

NACIONES UNIDAS

CONSEJO
ECONOMICO
Y SOCIAL



LIMITADO

/ E/CN.12/L.46
4 de junio de 1970

ORIGINAL: ESPAÑOL

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA

Proyecto Conjunto CEPAL/BID

POSIBILIDADES PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA SIDERURGICA
EN PAISES DE MENOR DESARROLLO RELATIVO

- I. América Central
- II. Bolivia y Paraguay
- III. Ecuador

Este documento contiene resúmenes de los estudios ya publicados, correspondientes a América Central (E/CN.12/843), Bolivia y Paraguay (E/CN.12/854) y Ecuador (E/CN.12/855). Estos resúmenes han sido preparados para el Seminario sobre Posibilidades de Instalación de Plantas Siderúrgicas en Países de Menor Desarrollo Relativo de América Latina, que organiza ILAFA con la colaboración de CEPAL, INTAL, La Junta Nacional de Planificación y la Secretaría General de Integración del Ecuador y que se realizará en Quito, del 15 al 18 de junio de 1970.

NOTA INTRODUCTORIA

La Comisión Económica para América Latina y el Banco Interamericano de Desarrollo han dado término recientemente a un proyecto conjunto sobre las "Posibilidades de la industria siderúrgica en países de menor desarrollo relativo". Este proyecto, cuyo análisis se centró en Centroamérica, Ecuador, Bolivia y Paraguay, tuvo como finalidad examinar los aspectos relacionados con la situación actual y futura del mercado de los productos siderúrgicos, con las materias primas y los recursos disponibles para uso siderúrgico y con los proyectos bajo consideración que tuvieran los países y derivar de ello elementos de juicio sobre las alternativas que se ofrecen para su desarrollo siderúrgico, sea desde el punto de vista de la explotación de sus recursos de mineral de hierro, como de la instalación de plantas siderúrgicas.

El propósito de este documento es el de ofrecer, en forma resumida, las principales conclusiones a que se llegó a fin de hacer más fácilmente accesible la información a los asistentes al Seminario y orientar los debates que sobre este tema se establecerán.

La realización de este proyecto se vio en parte dificultada por la escasa disponibilidad en los países de antecedentes apropiados a los objetivos que se perseguían principalmente en lo que respecta al consumo de productos de acero y a la magnitud y características de sus recursos minerales. Esta circunstancia obligó a adoptar ciertas hipótesis que permitieran hacer una valoración y emitir un juicio sobre la factibilidad técnico-económica de determinadas alternativas. Por esta razón, algunas conclusiones están condicionadas a la constatación, en estudios posteriores que deberán realizarse, de las hipótesis adoptadas.

En algunos casos, en vista de ciertas circunstancias especiales, el examen se debió llevar a cabo dentro de un carácter más bien restrictivo en el sentido de que no se hizo un estudio de todas las posibilidades que existían y que permitieran identificar el o los proyectos que mejor satisficiera las condiciones técnicas y económicas deseables en una empresa siderúrgica y ha debido limitarse la investigación a la factibilidad de los proyectos que estaban siendo considerados en la región o los países

/estudiados. Otro

I. AMERICA CENTRAL *

El consumo aparente de hierro y acero

El estudio del Proyecto Conjunto CEPAL/BID examina el mercado del hierro y del acero en los países de América Central. Las cifras del estudio muestran claramente que el consumo aparente ha sufrido oscilaciones bastante notorias, especialmente en el período 1955-61. A partir de 1961, el consumo aparente creció sostenidamente y en 1965 alcanzó a 287 094 toneladas, cifra que es 2.16 veces superior a la correspondiente al año 1961, pero que sólo representa un aumento de 64.6 % con respecto a la del año 1957. Sin considerar las fluctuaciones mencionadas, el consumo aparente global de la región en el período 1955-65 experimentó un incremento del 100 %, es decir creció a una tasa media anual no acumulativa del 10 %.

De otro lado, según observa el estudio, del examen de las cifras del consumo aparente se concluye que:

a) El mayor nivel de consumo aparente correspondió a Guatemala, país que a pesar de acusar oscilaciones bien notorias registró un aumento de 27 113 a 79 458 toneladas en el período 1955-1965, es decir creció 2.93 veces. Su tasa de crecimiento es superior a la media que correspondió al conjunto de países de la región.

b) Costa Rica siguió en importancia a Guatemala como consumidor de hierro y acero. En 1965 el consumo aparente se elevó a 70 701 toneladas, pero de todos modos la tasa de crecimiento fue inferior a la regional.

c) El tercer lugar como consumidor lo ocupa El Salvador, con un crecimiento sostenido del consumo de hierro y acero a partir de 1959. El aumento entre este año y el de 1965 fue de 35 435 toneladas. Ya en el período 1955-1965 el consumo aparente se elevó 2.13 veces, es decir, prácticamente mostró la misma intensidad que la media de la región.

* Documento E/CN.12/843.

Cuadro 1

CENTROAMERICA: CONSUMO APARENTE DE HIERRO Y ACERO POR PAISES, PER CAPITA Y GLOBAL ENTRE 1955 Y 1965

| País | Costa Rica | | El Salvador | | Guatemala | | Honduras | | Nicaragua | | Centroamérica | |
|------|----------------|-------------------------|--|-------------------------|--|-------------------------|--|-------------------------|--|-------------------------|--|-------------------------|
| | Consumo Año | Total tone- ladas | Per cápita kg/ habi- tante | Total tone- ladas | Per cápita kg/ habi- tante | Total tone- ladas | Per cápita kg/ habi- tante | Total tone- ladas | Per cápita kg/ habi- tante | Total tone- ladas | Per cápita kg/ habi- tante | Total tone- ladas |
| 1955 | 43 944 | 46.21 | 26 254 | 12.30 | 27 113 | 8.32 | 22 055 | 15.26 | 27 265 | 22.27 | 146 631 | 15.96 |
| 1956 | 28 105 | 27.42 | 29 985 | 13.57 | 34 605 | 10.34 | 12 689 | 7.41 | 31 716 | 24.62 | 137 100 | 14.48 |
| 1957 | 56 124 | 52.55 | 29 371 | 12.89 | 55 250 | 16.01 | 13 728 | 7.76 | 19 902 | 14.94 | 174 375 | 17.83 |
| 1958 | 28 505 | 25.63 | 22 170 | 9.45 | 38 151 | 10.76 | 15 544 | 8.50 | 15 982 | 11.59 | 120 352 | 11.93 |
| 1959 | 26 172 | 22.60 | 20 525 | 8.49 | 37 174 | 10.18 | 12 135 | 6.43 | 14 417 | 10.12 | 110 423 | 10.61 |
| 1960 | 36 513 | 29.54 | 25 302 | 10.16 | 44 608 | 11.71 | 13 721 | 7.07 | 20 479 | 14.51 | 140 623 | 12.92 |
| 1961 | 37 652 | 29.35 | 26 125 | 10.17 | 35 804 | 9.12 | 13 640 | 6.81 | 19 799 | 13.63 | 133 020 | 11.84 |
| 1962 | 37 345 | 28.06 | 27 154 | 10.25 | 42 574 | 10.51 | 21 349 | 10.32 | 30 402 | 20.32 | 158 824 | 13.70 |
| 1963 | 41 644 | 30.13 | 36 492 | 13.35 | 52 751 | 12.63 | 19 780 | 9.26 | 23 976 | 15.56 | 174 643 | 14.53 |
| 1964 | 42 055 | 29.31 | 42 729 | 15.14 | 64 565 | 15.00 | 21 677 | 9.81 | 35 266 | 22.08 | 206 292 | 16.68 |
| 1965 | 70 701 | 47.45 | 55 960 | 19.20 | 79 458 | 17.90 | 32 043 | 14.03 | 48 932 | 29.57 | 287 094 | 22.46 |

Cuadro 2

CAPACIDAD INSTALADA Y PRODUCCION EFECTIVA EN 1967 DE
ALGUNAS RELAMINADORAS CENTROAMERICANAS

| | Producción en toneladas en 1967 | Capacidad instalada (un turno de ocho horas) | Coefficiente de aprovechamiento en un solo turno |
|-----------------------------|---------------------------------|--|--|
| <u>Guatemala</u> | | | |
| Aceros de Guatemala S.A. | 8 000 | 12 000 | 0.66 |
| Forjadora de Aceros | 2 250 | 9 000 | 0.25 |
| <u>El Salvador</u> | | | |
| Aceros S.A. | 10 000 | 11 000 | 0.90 |
| Corinea | 10 000 | 11 000 | 0.90 |
| Tinetti a/ | 8 000 | 7 000 | 0.88 |
| <u>Costa Rica</u> | | | |
| Laminadora Costarricense | 8 637 | 11 800 | 0.73 |
| <u>Honduras</u> | | | |
| Aceros Industriales S.A. b/ | 6 060 | 7 200 | 0.84 |
| <u>Nicaragua</u> | | | |
| Matasa c/ | 400 | 6 500 | - |

a/ La empresa trabaja un turno de diez horas por día.

b/ Incluye la producción de alambón iniciada en 1967.

c/ Inició la producción en 1968 en forma experimental.

/Las proyecciones

El estudio también observa que la instalación de una planta siderúrgica integrada en la región, como actualmente se proyecta, ayudará a normalizar el abastecimiento de palanquilla a los países de Centroamérica y superar algunos problemas de balanza de pagos originados por las importaciones. Y a continuación observa que aun cuando la decisión de instalar una planta siderúrgica se hiciera efectiva en 1969, se puede estimar casi con seguridad que no entrará en funcionamiento antes de 1974. En consecuencia, y admitiendo que la producción de la planta atenderá a la demanda zonal de palanquilla - con un aceptable coeficiente de seguridad para resguardarla de posibles contracciones de la demanda - es razonable concluir que su capacidad podría oscilar alrededor de 150 000 toneladas anuales.

Análisis de los recursos

El estudio del Proyecto CEPAL/BID examina a continuación los recursos siderúrgicos de la región. Las materias primas, los materiales y la energía en todas las formas disponibles localmente son objeto de un detenido examen para valorar los diversos factores.

Ese análisis puso de manifiesto la existencia de puntos débiles en los estudios fundamentales. Consecuentemente, aconseja realizar tareas complementarias, que permitirán ratificar o rectificar las hipótesis a que se debió recurrir para subsanar las deficiencias y llegar a mediciones cuantitativas indicadoras del valor siderúrgico de las materias primas y de los costos y precios del acero.

Tras esas consideraciones, el estudio hace un largo análisis de las materias primas aptas para uso siderúrgico localizadas en el yacimiento de minerales de hierro de Agalteca, Honduras, así como las reservas de arenas titaníferas de Costa Rica. Algunas de sus conclusiones son las siguientes.

Con relación al mineral de Agalteca:

- a) atendiendo a las impurezas contenidas en la mena se puede calificar el mineral de hierro como de buena calidad;
- b) las condiciones de explotación del yacimiento de Agalteca son ventajosas y permitirán obtener el mineral primario seleccionado a un precio relativamente bajo;

/c) dada

En lo que se refiere a los refractarios y otros materiales, el estudio destaca que hay reservas de algunos de esos materiales y otros deberán importarse. En cuanto a las disponibilidades de agua, el informe señala que en las proximidades de las áreas donde presumiblemente serán localizadas las hipotéticas plantas siderúrgicas existen cursos con caudal suficiente para satisfacer las demandas para uso industrial y no industrial.

En lo que se refiere a la energía eléctrica disponible, el estudio destaca que en general todos los países centroamericanos deberán hacer importantes inversiones para atender al crecimiento de la demanda.

Finalmente, al tratar el problema de los transportes, se observa que los costos del transporte de las materias primas y productos finales constituyen un factor de relevancia, pero no siempre decisivo, para la ubicación de una planta siderúrgica. La comparación entre los costos totales de transporte en que deberá incurrir una siderúrgica instalada en los sitios sugeridos, muestra que la solución de Costa Rica muestra ligera ventaja sobre aquélla en Honduras.

Plantas hipotéticas: mejor localización

El estudio del Proyecto CEPAL/BID investiga a fondo la factibilidad de una planta integrada que satisfaga la creciente demanda de los países de la región, que resultó del estudio de los mercados. Con miras a facilitar la mejor comprensión del problema, el estudio describe la metodología que se utilizó para calcular las inversiones, los costos de producción y los precios de venta de plantas siderúrgicas hipotéticas y asimismo las características de los equipos, demanda de material, implementos, etc.

En forma separada, se analizan las dos alternativas de localización de las plantas, tanto la de Honduras como la de Costa Rica y se detallan los programas de producción correspondientes a dos capacidades, 100 000 y 150 000 expresadas en toneladas de laminados, prescindiendo de las capacidades anuales inferiores que contemplaban los proyectos originales. Del mismo modo, se hicieron estimaciones sobre las necesidades de inversión en cada una de las soluciones estudiadas.

/Estas estimaciones

Cuadro 3

COMPARACION DE LAS INVERSIONES NECESARIAS EN DIFERENTES PLANTAS SIDERURGICAS
 QUE SE ESTUDIARON PARA ABASTECER EL MERCADO CENTROAMERICANO ^{a/}

(Dólares corrientes)

| Descripción de las plantas | Inversión total | Del total, parte que corresponde a obras sociales dentro de las plantas |
|---|-----------------|---|
| <u>Agaiteca</u> , Honduras, capacidad 150 000 toneladas de laminados | 39 482 090 | 2 300 000 |
| <u>Agaiteca</u> , Honduras, capacidad 100 000 toneladas de laminados | 26 405 175 | 1 746 850 |
| <u>Río Grande de Térrjoles</u> , Costa Rica, capacidad 150 000 toneladas de laminados | 36 959 250 | 2 026 000 |
| <u>Río Grande de Térrjoles</u> , Costa Rica, capacidad 100 000 toneladas de laminados | 29 516 200 | 1 620 000 |

^{a/} No incluye las inversiones necesarias para la extracción del mineral y su transporte a la planta, pero sí aquellas para su beneficio que deben instalarse dentro de la usina. Asimismo, no incluye las inversiones necesarias en los bosques para el corte, carbonero y transporte del del carbón vegetal.

2. La capacidad de 150 000 toneladas de laminados semielaborados asegura al capital accionario una utilidad bruta equivalente al 7.75 %. Agregando una proporción relativamente reducida de laminados finales no planos, actualmente importados por la región y que no pueden ser fabricados por los actuales relaminadores y si lo pueden en el tren laminador que se recomienda instalar, la mencionada utilidad se eleva al 9.4 %. Es importante destacar que tales resultados parten del supuesto de que la empresa no gozará de ninguna franquicia tributaria. Además, al crecer en el correr del tiempo, la participación de los laminados de acero dentro del total producido, y en medida compatible con las demandas del mercado de la región, la empresa elevará gradualmente las utilidades brutas, hasta alcanzar límites que superan los que se podría considerar más que atractivos. De ahí que se estima que esta alternativa es económicamente factible.

En lo que se refiere a los cálculos de costos y precios efectuados para la planta proyectada en Costa Rica, que aprovecharía las arenas ferrotitaníferas, el trabajo observa que:

a) para satisfacer las demandas de combustible sólido del departamento de reducción (proceso Stelco-Lurgi), conviene optar por la elaboración del carbón de madera, obtenible mediante los mismos procesos seleccionados para la planta de Honduras;

b) el análisis de los factores de localización indica que la planta proyectada debería ubicarse en las proximidades de la desembocadura del Río Grande de Tárjoles;

c) el cálculo de costos y precios seccionales y totales indica que económicamente el proyecto no es factible para la capacidad máxima considerada, es decir, 150 000 toneladas anuales de laminados. La empresa debería vender los productos a precios que cubrirían los costos de operación, con perjuicios que equivaldrían aproximadamente al 22.8 % del capital accionario.

Perspectivas para la planta de Agalteca

El último capítulo del estudio CEPAL/BID analiza la probable evolución económica y financiera del proyecto de una planta siderúrgica integrada localizada en las proximidades del yacimiento de Agalteca (Honduras), con una capacidad equivalente a 150 000 toneladas.

/Las hipótesis

En lo que se refiere a los precios, la planta de Agalteca significará importantes beneficios para todos los países de la región. Una comparación de los precios de Agalteca con los actualmente vigentes ofrece el siguiente panorama:

| | El Salvador | Costa Rica | Honduras | Guatemala |
|---|-------------|------------|----------|-----------|
| <u>Plantas relaminadoras</u> | | | | |
| Precios medios de venta actuales cif fábrica del hierro redondo (SCA) | 147.40 | 144.45 | 143.00 | 148.00 |
| <u>Planta de Agalteca</u> | | | | |
| Precios de venta cif fábrica (dólares corrientes) | 98.98 | 98.98 | 98.98 | 98.98 |
| Precios de venta en centros usuarios (dólares corrientes) | 117.74 | 117.74 | 117.74 | 117.74 a/ |

a/ Este precio se obtiene adicionando al cif fábrica, los gastos medios de transporte hasta los centros usuarios (18.76 dólares).

Como se ve, aunque los precios de los hierros redondos producidos por las plantas relaminadoras se refieren a secciones inferiores a las que conviene elaborar en el tren laminador de la planta de Agalteca, la diferencia entre los precios cif fábrica será muy significativa, aun haciendo incidir en los correspondientes a aquellas plantas los gastos de manipuleo, carga y descarga hasta los centros usuarios, y adicionando a los de la planta de Agalteca el valor agregado requerido para lograr laminados de iguales tipos y secciones medias a las que fabrican las primeras.

Puede decirse, pues, que las cifras demuestran de manera fehaciente la contribución positiva que significará la planta de Agalteca para aumentar el progreso técnico en la fabricación de laminados.

/El sector

II. BOLIVIA Y PARAGUAY *

El mercado del hierro y el acero en Bolivia y Paraguay

Comienza el estudio analizando en Bolivia el consumo aparente de laminados de acero durante el período 1953-1966. Se concluye que si bien el consumo aparente muestra notables oscilaciones su tendencia general es creciente. Que durante el período considerado creció a una tasa media anual no acumulativa de 10.7 %. El análisis a nivel de grandes grupos de productos (véase cuadro 5) muestra un relativamente elevado consumo de tubos, que según el informe obedece fundamentalmente a las demandas de la industria petrolera. Si bien el consumo de laminados no planos supera permanentemente al de planos, la participación de estos últimos en el consumo (excluidas las cifras correspondientes a tubos), acusa una tendencia creciente.

En las inmediaciones de La Paz está situada la única empresa relaminadora existente en Bolivia. La firma Hibhasa se dedica a la laminación de palanquillas para producir hierros redondos de 6 a 35 milímetros de diámetro. La capacidad de producción de esta empresa, que importa las palanquillas de Argentina (Altos Hornos de Zapla), es de 400 toneladas por mes en dos turnos de trabajo.

Se destaca que debido a las marcadas oscilaciones del consumo originadas por importaciones realizadas para atender las exigencias de obras extraordinarias, las series históricas de variación del consumo de laminados de acero no proporcionan bases aceptables para estimar la evolución futura de ese consumo. Fue necesario entonces recurrir a correlaciones con los valores aportados por los sectores de la construcción, petróleo y agropecuario al producto interno bruto para obtener una estimación de la demanda futura de laminado de acero hacia 1975 y 1980. Las cifras resultantes y la composición del consumo por grandes grupos sería la siguiente:

* Documento E/CN.12/854.

Cuadro 5 (conclusión)

| Productos | Año | 1961 | 1962 | 1963 | 1964 | 1965 | 1966 |
|---|--|-------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. No planos | | | | | | | |
| Barras y perfiles livianos } Rieles y perfiles pesados } Alambrán | Incluyen tubos de acero sin costura | 7 537 2 278 1 496 | 7 636 2 181 1 964 | 6 750 3 800 980 | 11 110 3 735 3 124 | 42 641 2 833 4 084 | 17 732 4 425 5 037 |
| Subtotal, incluidos tubos de acero sin costura | | <u>11 311</u> | <u>11 781</u> | <u>11 530</u> | <u>17 969</u> | <u>49 558</u> | <u>27 194</u> |
| Subtotal, excluidos tubos de acero sin costura | | <u>6 899</u> | <u>6 870</u> | <u>6 231</u> | <u>13 096</u> | <u>11 036</u> | <u>19 294</u> |
| Porcentaje del total | | 34.75 | 31.48 | 25.75 | 45.54 | 18.00 | 46.75 |
| 2. Planos | | | | | | | |
| Planchas y láminas (incluyen tubos de acero con costura) | | 7 939 | 9 163 | 11 665 | 9 590 | 9 975 | 12 142 |
| Hojalata | | 600 | 873 | 1 000 | 1 202 | 1 771 | 1 936 |
| Subtotal, incluidos tubos de acero con costura | | <u>8 539</u> | <u>10 036</u> | <u>12 665</u> | <u>10 792</u> | <u>11 746</u> | <u>14 078</u> |
| Subtotal, excluidos tubos de acero con costura | | <u>6 332</u> | <u>7 580</u> | <u>10 015</u> | <u>8 356</u> | <u>9 335</u> | <u>11 478</u> |
| Porcentaje del total | | 31.90 | 34.74 | 41.39 | 29.01 | 15.22 | 27.81 |
| 3. Tubos | | | | | | | |
| Con costura | | 2 207 | 2 456 | 2 650 | 2 436 | 2 411 | 2 600 |
| Sin costura | | 4 413 | 4 911 | 5 299 | 4 873 | 38 522 | 7 900 |
| Subtotal | | <u>6 620</u> | <u>7 367</u> | <u>7 949</u> | <u>7 309</u> | <u>40 933</u> | <u>10 500</u> |
| Porcentaje del total | | 33.85 | 33.76 | 32.85 | 25.44 | 66.77 | 25.44 |
| 4. Total | | <u>19 850</u> | <u>21 817</u> | <u>24 125</u> | <u>28 761</u> | <u>61 304</u> | <u>41 272</u> |

Fuentes: Años 1953-1960: Monografía Nacional de Bolivia. ILAPA. Santiago de Chile, 1963.

Años 1961-1966: ILAPA. Anuario Estadístico 1968.

Las cifras de tubos se tomaron de: "El mercado latinoamericano de tubos de acero", en Revista Latinoamericana de Siderurgia. ILAPA. No 89. Año 1967.

a/ No se dispone de cifras discriminadas.

Cuadro 6

PARAGUAY: CONSUMO APARENTE DE HIERRO Y ACERO, EXPRESADO EN TERMINOS DE PRODUCTOS LAMINADOS

(Toneladas)

| Productos | Año | 1956 | 1957 | 1958 | 1959 | 1960 | 1961 | 1962 | 1963 | 1964 | 1965 | 1966 |
|----------------------------|-----|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 1. No planos | | | | | | | | | | | | |
| Barras y perfiles livianos | | 773 | 2 505 | 895 | 1 363 | 1 520 | 2 103 | 1 377 | 1 437 | 1 363 | 1 981 | 3 353 |
| Alambrón | | 3 761 | 1 627 | 898 | 2 420 | 3 231 | 3 092 | 2 065 | 2 989 | 4 706 | 4 215 | 5 655 |
| Perfiles pesados | | 67 | 56 | 583 | 510 | 397 | 267 | 344 | 380 | 341 | 495 | 838 |
| Material ferroviario | | 10 | 2 | 28 | 75 | 106 | 54 | | | | | |
| <u>Subtotal</u> | | <u>4 611</u> | <u>4 190</u> | <u>2 404</u> | <u>4 368</u> | <u>5 254</u> | <u>5 516</u> | <u>3 786</u> | <u>4 806</u> | <u>6 410</u> | <u>6 691</u> | <u>9 846</u> |
| Porcentaje del total | | 61.36 | 29.24 | 45.97 | 51.63 | 59.01 | 59.47 | 55.00 | 40.42 | 42.28 | 47.58 | 52.44 |
| 2. Planos | | | | | | | | | | | | |
| Chapas gruesas y finas | | 247 | 764 | 357 | 920 | 696 | 1 247 | 1 721 | 1 809 | 2 338 | 3 474 | 4 752 |
| Flejes | | 262 | 197 | 57 | 255 | 129 | 187 | | | | | |
| Hojalata | | 2 107 | 1 871 | 323 | 1 562 | 2 185 | 1 856 | 1 377 | 5 275 | 6 412 | 3 897 | 4 176 |
| <u>Subtotal</u> | | <u>2 616</u> | <u>2 832</u> | <u>737</u> | <u>2 737</u> | <u>3 010</u> | <u>3 290</u> | <u>3 098</u> | <u>7 084</u> | <u>8 750</u> | <u>7 371</u> | <u>8 928</u> |
| Porcentaje del total | | 34.82 | 19.76 | 14.09 | 32.35 | 33.81 | 35.47 | 45.00 | 59.58 | 57.72 | 52.42 | 47.55 |
| 3. Tubos | | | | | | | | | | | | |
| Con costura o sin ella | | 287 | 3 711 | 504 | 787 | 547 | 411 | a/ | a/ | a/ | a/ | a/ |
| Fundidos y sus accesorios | | - | 3 598 | 1 584 | 568 | 92 | 53 | - | - | - | - | - |
| <u>Subtotal</u> | | <u>287</u> | <u>7 309</u> | <u>2 088</u> | <u>1 355</u> | <u>639</u> | <u>464</u> | | | | | |
| Porcentaje del total | | 3.82 | 51.00 | 39.93 | 16.02 | 7.18 | 5.06 | | | | | |
| 4. Total general | | | | | | | | | | | | |
| | | <u>7 514</u> | <u>14 331</u> | <u>5 229</u> | <u>8 460</u> | <u>8 903</u> | <u>9 275</u> | <u>6 884</u> | <u>11 890</u> | <u>15 160</u> | <u>14 062</u> | <u>18 774</u> |

Fuentes: Años 1956-1961: Monografía Nacional del Paraguay. ILAPA, Santiago de Chile, 1963.

Años 1962-1966: ILAPA. Anuario Estadístico 1968.

a/ Los tubos de acero sin costura se consideran como barras y perfiles livianos o pesados, según su diámetro. Los tubos soldados se incorporan como materiales planos (ILAPA. Anuario Estadístico 1968).

Agrega que la explotación del mineral detrítico, ya individualizadas las zonas donde se encuentran las mayores acumulaciones, puede ser realizada en forma muy simple a lo que hay que agregar que, por su composición química y contenido de impurezas, el detrítico es de calidad media, algo superior a la del mineral primario.

Además existen razones de orden tecnológico en favor de esta idea. Por un lado el mineral detrítico ha sido estudiado con cierto detalle en Urucum, lo que aporta elementos de juicio para determinar las condiciones económicas en que podría efectuarse su extracción y concentración. De otro lado, este mineral es explotado actualmente en el Brasil y se le reduce sin someterlo a concentración previa, en un alto horno instalado en Corumbá por la Sociedad Brasileña de Siderúrgica.

Finaliza la parte boliviana de minerales de hierro, recomendando la realización de estudios complementarios para valorar definitivamente la calidad siderúrgica del mineral de Mutún. También se describe y analiza las posibilidades de otros yacimientos de minerales de hierro existentes en el país.

Las reservas de minerales de hierro de Paraguay

El yacimiento de mineral de hierro de Paso Pindó está ubicado sobre la margen izquierda del arroyo Pindó. Los escasos afloramientos del yacimiento distan alrededor de 10 kilómetros de la ruta pavimentada que une Asunción con el puerto de Encarnación. El mineral es de gran susceptibilidad magnética y recuerda a la itabirita de Brasil.

Señala que los trabajos de exploración realizados sobre este yacimiento son incompletos y los resultados de las labores realizadas hasta ahora, en los lugares en que se observaron los más altos valores magnéticos, no parecen muy alentadores y no existen, por otra parte, fundamentos de suficiente peso para inferir que las reservas existentes sean abundantes.

Independientemente de lo expresado con respecto al yacimiento de Paso Pindó y enfocando el problema a nivel nacional, existen otras reservas de minerales de hierro que por su ubicación y cuantía comprobada y posible, merecen ser investigados con prioridad para establecer su valor siderúrgico.

/Se trata

Para una grado dado de integración vertical de actividades se consideraron varias escalas de capacidades, es decir, de tamaño de la actividad de la empresa. En esta forma no sólo fue posible indicar cuál es el tamaño más conveniente desde el punto de vista económico, sino también, realizar comparaciones en relación con el comportamiento de los factores de operación influidos por las economías de escala.

Para el informe la importancia que los transportes de las materias primas y materiales tienen en la producción minero-siderúrgica, cobra particular importancia en el caso de Bolivia y Paraguay por tratarse de dos países cuya vía más económica a sus posibles mercados, es la fluvial.

Para la exportación de los minerales de hierro de Mutún se analizaron los costos del transporte fluvial, tomando como base para los cálculos el transporte de los materiales a granel. Se asignó a estos transportes magnitudes concordantes con las que en la práctica podrán alcanzarse y se calculó el costo del transporte fluvial de minerales de hierro entre Corumbá y el centro potencialmente consumidor más importante y próximo, la planta siderúrgica argentina de San Nicolás.

Señala que tal cálculo preliminar dejó en pie varias incógnitas. Entre otras la falta de conocimiento de las ventajas económicas que reportará la salida del mineral de hierro por el puerto brasileño de Corumbá, en lugar de hacerlo por el proyectado Puerto Busch.

Análisis de las soluciones alternativas para el aprovechamiento de los minerales de Mutún.

Para tratar este punto se reunieron todos aquellos antecedentes disponibles que permitieron valorar las materias primas de uso siderúrgico, atenuando en medida razonable los puntos débiles mediante el uso de hipótesis que estudios posteriores ratificarán o no. Establecidos los precios de los principales factores de producción, se determinó la solución industrial que posibilitaría alcanzar menores costos de los bienes producidos.

a) Se estudió primero los posibles niveles de costos y precios que, para capacidades variables de producción alcanzaría una empresa que explotará los minerales de hierro detrítico, los concentrara y transportara el producido hasta puertos fluviales alternativos con destino a los centros de consumo.

/También se

El consumo aparente de Paraguay alcanzará para análoga fecha una media anual de 34 000 toneladas de laminados finales; en ella participarán el alambρόn, barras, perfiles livianos, planchuelas y flejes, con un total equivalente a 15 300 toneladas aproximadamente.

Se consideró conveniente investigar la factibilidad tecnológica que asistirá a un programa de producción que incluya las demandas conjuntas de los mercados internos de Bolivia y Paraguay para los tipos de laminados que acaban de indicarse. Parece lógico pensar que esta fabricación debería ser marginal, es decir, formar parte de un total superior que incluirá otros productos siderúrgicos.

Con excepción del alambρόn, no se dispone de antecedentes estadísticos indicativos de la participación que dentro del total de 53 300 toneladas precedentemente indicado, cabría a los restantes tipos laminados. Para salvar esta dificultad se tomó como guía datos disponibles sobre la composición del consumo en países de poco diferente grado de desarrollo.

Bajo tales supuestos, el consumo global de los tipos de laminados estaría así compuesto:

| | <u>Toneladas</u> |
|---|------------------|
| Alambρόn | 25 000 |
| Perfiles ángulos de 1" y 1½" | 1 700 |
| Barras y hierro redondo para construcciones | 18 400 |
| Barras planas | 1 130 |
| <u>Total</u> | <u>46 230</u> |

Pareció razonable asignar al tren laminador una capacidad de 50 000 toneladas anuales.

Señala que en Argentina las demandas insatisfechas de palanquillas son cubiertas mediante importaciones. Estas últimas son fluctuantes debido, entre otras cosas, a que también fluctúa el volumen anual de dicho semielaborado fabricado por la planta Siderúrgica de San Nicolás.

Cabe entonces admitir la posibilidad de que tal abastecimiento fuera realizado por la planta hipotética de Bolivia, en la que los costos de acopio de las materias primas pueden ser bajos. En este

/caso al

Quadro 7

PROGRAMAS DE PRODUCCION DE LA PLANTA SIDERURGICA HIPOTETICA EN BOLIVIA

| Alternativa A | |
|---|------------------|
| Capacidad de la planta de laminados semielaborados y finales | 200 000 |
| | <u>Toneladas</u> |
| Palanquilla de 50 x 50 mm. | 10 000 |
| Palanquilla de 63 x 63 mm. | 20 000 |
| Palanquilla de 75 x 75 mm. | 98 500 |
| Palanquilla de 100 x 100 mm. | 20 000 |
| Palanquilla de 150 x 150 mm. | 1 500 |
| <u>Subtotal</u> | <u>150 000</u> |
| Hierro ángulo de 1" y 1 1/2" | 1 600 |
| Alambrón | 25 000 |
| Hierro redondo y cuadrado de 3/8" a 1 1/4" | 22 400 |
| Planos de 3/16" x 5/8" a 2" | 1 000 |
| <u>Subtotal</u> | <u>50 000</u> |
| <u>Total general</u> | <u>200 000</u> |
| Alternativa B | |
| Capacidad de la planta de laminados finales y semielaborados | 300 000 |
| | <u>Toneladas</u> |
| Palanquilla de 50 x 50 mm. | 10 000 |
| Palanquilla de 63 x 63 mm. | 20 000 |
| Palanquilla de 75 x 75 mm. | 180 000 |
| Palanquilla de 100 x 100 mm. | 38 500 |
| Palanquilla de 150 x 150 mm. | 1 500 |
| <u>Subtotal</u> | <u>250 000</u> |
| Hierro ángulo de 1" y 1 1/2" | 1 600 |
| Alambrón | 25 000 |
| Hierro redondo y cuadrado de 3/8" a 1 1/4" | 22 400 |
| Planos de 3/16" x 5/8" a 2" | 1 000 |
| <u>Subtotal</u> | <u>50 000</u> |
| <u>Total general</u> | <u>300 000</u> |

/Un posible

III. ECUADOR *

El mercado de productos siderúrgicos

El estudio sobre las posibilidades para el desarrollo de la industria siderúrgica en el Ecuador empieza con un análisis del mercado de productos siderúrgicos, seguido de estimaciones de su posible desarrollo. Examina las importaciones registradas en el período 1955-1967 y considera su estancamiento en los años 1955 a 1960 felizmente superado a partir de 1961 ya que éstas empiezan a crecer a tal punto que las importaciones de 1967 duplican las registradas en 1961 (véase el cuadro 8).

Con respecto a la producción local de laminados de acero el informe dice que en 1966 se inició en el país la fabricación de barras y perfiles livianos con la instalación, cerca de Quito, de una relaminadora cuya capacidad se estima en 20 000 toneladas anuales. La producción de esta planta en 1968 se acercó a las 15 000 toneladas. Recientemente se inauguró otra relaminadora en Guayaquil, que dispone de equipo muy moderno y cuya capacidad puede alcanzar a 50 000 toneladas anuales de barras y perfiles livianos.

Se precisan las razones que fundamentan la estimación de la demanda futura de productos siderúrgicos hacia 1975 y 1980 y su probable distribución por grandes grupos de productos. Las cifras resultantes de la proyección, expresadas en toneladas, son las siguientes:

| | <u>Año 1975</u> | <u>Año 1980</u> |
|--|-----------------|-----------------|
| Barras y perfiles livianos | 63 600 | 88 460 |
| Alambrón y alambres | 18 100 | 24 300 |
| Perfiles pesados | 1 450 | 1 940 |
| <u>Total de no planos (excluidos tubos)</u> | <u>83 150</u> | <u>114 700</u> |
| Planchas y chapas en caliente | 9 590 | 14 000 |
| Láminas y flejes | 13 100 | 18 200 |
| Hojalata | 14 150 | 21 800 |
| <u>Total de planos (excluidos tubos)</u> | <u>36 840</u> | <u>54 000</u> |
| Tubos sin costura | 4 250 | 5 300 |
| Tubos con costura | 11 000 | 16 000 |
| <u>Total de tubos</u> | <u>15 250</u> | <u>21 300</u> |
| <u>Total de laminados</u> | <u>135 240</u> | <u>190 000</u> |
| <u>Total de hierro primario y material fundido</u> | <u>3 760</u> | <u>5 000</u> |
| <u>Total</u> | <u>139 000</u> | <u>195 000</u> |

* Documento E/CN.12/855.

Materias primas, energía y materiales
 para uso siderúrgico

Prosigue el estudio con el examen de las materias primas, energía y materiales disponibles en Ecuador, con el fin de ponderar su valor siderúrgico. Los resultados de tal valoración permitirán llegar a conclusiones sobre la factibilidad de los proyectos de desarrollo siderúrgico existentes en el país, o de otras realizaciones futuras dentro del mismo sector.

Las reservas de minerales de hierro

Arenas negras o ferrotitaníferas. Estas arenas son arrastradas por los ríos que descienden de la cordillera de los Andes, y sus fuentes de origen son rocas volcánicas fuertemente erosionadas. Los materiales resultantes de la erosión son trasladados y depositados por la acción mecánica de las aguas.

Varios análisis químicos de estas arenas fueron realizados por laboratorios de Estados Unidos y Europa, y, según el informe, los resultados obtenidos pueden sintetizarse así:

a) Dupont de Nemours y Comp-Delaware

| | | <u>Porcentajes</u> |
|------------------|---|--------------------|
| TiO ₂ | = | 27.5 |
| Fe | = | 48.1 |

b) Chemical Research Institute. El análisis de dos muestras, arrojó los siguientes resultados:

| Muestra n° | 1 | 2 |
|------------------|--------|------|
| TiO ₂ | = 12.0 | 13.0 |
| Fe | = 30.0 | 30.0 |
| Cr | = 0.12 | 0.12 |

Se destaca que solamente los análisis realizados por la Chemical Research Institute acusan el contenido de cromo en el mineral primario y que nada autoriza a pensar que la presencia de este metal, o de otros no investigados, tendrá un carácter general; argumento respaldado por otras experiencias realizadas por especialistas suficientemente experimentados, los que no acusan la presencia de éste u otros minerales nobles. Dado el origen de las arenas, es muy probable que la presencia del cromo tenga un carácter singular, característico de determinada área, no siendo en consecuencia representativo del conjunto.

/Los depósitos

Los trabajos de exploración continúan en la región precedentemente indicada, con el propósito de incorporar nuevas reservas no aflorantes.

Los combustibles

Sobre los combustibles para uso siderúrgico señala que se conoce la existencia de yacimientos de carbón mineral, pero su alto contenido en volátiles y azufre los hacen prácticamente inutilizables para fines siderúrgicos.

Ecuador cuenta con grandes extensiones de bosques en la zona costera, las serranías y los declives. Por lo tanto, no cabe duda que existen reservas de madera suficientes para elaborar eventualmente cantidades significativas de carbón vegetal utilizable en la industria siderúrgica.

En lo que respecta a otras materias primas, se señala que existen reservas de piedra caliza en general aptas para uso siderúrgico en casi todo el territorio nacional y que hasta la fecha no se han adelantado exploraciones sobre dolomita.

Han sido localizados afloramientos de mineral de manganeso, pero aún no han sido estudiados.

En Ecuador se realizó un estudio sobre las disponibilidades de chatarra en el país y sobre la producción anual de la misma. El estudio llega a la conclusión de que la producción anual de chatarra no supera las 4 000 toneladas y que las existencias acumuladas pueden ser del orden de 20 000 toneladas. Pero las existencias de chatarra de todo tipo, como la producción anual de la misma, alcanza actualmente cifras notoriamente superiores a las que indica el mencionado estudio.

A continuación, presenta varios antecedentes para justificar una estimación que hace sobre la cantidad de chatarra disponible hacia 1975 y 1980. Estas cifras en toneladas serían:

| | <u>Año 1975</u> | <u>Año 1980</u> |
|---------------------------|-----------------|-----------------|
| Chatarra de recirculación | 4 500 | 6 100 |
| Chatarra de usinado | 3 780 | 5 470 |
| Chatarra de uso | 5 550 | 7 780 |
| <u>Total</u> | <u>13 830</u> | <u>19 350</u> |

/El informe

| | <u>Etapa I</u> | <u>Etapa II</u> | <u>Etapa III</u> |
|------------------------------|----------------|-----------------|------------------|
| Acero común en lingotes | 3 000 | 4 500 | 7 500 |
| Acero inoxidable en lingotes | 1 000 | 1 500 | 2 500 |
| Acero inoxidable en piezas | 1 500 | 2 250 | 3 760 |
| TiO ₂ | 1 485 | 2 227 | 3 712 |

Los antecedentes que fue posible consultar sobre este proyecto, no indican los plazos en que se prevé cumplir el desarrollo por etapas indicado. No se conocen tampoco las características de las piezas de acero inoxidable que se programa fabricar.

Después de un amplio examen del proyecto concluye calificándolo como no viable, por las razones siguientes:

a) Las reservas de arenas ferrotitaníferas explotables cubicadas son muy escasas, razón por la cual carecen de importancia siderúrgica. Esta razón es de por sí más que suficiente para invalidar la factibilidad tecnológica del proyecto.

b) Aun prescindiendo de lo expresado en a), la aplicación del proceso Madrigal constituye una solución que no se considera indicada para responder en forma más adecuada a las posibilidades brindadas por las condiciones locales del Ecuador. Cualesquiera sean el tamaño de la planta y los programas de fabricación de aceros que se elijan dentro de las limitaciones impuestas por la escasa disponibilidad de materias primas de origen local, será tecnológicamente más conveniente sustituir dichas arenas por chatarra; es decir, recurrir a la fusión y afino de esta última en hornos eléctricos.

c) El programa de producción establecido en el proyecto merece fundadas observaciones, toda vez que prevé la fabricación de aceros inoxidables en lingotes y en piezas presumiblemente fundidas que, en su mayor parte, deberán ser exportados, pero los cálculos que hace el documento muestran que los precios de estos aceros serán tan altos, que anularán toda posibilidad de exportarlos.

d) La misma razón de los altos precios es valedera para los lingotes de acero común destinado a las relaminadoras existentes en el Ecuador.

/Otro proyecto

fabricación de laminados planos. Para una producción equivalente a 39 400 toneladas de laminados planos, semielaborados y finales, será necesario recurrir a equipos de bajo rendimiento, sin mecanización y automatización de las operaciones, de alta inversión por tonelada de producto, etc., que necesariamente conducirán a costos operativos sumamente elevados.

Sobre los programas de producción establecidos: la diversificación en calidades, tipos y dimensiones de los laminados, se considera exagerada para una planta de ese tamaño. La producción de semielaborados para la venta y la proporción que éstos representan del total, es también tecnológicamente desaconsejable. Siendo elevados los gastos de acopio de las materias primas, constituirá siempre un error económico crear empresas intermediarias, precisamente en las etapas de transformación donde, por la influencia de dichos gastos, los precios de los productos alcanzarán niveles muy elevados.

Una solución industrial alternativa, basada en el aprovechamiento de la chatarra de producción local

La última parte del documento está dedicada al análisis de una alternativa siderúrgica basada en el aprovechamiento de chatarra. Sus bases generales son las siguientes:

a) El consumo de aceros no comunes será incentivado en el país por la preeminencia que los transportes carreteros tendrán sobre los ferroviarios, la magnitud del parque de maquinaria pesada para construcciones, la importancia relativa de los transportes fluviales y marítimos, la eventual instalación de un astillero naval en proximidades de Guayaquil, etc.

b) El proyectado astillero y el previsible desarrollo de la industria auxiliar de fabricación de partes y piezas sometidas a desgaste de automotores de todo tipo y otras maquinarias, crearán una demanda de aceros no comunes, forjados, moldeados y laminados que si bien no alcanzará gran volumen puede ser suficiente para justificar la producción económica de parte de dichos aceros en el país.

c) En principio se presentan en Guayaquil condiciones favorables para la producción indicada en b), no sólo por la eventual erección del astillero, sino también por los siguientes motivos:

Cuadro 9

CONSUMO APARENTE DE ACEROS NO COMUNES PARA 1980
 EN TONELADAS DE PRODUCTOS

| | <u>Toneladas</u> |
|--|------------------|
| <u>Aceros moldeados</u> | <u>1 900</u> |
| De baja aleación | 532 |
| Al carbono | 1 330 |
| De alta aleación | 38 |
| <u>Aceros para herramientas</u> | <u>389</u> |
| Rápidos | 55 |
| Aleados | 276 |
| Al carbono | 58 |
| <u>Aceros inoxidable y refractarios en barras, chapas y cintas</u> | <u>760</u> |
| <u>Aceros para construcciones mecánicas, no moldeados</u> | <u>8 100</u> |
| Al carbono | 5 751 |
| De aleación | 2 349 |
| <u>Otros aceros</u> | <u>4 871</u> |
| Para resortes | 2 644 |
| Al silicio para usos eléctricos | 1 362 |
| Al azufre | 721 |
| Varios | 144 |
| <u>Total general</u> | <u>16 020</u> |

/Como producción