convenido. Naturalmente, desde el punto de vista de la empresa minera, esos gastos constituyen un freno para la inversión. En el caso de los proyectos de transformación de minerales, por contraposición a la extracción, una empresa preferirá establecer instalaciones de transformación allí donde ya existan los elementos básicos de infraestructura, como sistemas de transporte, puertos y suministro de energía, o se puedan adaptar para el proyecto a un costo mínimo, en lugar de instalar toda una serie de elementos de infraestructura en unos terrenos sin desbrozar.

En la medida en que los gobiernos de los países en desarrollo tengan acceso a fuentes de financiación de bajo costo mediante acuerdos de ayuda o préstamos de organismos internacionales, podrán estar en situación de aportar ciertos elementos de infraestructura, logrando al propio tiempo establecer unos medios que puedan utilizarse para fines distintos de los del proyecto de extracción y transformación de minerales. Sin embargo, en general, cabe suponer que la relativa falta de infraestructura en esos países será un desincentivo a la inversión en transformación en los países del Tercer Mundo.

#### H. Efectos secundarios

En el análisis de los proyectos de transformación revisten importancia diversos efectos económicos secundarios. Por ejemplo, una de las razones por las que puede considerarse antieconómico crear una fundición de cobre para las minas

de algunos países en desarrollo es la carencia de un mercado local para el ácido sulfúrico que se deriva como subproducto. De igual modo, varias refinerías de alúmina de los Estados Unidos se construyeron en Louisiana debido a la existencia de industrias químicas que podían aportar los insumos necesarios y comprar los subproductos del proceso de refino, pese a que otros factores, como los costos del transporte marítimo, favorecían el emplazamiento de refinerías cerca de la fuente de bauxita de Jamaica.

En un país dotado de diversos recursos naturales y de un mercado interno relativamente grande, cabe pensar en establecer "complejos territoriales de producción" en los que se sitúen, unas junto a otras, varias instalaciones que puedan suministrarse los insumos necesarios. Pero no está claro que estos grandes complejos industriales estén justificados, ni siquiera en función del abastecimiento de los mercados regionales, en el caso de países en desarrollo muy pequeños.

No obstante, el argumento relativo a los efectos secundarios y los eslabonamientos económicos puede invertirse y utilizarse para justificar el establecimiento de instalaciones de transformación en países exportadores de minerales para estimular el desarrollo de industrias conexas. La concatenación de la extracción de minerales, pasando por la fundición y refino, con la fabricación de productos de metal y finalmente con la producción de bienes de capital es una de las características fundamentales de una industrialización fructífera. Un estudio reciente muestra que los metales básicos constituyen uno de los sectores industriales de mayor relieve en cuanto a capacidad para generar eslabonamientos económicos y promover el crecimiento. Pero, una vez más, este argumento pierde parte de su fuerza cuando se trata de economías muy pequeñas en las que el desarrollo de una economía plenamente industrial puede ser imposible en cualquier caso.

#### I. Proyectos de expansión y proyectos nuevos

Otro factor que aconseja el emplazamiento de la transformación adicional de minerales en los países industrializados, por contraposición a los países en desarrollo productores de minerales, es que en los primeros es posible en muchos casos añadir capacidad mediante la ampliación de las instalaciones existentes en lugar de construir otras nuevas. Prácticamente en todos los casos, la expansión de la capacidad puede lograrse a un costo de capital más bajo que el de la creación del mismo volumen de capacidad nueva. En el cuadro 11 se indican los costos de capital por tonelada anual de capacidad de las refinerías de alúmina y las fundiciones de aluminio actualmente en construcción o en etapa de planificación. Como se observa en el cuadro, la capacidad resultante de la expansión en el caso de la alúmina puede ponerse en funcionamiento a un costo inferior en un 20% al

de la capacidad nueva, mientras que en lo que respecta a las fundiciones los proyectos de expansión representan sobre las nuevas instalaciones una ventaja del 35% de los costos.

Cuadro 11

Costo de capital de nuevas refinерías de alúmina y fundiciones de aluminio

|                                      | <u>Refinerías</u> |   | <u>Fundiciones</u> |   |
|--------------------------------------|-------------------|---|--------------------|---|
|                                      | <u>número</u>     | <u>costo de capital (\$ por tonelada)</u> | <u>número</u>      | <u>costo de capital (\$ por tonelada)</u> |
| Todos los proyectos                  | 11                | 647                                       | 28                 | 4547                                      |
| Nuevas instalaciones                 | 6                 | 676                                       | 16                 | 4892                                      |
| Expansiones                          | 5                 | 541                                       | 12                 | 3152                                      |
| País en desarrollo- nuevos proyectos | 4                 | 580                                       | 9                  | 6873                                      |
| País en desarrollo - expansiones     | 2                 | 540                                       | 2                  | 2750                                      |
| País industrial - proyectos nuevos   | 2                 | 959                                       | 7                  | 3068                                      |
| País industrial - expansiones        | 3                 | 543                                       | 10                 | 3220                                      |

Fuente: "Mining Investment 1981", "Engineering and Mining Journal", enero de 1981, págs. 59 a 81.

Las excepciones a las tendencias generales de los costos expuestas en el cuadro 11 sólo aparecerán por lo común cuando las normas de control de la contaminación de los países industrializados sean tan estrictas que aumenten en grado significativo los costos de expansión.

J. Resumen de los factores económicos

Los diversos factores económicos examinados en los párrafos que preceden no siempre interactúan de tal manera que produzcan un resultado perfectamente predecible. Algunos proyectos de transformación de minerales de los países en desarrollo presentarán una elevada tasa de rendimiento o una importante ventaja competitiva en el mercado de un determinado producto, mientras que otros proyectos propuestos serán netamente antieconómicos y supondrán un alto costo de producción y una posible pérdida de las rentas económicas obtenidas en la etapa de extracción. La historia de varias empresas de transformación desafortunadas en países en desarrollo sugiere que es indispensable que todo gobierno de un país del Tercer Mundo que

piense en emprender un proyecto de transformación lleve a cabo un estudio de viabilidad realista y completo, en el que se cuantifiquen los diversos factores examinados más arriba, se consideren las opciones tecnológicas realistas y se parta de un claro conocimiento de la situación de mercado del producto básico de que se trate.

## VI. ESTRATEGIAS DE LOS GOBIERNOS EN RELACION CON LA TRANSFORMACION

Con arreglo a los supuestos convencionales del Nuevo Orden Económico internacional, el aumento de la transformación de los recursos naturales en los países productores es un elemento esencial de las estrategias nacionales de desarrollo. No obstante, estos supuestos convencionales parecen basarse en gran parte en la idea de que los países en desarrollo pueden simplemente ocupar un lugar dentro de la economía de mercado mundial existente. En lugar de ser proveedores de materias primas, pasarán a ser abastecedores de productos semielaborados, con la consiguiente mejora, según se afirma, de su balanza comercial y de su capacidad industrial.

Pero, no obstante, esos países seguirán estando integrados en un sistema económico mundial que no se ha caracterizado hasta ahora por el enriquecimiento de la periferia.

En este artículo se han presentado pruebas de que, en muchos casos, será difícil justificar el establecimiento de instalaciones de transformación de minerales en los países en desarrollo con arreglo al análisis económico tradicional. En estos términos los países en desarrollo pueden estar en mejor situación, al menos a corto plazo, si siguen operando simplemente como proveedores de materias primas y obteniendo, en la medida de sus posibilidades, una parte importante de la renta económica que va unida a la minería.

Sin embargo, debe quedar claro que a largo plazo ese enfoque no puede proporcionar la base de una industrialización y un desarrollo autónomos. Por consiguiente, parece lógico que aquellos países en desarrollo que deseen aplicar estrategias de desarrollo nacional viables examinen otros enfoques de la cuestión de la transformación de minerales. Esos enfoques pueden implicar, por ejemplo, una labor de cooperación entre países en desarrollo, utilizando las materias primas de uno, la energía de otro y el capital de un tercero para fabricar los productos necesarios en los tres países. O pueden implicar una labor de planificación regional con el fin de hacer posible la construcción de instalaciones de transformación a escala económica que abastezcan a los mercados regionales cuando los nacionales

no sean suficientemente grandes. O pueden implicar estrategias de reducción de la producción de minerales en espera de que el avance del desarrollo permita el establecimiento de instalaciones de transformación de ámbito nacional.

Ninguna de estas estrategias es fácil. En muchos países hay fuertes presiones en favor de una rápida producción de minerales con el fin de obtener ingresos, y las dificultades que entrañan los acuerdos de cooperación o los acuerdos regionales están sobradamente demostradas en la práctica, en el Pacto Andino, en la Asociación de Naciones del Asia Sudoriental y en otros casos. Pero estos enfoques nuevos merecen un análisis más a fondo, pues ofrecen unos medios que quizá sean los únicos mediante los cuales puedan muchos países en desarrollo contar realmente con sus recursos minerales y evitar la suerte de ser para siempre simples proveedores de materias primas y depender de las decisiones que se tomen en los mercados y en las bolsas de valores occidentales.



