



**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)

07892-S

Distr. LIMITADA

UNIDO/EX.35

24 febrero 1978

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA  
EL DESARROLLO INDUSTRIAL

ESPAÑOL

Original: INGLES

Medidas complementarias en relación con  
la Primera Reunión de Consulta sobre la  
Industria Siderúrgica

DOCUMENTO DE TRABAJO\* PARA LA  
REUNION DEL GRUPO DE TRABAJO SOBRE MINERAL DE HIERRO

Viena, 3 a 5 de abril de 1978

preparado por 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.

id.78-2862

Introducción

1. En el párrafo 23 del informe de la Primera Reunión de Consulta sobre la Industria Siderúrgica, celebrada en Viena del 7 al 11 de febrero de 1977, se recomendaba que la Secretaría de la ONUDI examinara los siguientes temas a fin de que pudiera preparar, para la siguiente Reunión de Consulta, propuestas concretas, con respecto a la forma de promover la cooperación internacional a fin de garantizar la disponibilidad de las materias primas y el combustible necesarios para la expansión de la industria siderúrgica:

- "a) Evaluación de los recursos mundiales de mineral de hierro, en sus aspectos cuantitativos y cualitativos;  
.....
- c) Examen de los planes de los países desarrollados y en desarrollo para aumentar la producción de esas materias primas, y de los progresos logrados al respecto, y estudio tendiente a determinar si se están adoptando medidas apropiadas para garantizar un suministro adecuado de las mismas;
- d) Encuesta sobre los costos de inversión de las minas de hierro y de las instalaciones de beneficio y nodulización existentes, así como de la infraestructura necesaria, de manera que se pudiese evaluar la magnitud del problema de la inversión para satisfacer las necesidades dimanadas de la Declaración de Lima, con miras a examinar qué retribución del capital invertido se precisaría para que la inversión resultara viable."

2. Para poner en práctica esas recomendaciones, la Secretaría encargó la realización de estudios a consultores, examinó la información publicada y estudió las comunicaciones escritas en las que varias compañías mineras consignaban su experiencia reciente en lo tocante a la explotación de yacimientos.

3. En el presente documento de trabajo se resumen los resultados de todo ello y se sugieren temas para su examen por el Grupo de trabajo a fin de que éste formule propuestas para la adopción de medidas para su presentación a la Segunda Reunión de Consulta.

Tema A del programa: Recursos de mineral de hierro, y perspectivas de la oferta y la demanda

4. En la Primera Reunión de Consulta se reconoció que las reservas de mineral de hierro mundiales eran suficientes y que ese mineral no era un recurso escaso. Las reservas mundiales se calculan en 250.000 millones de toneladas y, la tasa de producción sin precedentes de 1974, de 900 millones de toneladas, durarán más de 250 años. Alrededor de un 20% de las reservas totales probadas

están situadas en países en desarrollo. Hay publicaciones donde se describen en detalle las características químicas y geológicas de los yacimientos.<sup>a/</sup>

5. La demanda futura de mineral de hierro está directamente relacionada con el volumen previsto de la producción de acero. En la Primera Reunión de Consulta se consideraba que era probable que para el año 2000 el volumen de la producción mundial de acero fuera de 1.750 millones de toneladas. Un cálculo realizado por la ONUDI en 1976 indicaba una producción en 1985 de casi 1.070 millones de toneladas. Sin embargo, la depresión actual de la demanda de acero en muchos países puede afectar negativamente esos cálculos.

6. En el supuesto de que los factores técnicos relacionados con la composición y la utilización del mineral y la proporción del hierro utilizado para la producción de acero sigan siendo los mismos que en la actualidad, los cálculos de la producción mundial de acero consignados más arriba indican unas necesidades estimadas mundiales de mineral de hierro máximas de 1.250 millones de toneladas en 1985 y un orden de magnitud de 2.000 millones de toneladas en el año 2000.

7. La cifras de la demanda total se basan en el contenido de Fe necesario para conseguir la producción de acero prevista. Con todo hay que tener presente que las proporciones requeridas de gruesos, sinter y pélets podrían variar con la evolución de las técnicas de explotación de altos hornos y con la mayor difusión de los procedimientos directos de reducción.

8. La oferta de mineral de hierro en 1985 dependerá de la producción de los yacimientos actualmente en explotación, de los yacimientos cuya explotación está en vías de iniciarse y de los yacimientos cuya explotación está prevista y no tardará mucho. En el cuadro I se analiza la producción sin precedentes de 1974 por regiones.

9. A consecuencia de la menor demanda, la producción mundial total ha disminuido a partir de 1974, llegando a una cifra de 896 millones en 1975 y de 875 millones en 1976. Algunas explotaciones pequeñas han sido cerradas a causa del agotamiento de sus recursos o por otros motivos, pero hay nuevos yacimientos cuya puesta en explotación está prevista y no hay duda de que, cuando la demanda vuelva a aumentar, la producción mundial podrá responder rápidamente hasta alcanzar, al menos, el anterior volumen sin precedentes de 900 millones de toneladas anuales.

---

<sup>a/</sup> Por ejemplo, el Estudio de los recursos en mineral de hierro, del mundo, 1972 (Naciones Unidas).

Cuadro I

Producción de mineral de hierro por regiones, 1974  
(millones de toneladas)

América del Norte	133	
de las cuales corresponden a Estados Unidos		86
a Canadá		47
América Latina	131	
de las cuales corresponden al Brasil		80
a Venezuela		26
Europa Occidental	123	
de las cuales corresponden a Francia		55
a Suecia		36
Europa Oriental	240	
de las cuales corresponden a la URSS		225
Africa	75	
de las cuales corresponden a Mauritania		11
a Liberia		36
a Sudáfrica		12
Asia	98	
de las cuales corresponden a la India		34
a China		51
Oceanía	99	
de las cuales corresponden a Australia		97
Total	<u>899</u>	

Cuadro II

Capacidad suplementaria de producción de mineral de hierro  
en 1985, en relación con la capacidad correspondiente a 1974  
(millones de toneladas)

Canadá	35	
Estados Unidos de América	30	
Brasil	115	- Barão de Cocais 35
		Carajas 30
		Otros yacimientos de la CVRD 30
		Samarco 10
		Aguas Claras 10
Otros países de América Latina	10	
Sudáfrica	15	- Saldanha Bay
Otros países de Africa	43	- Gabón 10
		Guinea 15
		Costa de Marfil 12
		Mauritania 6
India	25	- Kudremukh 20
		Bailadila 5
Otros países de Asia	5	
Australia	60	
Europa Oriental	12	
	<u>350</u>	

10. Los países con planes de beneficio de yacimientos que se sabe están en vías de ejecución o en un estado avanzado de preparación figuran en el cuadro II, el cual indica que en 1985 se podrá disponer de una capacidad de producción suplementaria de 350 millones de toneladas anuales. Algunos de los planes están en suspenso a causa de la actual baja de la demanda mundial de acero. No deben subestimarse ni la incertidumbre en cuanto a la evolución de la demanda mundial ni las dificultades de conseguir financiación para la explotación de nuevos yacimientos, pero, suponiendo que puedan resolverse, es muy probable que existan posibilidades para aumentar la producción mundial hasta un nivel que permita satisfacer las necesidades máximas de 1.250 millones de toneladas en 1985.

11. A más largo plazo, es decir, hasta el año 2000, podrán obtenerse cantidades adicionales con los nuevos planes de explotación aún por elaborar y, de hecho, de los yacimientos que pueden no haberse explorado ni probado plenamente todavía.

12. Como el tiempo requerido para pasar de la etapa de comprobación de las reservas explotables a la del comienzo de la explotación de un nuevo yacimiento puede ser del orden de 10 a 15 años, de aquí a 1985 (es decir, el período durante el cual el potencial de producción está asegurado con las nuevas explotaciones ya previstas) será necesario un número considerable de nuevos proyectos de prospección y explotación para hacer frente a las crecientes necesidades hasta el año 2000. A ese respecto, seguirán revistiendo una importancia capital la tendencia futura de la demanda y la solución de los problemas financieros.

13. En los párrafos que anteceden se hace referencia al balance de la demanda y la oferta mundiales. Hay también otros aspectos interesantes que surgen cuando se considera la parte correspondiente a los países en desarrollo en la producción total de mineral de hierro. En el cuadro III se consignan algunas cifras significativas a este respecto.

14. La parte correspondiente a los países en desarrollo en la producción mundial total ha variado poco en el período 1970-1976, pero la proporción correspondiente a los tres principales productores de entre ellos, es decir, el Brasil, China y la India, ha registrado una tendencia ascendente mientras que la correspondiente a los demás países en desarrollo ha disminuido.

Cuadro III  
Producción de mineral de hierro<sup>a/</sup>

		<u>1970</u>	<u>1972</u>	<u>1973</u>	<u>1974</u>	<u>1975</u>	<u>1976</u>
<u>Producción mundial total</u>	(millones de toneladas)	774	780	851	899	896	875
<u>Total de los países en desarrollo</u>	(millones de toneladas)	223	238	261	292	299	272
	(%)	28,8	30,5	30,6	32,5	33,4	31,0
de los cuales corresponden al Brasil, China y la India	(millones de toneladas)	109	112	140	165	180	161
	(%)	14,1	14,3	16,4	18,4	20,1	18,4
a otros	(millones de toneladas)	114	126	121	127	119	110
	(%)	14,7	16,2	14,2	14,1	13,3	12,6

- Cuestiones:
- ¿Está el Grupo de trabajo de acuerdo con la exposición que aparece más arriba sobre las perspectivas generales de la demanda y la oferta de mineral?
  - ¿Qué problemas especiales pueden plantearse en relación con la demanda y la oferta de pélets?
  - ¿Qué medidas debe tomar la ONUDI para mantenerse al corriente de la situación en lo relativo a la puesta en explotación de yacimientos en todo el mundo y determinar si ello es suficiente en relación con la evolución de la demanda?
  - ¿Cuáles son las posibilidades de cooperación internacional entre los grupos de países en desarrollo que han explorado y probado sus yacimientos de mineral y aquellos que prevén hacerlo, con miras a compartir la experiencia?

<sup>a/</sup> Cálculos basados en datos del Statistisches Bundesamt, Düsseldorf.

Tema B del programa: Gastos de inversión y magnitud del problema de las inversiones

15. Las inversiones requeridas para la puesta en explotación de un nuevo yacimiento dependen de muchos factores, inclusive la naturaleza geológica y física de los yacimientos, los problemas técnicos que plantea el destape y la extracción de mineral, la distancia y las dificultades del transporte por ferrocarril u otro medio entre el yacimiento y el lugar de utilización o de expedición, la magnitud de las instalaciones de beneficio y peletización requeridas y la infraestructura social y de otra índole que haya que crear.

16. El deseo de lograr economías de escala con el uso de potentes medios de excavación y transporte ha hecho que aumente la magnitud de los proyectos de aprovechamiento de yacimientos. Un estudio de 26 programas de explotación minera en todo el mundo indica la importancia de las inversiones requeridas en cada caso.

Cuadro IV

Cuantía de las inversiones en bienes de capital por proyecto (millones de dólares EE.UU.)	Menos de 100	De 100 a 500	Más de 500
Número de proyectos	3	14	9

17. Los cálculos detallados correspondientes a algunos programas recientemente terminados indican unos gastos de capital que van de 50 a 100 dólares por tonelada y año de producto peletizado a precios de 1977, pero las cifras dadas en el caso de programas proyectados para el futuro tienden a registrar valores situados en el extremo superior de esa gama, especialmente si se prevé un equipo considerable para la concentración y la peletización. En el cuadro V, se consignan análisis típicos de los gastos correspondientes a programas recientes.

18. Las cifras que aparecen en el cuadro V representan un promedio en relación con la producción total de un programa completo. En otros lugares donde se ha instalado equipo adicional para completar las instalaciones existentes, el costo de una instalación para concentrar el mineral y de las obras de ingeniería conexas ha llegado a alcanzar 50 dólares por tonelada y año de producto de ley alta, y las instalaciones de peletización han llegado a costar hasta 40 dólares por tonelada y año de pélets.



Cuadro V

Gastos de inversión en la extracción de mineral de hierro, en dólares por tonelada y año de producto peletizado

(a precios de 1977 - tabulación hecha por consultores)

	<u>Ejemplo 1</u>	<u>Ejemplo 2</u>	<u>Ejemplo 3</u>
	10 millones de toneladas de pélets/año, transporte por cinta transportadora (países en des.)	2,5 millones de toneladas de pélets/año, transporte por tubería (países des.)	6 millones de toneladas de pélets/año, transporte por tubería (países en des.)
Mina, inclusive el equipo	1,7	2,2	5,6
Elaboración	7,9	37,8	13,5
Peletización	9,9	18,7	15,6
Servicios	5,2	11,1	6,2
Transporte	10,5	18,9	8,9
Ingeniería	4,1	4,4	8,8
Otros conceptos	<u>5,2</u>	<u>10,2</u>	<u>7,3</u>
TOTAL	<u>44,5</u>	<u>103,3</u>	<u>65,9</u>

19. Tomando la cifra redonda de 100 dólares por tonelada y año de producto de un programa completo, los recursos financieros totales para conseguir los 350 millones de toneladas de producción adicional de mineral de hierro requeridas para satisfacer las necesidades máximas en 1985 ascenderían a 35.000 millones de dólares, es decir, una tasa de 4.000 millones por año. La provisión de esas sumas forma parte de las tareas financieras relacionadas con la expansión de la industria siderúrgica en general en los países en desarrollo y los países desarrollados. Se proyecta estudiar los problemas de financiación del desarrollo de la industria siderúrgica en su totalidad en otro grupo de trabajo que se reunirá en el otoño de 1978.

20. Unos gastos de capital de 100 dólares por tonelada significarían que el precio del producto peletizado tendría que incluir una suma de 12 a 15 dólares por tonelada para tener en cuenta el costo de la depreciación y las utilidades. El costo medio de explotación de los proyectos recientes es de 12 a 14 dólares por tonelada de pélets, de manera que el precio de venta de los pélets de un nuevo programa debe situarse entre 24 y 29 dólares por tonelada f.o.b. a precios de 1977 para que el proyecto sea atractivo desde el punto de vista financiero.

Cuestiones: - Los países en desarrollo productores de mineral tienen interés en organizar la explotación de sus yacimientos en la forma más eficiente posible, con lo cual mantendrán a un nivel mínimo las inversiones de capital y lograrán los márgenes más altos posibles en relación con los futuros precios del mercado. Como el proceso efectivo de financiación, inclusive sus modalidades y condiciones, será estudiado en otro lugar ¿qué formas de cooperación internacional pueden establecer los países en desarrollo para reducir al mínimo las inversiones de capital requeridas para sus programas de explotación de yacimientos?

- ¿Hay posibilidades de que los países vecinos con yacimientos geológicos iguales o análogos combinen sus trabajos de exploración y explotación y compartan los elevados gastos del equipo y las instalaciones necesarios?

- Si los países en desarrollo tratan de agregar valor a los minerales brutos de sus yacimientos mediante la concentración, la peletización u otras formas de elaboración ¿qué aspectos deberían considerar y qué evaluaciones deberían hacer antes de adoptar una decisión al respecto?

Tema C del programa: Estructura del mercado y acceso a los mercados

21. Hasta hace unos 25 años, el mercado del mineral de hierro se caracterizaba por la realización anual de negociaciones entre compradores y vendedores; ambas partes eran numerosas y estaban bien informadas, y por ello se llegaba a un precio de mercado razonablemente equilibrado que estaba en función de la demanda mundial de acero existente a la sazón y de las características, especialmente el contenido de Fe, del mineral correspondiente a cada contrato.

22. La situación ha cambiado. A consecuencia del progreso de la técnica, que se refleja en las mayores dimensiones de los altos hornos, por ejemplo en el Japón, un grupo relativamente pequeño de compradores necesita tonelajes anuales muchísimo mayores que anteriormente. La puesta en explotación de nuevos yacimientos situados en lugares alejados ha hecho necesarias grandes inversiones en medios de transporte y en infraestructura, y el uso conexo de potente maquinaria de excavación y grandes buques de transporte, todo ello para reducir al mínimo los gastos de explotación, ha requerido la obtención de grandes sumas de dinero en el mercado internacional, cuya cuantía excede con mucho de los recursos acumulados de las empresas mineras existentes. En esas circunstancias, se ha registrado

una tendencia hacia la conclusión de contratos a largo plazo que dan a los compradores y vendedores de mineral de hierro algunas seguridades en cuanto a la continuidad del suministro y la producción, y ha proporcionado cierta garantía para los anticipos financieros.

23. Como ejemplos recientes de los nuevos arreglos cabe mencionar los concertados entre países abastecedores como Australia y el Brasil, por un lado, y el Japón y los países de la Comunidad Europea, por otro. Los países en desarrollo, inclusive los del Oriente Medio donde los intereses petroleros han creado contactos comerciales con todo el mundo, se han adaptado también con facilidad a las nuevas condiciones. No obstante, como una gran parte del comercio mundial de mineral se realiza ahora sobre la base de arreglos a largo plazo, los pequeños compradores, especialmente los de los países en desarrollo que están comenzando a establecer una industria siderúrgica y, por ello, entran en el mercado del mineral de hierro por primera vez, pueden tropezar con algunas dificultades para establecer los contactos apropiados a fin de satisfacer sus modestas necesidades.

Cuestiones: - Los países en desarrollo compradores de mineral tienen interés en lograr y mantener el acceso a los suministros para satisfacer sus necesidades que, al principio, pueden ser limitadas. ¿A qué formas de cooperación internacional deberían recurrir los países en desarrollo a esos efectos?

- ¿Deberían combinar esos países sus programas de compras para lograr tonelajes totales que revistan más interés para los grandes productores?
- ¿Puede un pequeño comprador hacer arreglos para combinar los pedidos para satisfacer sus necesidades con las de un comprador en gran escala y, si la geografía y las consideraciones técnicas lo permiten, compartir los gastos de transporte con él?
- Si un país en desarrollo comienza a establecer una industria siderúrgica, inclusive posiblemente el aprovechamiento de sus propios yacimientos de mineral de hierro, ¿qué criterios debería aplicar para decidir bien explotar sus yacimientos, bien comprar el mineral en el mercado internacional?

**C-671**



**78. 11. 08**