


**NACIONES UNIDAS  
CONSEJO  
ECONOMICO  
Y SOCIAL**



  
Distr.  
LIMITADA  
E/CEPAL/L.278  
20 de diciembre de 1982  
ORIGINAL: ESPAÑOL

---

CEPAL

Comisión Económica para América Latina



LOS PROGRAMAS LATINOAMERICANOS DE INVERSION  
EN EL SECTOR SIDERURGICO, 1980-1990

Este documento fue preparado por el Grupo de Trabajo del proyecto sobre "La situación actual y las perspectivas del abastecimiento y la producción de bienes de capital en América Latina (RLA/77/015).

82-10-2295



INDICE

	<u>Página</u>
PRESENTACION .....	1
RESUMEN .....	1
INTRODUCCION .....	2
1. Breve descripción ilustrativa de los procesos siderúrgicos principales .....	4
2. Clasificación de las plantas o usinas siderúrgicas según su grado de integración .....	5
I. INCREMENTO DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCION DE LA INDUSTRIA SIDERURGICA LATINOAMERICANA EN 1980 Y 1990 .....	8
1. Incremento de la capacidad regional de producción de acero .....	8
2. Incremento de la capacidad de producción de acero y de los procesos conexos .....	9
II. LA PARTICIPACION DE LA INDUSTRIA DE LOS PAISES MEDIANOS Y PEQUEÑOS EN LOS PROYECTOS SIDERURGICOS .....	14
Anexo 1 - Lista de los proyectos de ampliación de la capacidad de producción de acero en el decenio de 1980 .....	21
Anexo 2 - Lista simplificada de equipos siderúrgicos por procesos productivos .....	30
Anexo 3 - Estimación por países de los aumentos de capacidad de producción de acero en la presente década, considerando todos los proyectos conocidos .....	32
Anexo 4 - Estimación por países del aumento de la capacidad de producción de acero considerando la mayor probabilidad de realización de los proyectos conocidos en la presente década .....	37
Anexo 5 - América Latina: proyección del balance de la oferta y la demanda de productos siderúrgicos expresadas en lingotes .....	42



## PRESENTACION

En el presente trabajo se entrega, en forma consolidada, la información relativa al tamaño y a la estructura de los principales proyectos de inversión en el sector siderúrgico de América Latina que debería entrar en operación en la presente década. El documento incluye un análisis de los aumentos de capacidad previstos, por procesos productivos, y una consideración preliminar de la proporción en que la industria metalmeccánica de los países medianos y pequeños de la región podría participar en el abastecimiento de los equipos correspondientes.

La preparación de este documento forma parte de las actividades del proyecto RLA/77/015 sobre "La situación actual y las perspectivas del abastecimiento y la producción de bienes de capital en América Latina", que llevan adelante la CEPAL y la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) con el auspicio del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

En la preparación de este trabajo se ha contado con la valiosa colaboración del Instituto Latinoamericano del Fierro y del Acero (ILAFSA), entidad que, por lo demás, se propone actualizar anualmente la información sobre los proyectos de inversión que se entrega en el presente informe.

## RESUMEN

Considerando una inversión media en equipos de 1 000 dólares por tonelada de acero al año en capacidad instalada, los proyectos considerados en este trabajo representan, aproximadamente, para la presente década:

según la hipótesis básica	39 000 millones de dólares.
según la hipótesis de mayor probabilidad	33 000 millones de dólares.
según la hipótesis mínima	23 000 millones de dólares.

De estas cifras, un 80% corresponde a proyectos de Argentina, Brasil y México, 18% a países del Grupo Andino y cerca de 2% a los países centroamericanos, Chile, Paraguay y Uruguay (hipótesis de mayor probabilidad).

El aumento de la capacidad de producción de acero por grupos de países, según se aproveche el 100%, el 85% o el 60% de la capacidad instalada, sería en 1990 (en millones de toneladas de acero):

	100%	85%	60%
Argentina, Brasil y México	31.4	25.5	18.8
Grupo Andino	6.9	6.6	4.1
Centroamérica, Chile, Paraguay y Uruguay	0.8	0.8	0.5
<b>Total</b>	<b>39.1</b>	<b>32.9</b>	<b>23.4</b>

/INTRODUCCION

## INTRODUCCION

El sector siderúrgico de América Latina creció durante los últimos dos decenios en forma muy dinámica. La capacidad de producción de acero, que en 1960 llegaba a 4 millones de toneladas al año, alcanzó a 36 millones de toneladas en 1980.

Dentro del programa de actividades del proyecto CEPAL/ONUDI sobre la situación y perspectivas de la producción de bienes de capital en América Latina, durante el año 1980 y la primera mitad de 1981 se analizaron los proyectos de aumento de la capacidad de producción del sector que debían entrar en operación hasta 1990. El análisis incluyó tanto los programas de plantas nuevas como los de ampliación de instalaciones existentes. (Véase el anexo 1.)

Como las plantas siderúrgicas son complejas y comprenden instalaciones diferentes, los equipos requeridos se agruparon de manera simplificada atendiendo a 22 procesos productivos principales. (Véase el anexo 2.) En seguida se calculó la magnitud de la ampliación de capacidad proyectada, por procesos (véase el anexo 3), y cuando la información de algún proyecto no era lo suficientemente detallada, se la dedujo de la estructura productiva del conjunto.

La presentación por procesos del aumento de capacidad productiva proyectado, permite hacer una primera aproximación a la manera cómo se produciría la demanda de equipo. Las características de cada proceso, por otra parte, posibilitan también hacer una primera aproximación a la proporción en que la industria latinoamericana podría atender la nueva demanda.

Cabe señalar aquí, como ya se ha hecho en la mayoría de los informes sectoriales, que la capacidad de producción de equipos está subutilizada en la región, tanto en los países de mayor desarrollo como Brasil y Argentina, cuanto en los países medianos y pequeños, aunque en uno y otro caso se trate de producciones de diferente grado de complejidad.

Considerando que en la ejecución de proyectos de cierta importancia normalmente no se tiene en cuenta en forma adecuada la probable participación de la industria de los países medianos y pequeños en la producción de los equipos, y dado que ella abre importantes posibilidades de complementación y acción regional conjunta, el proyecto ha asignado especial prioridad a la evaluación de dicha participación. Una primera estimación se presentó en las "Notas sobre la capacidad de producción de bienes de capital en algunos países latinoamericanos" \*/ y en el presente trabajo se incluye una ponderación estimativa de la importancia de la participación de las industrias de los países medianos en la fabricación del equipo de cada proceso.

Si bien, como se ha señalado, el trabajo presenta una evaluación por procesos de la expansión de la capacidad instalada prevista, es la producción de acero la que, de manera directa o indirecta, define la magnitud del aumento en los demás procesos. Ya se indicó que la capacidad de producción regional de acero alcanzó en 1980 a 36 millones de toneladas anuales; y por otra parte, que se ha confeccionado una lista de los proyectos que deberían entrar en operación en el presente decenio, de lo cual dependerá obviamente la demanda sectorial de equipo.

---

\*/ Documento E/CEPAL/IN.21.

Ahora bien, los proyectos industriales son afectados de manera diversa por las circunstancias nacionales, regionales y mundiales. La crítica coyuntura por la cual atraviesa la economía internacional ocasiona perturbaciones especialmente acentuadas, que obligan a extremar la cautela en las previsiones. En lo que se refiere al sector siderúrgico, ilustra claramente esta situación crítica el hecho de que la suma de los proyectos que a comienzos de 1980 aparecían con alta probabilidad de operar antes de fines de 1990, superaba claramente los 50 millones de toneladas anuales de capacidad adicional y que las revisiones posteriores (hasta junio de 1982) obligaron a bajar esa magnitud inicial a 39 millones de toneladas. A esta magnitud se la denominará "hipótesis básica" en el resto de este informe.

Pero la crítica situación mundial, unida a circunstancias coyunturales propias de cada proyecto, ha hecho aconsejable reconsiderar cada caso y establecer una "hipótesis de mayor probabilidad", la que, a juicio de los autores de este informe y a la luz de los antecedentes disponibles, reflejaría mejor los cambios previsibles del sector siderúrgico de la región en el presente decenio. (Véase el anexo 4.)

Esta hipótesis ajustada, que correspondería a un aumento de la capacidad de producción de 33 millones de toneladas de acero al año, se presentará como alternativa de la hipótesis básica en toda la información que sigue.

Por otra parte, y con la sola finalidad de acotar los límites de la demanda de equipo se ha hecho un ejercicio de balance de la oferta y la demanda de acero. (Véase el anexo 5.) Para dicho ejercicio se ha usado una "hipótesis mínima" que correspondería a un incremento de la capacidad anual de sólo 23 millones de toneladas de acero. Cabe hacer notar, como consecuencia de las cifras resultantes del mencionado ejercicio, que es preciso mantener una cuidadosa atención en el desarrollo de los programas siderúrgicos regionales ya que la excesiva postergación podría conducir a una peligrosa situación de desabastecimiento con el consiguiente aumento desmedido de los precios.

El cumplimiento de la hipótesis de mayor probabilidad, con el consiguiente aumento de la capacidad anual en 33 millones de toneladas, representa una demanda regional considerable de equipo siderúrgico. A modo de ilustración, puede estimarse en 1 000 dólares (a precios corrientes) el valor medio mínimo de la inversión en equipo por tonelada de capacidad adicional. Esta cifra, que puede considerarse muy baja, se justifica si se tiene en cuenta que gran parte de la nueva capacidad productiva se generará mediante ampliaciones y, aun en ciertos casos, por equilibrio de ciertas plantas, con inversiones que podríamos calificar de marginales. Con esa cifra de inversión por tonelada y suponiendo convencionalmente una distribución regular en el tiempo, la inversión global anual en equipo siderúrgico sería del orden de 3 300 millones de dólares anuales. Por otra parte, según información de la Asociación Brasileña de Industrias de Base (ABDIB), las empresas brasileñas productoras de equipos a pedido tienen una capacidad conjunta de producción estimada en 6 000 millones de dólares anuales y están trabajando (a mediados de 1982), con el 50% de su capacidad instalada. Aunque sólo parcialmente ambas cifras son comparables, la equivalencia de magnitud entre las necesidades de equipo siderúrgico y el margen de capacidad no utilizado de la industria nacional de mayor importancia de la región subraya la significación que podría alcanzar como factor activante de la industria, un esfuerzo por utilizar en beneficio propio siquiera una parte de esta demanda.

/Como ya

Como ya se ha dicho, para evaluar la demanda previsible de equipos siderúrgicos representada por el conjunto de nuevas inversiones proyectadas, se ha considerado conveniente preparar una lista simplificada de equipos siderúrgicos, por procesos productivos. (Véase de nuevo el anexo 2.)

Los equipos cuya demanda se cuantifica en este trabajo se presentan en todos los casos, con referencia a esta agrupación.

Es preciso advertir que esa demanda no corresponde siempre al total requerido por los proyectos, ya que a menudo no se dispuso de una descripción completa de ellos. Esta deficiencia de información afectó particularmente a algunos equipos intermedios y de terminación. Cuando no se contó con indicadores adecuados, se hicieron estimaciones de la capacidad de ciertos equipos no expresamente señalados en la descripción. Por todo lo anterior, las informaciones que aquí se presentan constituyen tan solo una guía razonable para apreciar la magnitud y estructura de la demanda probable de equipos.

Con el fin de facilitar la comprensión de la información entregada, a continuación se describen brevemente los principales procesos de producción siderúrgica.

En la descripción, los equipos principales se presentan en la misma secuencia en que se produce la operación de la planta.

## 1. Breve descripción ilustrativa de los procesos siderúrgicos principales

### a) La reducción

Es el proceso físico-químico por el que se transforma el mineral de hierro (óxido) en hierro metálico (arrabio o hierro esponja). Este proceso se ha verificado tradicionalmente en el alto horno, con un medio reductor que es el coque o el carbón vegetal. (El mineral puede recibirse en su estado natural o preparado en forma de pélet o de sinter.) En vez de en el alto horno, la reducción puede efectuarse también en una planta de reducción directa, mediante gas natural, carbón o coque.

### b) La aceración

Es el proceso de afino por el que se transforma el arrabio o el hierro esponja en acero. El proceso se verifica por oxidación en diversos tipos de hornos: convertidor de oxígeno, horno eléctrico o Siemens-Martin. En este proceso normalmente se baja el contenido de carbono y se eliminan las impurezas del arrabio.

### c) La colada

Es el proceso en que se solidifica el acero. Puede hacerse en forma tradicional, formando lingotes o bien por colada continua de planchones, tochos o palanquillas.

### d) La laminación

Es la formación en estado sólido (en caliente o en frío) del producto terminado en diversas formas o secciones: planchas, barras, perfiles, alambrión, etc.



## 2. Clasificación de las plantas o usinas siderúrgicas según su grado de integración

### a) Plantas siderúrgicas integradas

Son las plantas que inician su proceso a partir del mineral de hierro, que es transformado en arrabio al reducirlo en un alto horno o bien en fierro esponja en una planta de reducción directa.

Las siderúrgicas integradas pueden ser:

i) Plantas siderúrgicas convencionales o clásicas. En estas plantas los equipos principales se distribuyen normalmente en la siguiente forma:

Equipos de preparación de materias primas, que pueden incluir:

Plantas de peletización (1) \*/

Equipos de sinterización (2)

Coquería (3), que puede además incluir:

Plantas de subproductos (3.1)

Altos hornos y equipos auxiliares (4), que pueden ser de dos tipos principales:

Alto horno a coque (4.1)

Alto horno a carbón vegetal (4.2)

Incluye numerosos equipos auxiliares, como recuperadores, ventilador, etc.

Acerías (7)

Acerías Siemens-Martin (7.1) (ya no se instalan en plantas nuevas)

Acerías al oxígeno (7.2). Pueden ser con dos tipos de convertidores:

Con lanza superior (7.2.1)

Con inyección de oxígeno por la base (7.2.2)

Acería eléctrica (7.3). Trabaja generalmente con hornos de arco

Colada del acero, que puede ser de los siguientes tipos:

Colada continua (8), mediante la cual el acero líquido pasa a sólido de manera ininterrumpida.

Para tochos y palanquillas (8.1)

Para planchones (8.2)

Colada discontinua (9) que forma cuerpos discontinuos de base de moldes llamados lingoteras. La instalación incluye grúas, extractoras de lingotes, etc.

Hornos (10) de calentamiento o de tratamiento térmico, que pueden ser:

Hornos de foso (10.1) para precalentamiento de lingotes antes del proceso de laminación

Hornos de recalentamiento (10.2) para semiterminados (planchones, tochos o palanquillas). Levantan la temperatura en etapas intermedias.

Hornos de tratamiento térmico (10.3) de varios tipos. Cambian las características físicas del producto

Laminación en caliente y en frío, con numerosos equipos para la obtención de productos terminados, que incluyen principalmente los siguientes:

Desbastador (11) (Blooming-mill) para lingotes. Inicia el proceso mediante la acción de rodillos sobre el lingote.

Desbastador de semiterminados (12) para tochos, palanquillas o planchones. Continúa el proceso de dar forma al producto, siempre mediante rodillos.

\*/ Los números entre paréntesis corresponden a los que aparecen en el anexo I, en la lista simplificada de equipos siderúrgicos.

Laminador de planchas gruesas (13)

Laminador de planos en láminas o bobinas en caliente (14) que puede ser de dos tipos:

Laminador continuo (14.1)

Laminador semicontinuo (14.2) incluso del tipo Steckel

Laminador de productos no planos (15) que puede incluir:

Laminador de rieles y perfiles pesados (15.1)

Laminador llamado mercantil (15.2) para producir barras y perfiles livianos y que puede ser de los siguientes tipos:

Continuo (15.2.1)

Discontinuo (15.2.2) de tipo Cross Country.

Laminador de alambρόn (15.3) incluye sistema de enrollados

Laminador de bobinas en frío (16) con equipos de:

Laminador reductor y de temple (16.1). Da a la lámina su espesor definitivo y le proporciona sus características físicas.

Equipo de decapado y limpieza (16.2). Destinado a perfeccionar la superficie.

Equipos de estañado (o cromado) (17) que pueden ser de los tipos:

Electrolítico continuo (17.1)

Por inmersión (17.2)

Equipos de cincado o galvanizado (18) de los tipos:

Continuo (18.1)

Por inmersión (18.2)

Equipo laminador de tubos sin costura (19). Formador de tubos para usos especiales

Equipo productor de tubos con costura (20) de los tipos:

Costura longitudinal (20.1) (tipo Yoder u otros)

Costura helicoidal (20.2)

Equipos de rectificación o estirado en frío (21), para barras y tubos

Equipos auxiliares (22) tales como:

Puentes-grúas (22.1)

Carros torpedos (22.2) para transporte de arrabio

Separadores de polvo (22.3) y descontaminadores

Planta de oxígeno (22.4), normalmente destinada a alimentar la acería.

ii) Planta basada en reducción directa. En vez del alto horno posee una planta de reducción directa (5) para transformar el mineral de hierro (en estado natural o peletizado) en hierro esponja, según diversos procesos:

A gas en cuba o retorta (5.1). (Sistema Midrex, H y L, Purofer, etc.)

A gas en lecho fluidizado (5.2). (Sistema Fior, HIB.)

A carbón en horno rotatorio (5.3). (Sistema SLRN, Krupp, Allis Chalmers, etc.) o bien en horno vertical (5.3.1) por el sistema Klinger Meteor.

En las plantas con reducción directa normalmente se utiliza acería eléctrica, con hornos de arco que suelen estar provistos de sistemas de carga continua de hierro esponja.

Los procesos restantes, de colada, laminación y de terminación pueden ser iguales a los enumerados para las plantas convencionales.

/b) Plantas

b) Plantas semintegradas

Son plantas siderúrgicas que utilizan chatarra de acero o fierro esponja, no producidos por ellas, para la obtención de acero líquido.

Estas plantas normalmente cuentan con acería eléctrica con hornos de arco.

Los procesos restantes pueden ser iguales a los de las plantas integradas, aunque por lo común las plantas semintegradas son más pequeñas y cuentan sólo con laminación de no planos.

c) Plantas no integradas

Son plantas que utilizan productos semiterminados como materia prima.

Generalmente laminan tochos o palanquillas para transformarlos en diversos productos laminados no planos.

I. INCREMENTO DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCION DE LA INDUSTRIA SIDERURGICA LATINOAMERICANA EN 1980 Y 1990

1. Incremento de la capacidad regional de producción de acero

El cuadro 1 ilustra los resultados del análisis revisado de los proyectos de expansión del sector siderúrgico regional que en junio de 1982 aparecían con posibilidad de comenzar a funcionar antes de fines de 1990, y que condujeron a formular las hipótesis básicas y de mayor probabilidad ya descritas.

De acuerdo con la primera hipótesis, los proyectos de Brasil, México, Argentina y Venezuela, en ese orden, representarían los mayores aumentos de capacidad; conforme a la segunda hipótesis, esos aumentos corresponderían, también en orden decreciente, a Brasil, México, Venezuela y Argentina.

Es preciso destacar que en la siderurgia latinoamericana existe capacidad instalada ociosa pues la producción regional de acero fue en 1980 de 28.9 millones de toneladas anuales. Este hecho obliga a pensar que los proyectos considerados de ampliación de la capacidad deberán adecuarse en el tiempo a la evolución de la demanda futura. Por otra parte, una proporción importante de las instalaciones siderúrgicas regionales dispone de márgenes que le permiten mejorar la productividad. Un esfuerzo en esa dirección debería, por sí solo, aumentar la capacidad de producción actual.

Cuadro 1

AMERICA LATINA: CAPACIDAD INSTALADA ACTUAL (1980) Y FUTURA (1990) DE LA INDUSTRIA SIDERURGICA SEGUN LAS HIPOTESIS BASICA Y DE MAYOR PROBABILIDAD

(Millones de toneladas de acero al año)

Países	Hipótesis básica			Hipótesis de mayor probabilidad		
	1980	1990	Crecimiento	1980	1990	Crecimiento
Argentina	5.0	10.5	5.5	5.0	7.6	2.6
Bolivia	-	0.12	0.12	-	0.12	0.12
Brasil	16.0	34.8	18.8	16.0	31.8	15.8
Colombia	0.5	1.9	1.4	0.5	1.6	1.1
Chile a/	0.8	1.1	0.3	0.8	1.1	0.3
Ecuador	0.05	0.45	0.4	0.05	0.45	0.4
México	9.5	16.6	7.1	9.5	16.6	7.1
Paraguay	-	0.18	0.18	-	0.18	0.18
Perú	0.5	1.2	0.7	0.5	1.2	0.7
Uruguay	0.05	0.16	0.11	0.05	0.16	0.11
Venezuela	2.5	6.8	4.3	2.5	6.8	4.3
Centroamérica (incluido Trinidad y Tabago)	1.1	1.26	0.16	1.1	1.26	0.16
<u>Total</u>	<u>36.0</u>	<u>75.07</u>	<u>39.07</u>	<u>36.0</u>	<u>68.87</u>	<u>32.87</u>

a/ 250 000 toneladas anuales de crecimiento se deben a inversiones de la Compañía de Acero del Pacífico (CAP) para el equilibrio de la planta (no hay inversiones en acería).

/2. Incremento

2. Incremento de la capacidad de producción de acero y de los procesos conexos

Se ha hecho una estimación de la mayor capacidad de producción de acero y de los procesos conexos que tendría América Latina en 1990, según las hipótesis básica y de mayor probabilidad formuladas. En cada hipótesis se hizo la estimación por procesos productivos principales para la región en su conjunto y para los países de mayor desarrollo, medianos y pequeños y se tuvieron en cuenta las ampliaciones y los proyectos nuevos. Los diversos procesos van precedidos del 0 de los dígitos con que se identifican en la lista simplificada que se presenta en el anexo 1. (Véase el cuadro 2).

Cuadro 2

AMERICA LATINA: ESTIMACION DEL AUMENTO DE CAPACIDAD PROYECTADO PARA LA PRODUCCION DE ACERO Y LOS PROCESOS CONEXOS SEGUN LAS HIPOTESIS BASICA Y DE MAYOR PROBABILIDAD, 1980-1990

(Miles de toneladas anuales de productos) a/

A. HIPOTESIS BASICA

1. América Latina

Equipos	Miles de toneladas anuales de productos		
	Expansiones	Proyectos nuevos	Aumento
1. Plantas de peletización	6 000	4 000	10 000
2. Plantas de sinterización	13 080	15 340	28 420
3. Coquerías	4 640	5 888	10 528
4.1 Altos hornos a coque	5 750	10 290	16 040
4.2 Altos hornos a carbón vegetal	2 700	140	2 840
5. Reducción directa	5 820	5 190	11 010
7.2 Acería al oxígeno	11 200	12 120	23 320
7.3 Acería eléctrica	11 165	4 205	15 370
8.1 Colada continua de tochos y palanquillas	3 215	3 610	6 825
8.2 Colada continua de planchones	15 810	2 000	17 810
11. Desbaste de lingotes	-	4 020	4 020
12. Desbaste de semiterminados	-	4 990	4 990
13. Laminación de planchas gruesas	1 200	-	1 200
14. Laminación de planos en caliente	7 640	3 800	11 440
15. Laminación de no planos	4 115	4 340	8 455
16. Laminación de planos en frío	600	2 300	2 900
17. Equipos de estañado	-	450	450
18. Equipos de cincado	300	-	300
19. Laminación de tubos sin costura	810	-	810

a/ En este cuadro, y en todos los siguientes, el aumento de la capacidad se mide por el volumen del producto fabricado (por ejemplo: coquería, X millones de toneladas de coque; alto horno, Y millones de toneladas de arrabio; acería, Z millones de acero bruto, etc.).

/Cuadro 2 (Cont. 1)

Cuadro 2 (Cont. 1)

2. Argentina, Brasil y México

Equipos	Miles de toneladas anuales de productos		
	Expansiones	Proyectos nuevos	Aumento
1. Plantas de peletización	6 000	3 000	9 000
2. Plantas de sinterización	13 080	13 380	26 460
3. Coquerías	3 690	5 160	8 850
4.1 Altos hornos a coque	5 100	9 040	14 140
4.2 Altos hornos a carbón vegetal	2 700	-	2 700
5. Reducción directa	3 920	3 450	7 370
7.2 Acería al oxígeno	10 500	10 500	21 000
7.3 Acería eléctrica	7 840	2 480	10 320
8.1 Colada continua de tochos y palanquillas	2 030	780	2 810
8.2 Colada continua de planchones	15 010	2 000	17 010
11. Desbaste de lingotes	-	3 800	3 800
12. Desbaste de semiterminados	-	3 900	3 900
13. Laminación de planchas gruesas	600	-	600
14. Laminación planos en caliente	7 640	3 800	11 440
15. Laminación de no planos	3 485	2 200	5 685
16. Laminación en frío	300	2 300	2 600
17. Equipos de estañado	-	450	450
18. Equipos de cincado	300	-	300
19. Laminación de tubos sin costura	690	-	690

Cuadro 2 (Cont. 2)

3. Grupo Andino

Equipos	Miles de toneladas anuales de productos		
	Expansiones	Proyectos nuevos	Aumento
1. Plantas de peletización	-	1 000	1 000
2. Plantas de sinterización	-	1 960	1 960
3. Coquerías	300	728	1 028
4.1 Altos hornos a coque	650	1 250	1 900
5. Reducción directa	1 900	1 740	3 640
7.2 Acería al oxígeno	700	1 440	2 140
7.3 Acería eléctrica	3 060	1 670	4 730
8.1 Colada continua de tochos y palanquillas	940	2 600	3 540
8.2 Colada continua de planchones	400	-	400
11. Desbaste de lingotes	-	320	320
12. Desbaste de semiterminados	-	930	930
13. Laminación de planchas gruesas	600	-	600
15. Laminación de no planos	490	1 880	2 370
16. Laminación en frío	300	-	300
19. Laminación de tubos sin costura	120	-	120

/Cuadro 2 (Cont. 3)

Cuadro 2 (Cont. 3)

4. Centroamérica, Chile, Paraguay y Uruguay

Equipos	Miles de toneladas anuales de productos		
	Expansiones	Proyectos nuevos	Aumento
3. Coquería	650	-	650
4.2 Altos hornos a carbón vegetal	-	140	140
7.2 Acería al oxígeno	-	180	180
7.3 Acería eléctrica	265	55	320
8.1 Colada continua de tochos y palanquillas	245	230	475
8.2 Colada continua de planchones	400	-	400
12. Desbaste de semiterminados	-	160	160
15. Laminación de no planos	140	260	400

Cuadro 2 (Cont. 4)

B. HIPOTESIS DE MAYOR PROBABILIDAD

1. América Latina

Equipos	Miles de toneladas anuales de productos		
	Expansiones	Proyectos nuevos	Aumento
1. Plantas de peletización	6 000	4 000	10 000
2. Plantas de sinterización	13 080	10 740	23 820
3. Coquería	4 640	3 588	8 228
4.1 Altos hornos a coque	5 750	6 390	12 140
4.2 Altos hornos a carbón vegetal	2 700	140	2 840
5. Reducción directa	5 220	4 870	10 090
7.2 Acería al oxígeno	11 200	7 420	18 620
7.3 Acería eléctrica	9 865	4 005	13 870
8.1 Colada continua de tochos y palanquillas	3 365	3 460	6 825
8.2 Colada continua de planchones	14 710	2 000	16 710
11. Desbaste de lingotes	-	2 320	2 320
12. Desbaste de semiterminados	-	3 190	3 190
13. Laminación de planchas gruesas	1 200	-	1 200
14. Laminación de planos en caliente	10 600	2 000	12 600
15. Laminación de no planos	4 115	4 340	8 455
16. Laminación en frío	600	1 500	2 100
17. Equipos de estafiado	-	450	450
18. Equipos de cincado	300	-	300
19. Laminación de tubos sin costura	810	-	810

/Cuadro 2 (Cont. 5)

Cuadro 2 (Cont. 5)

2. Argentina, Brasil y México

Equipos	Miles de toneladas anuales de productos		
	Expansiones	Proyectos nuevos	Aumento
1. Plantas de peletización	6 000	3 000	9 000
2. Plantas de sinterización	13 080	8 780	21 860
3. Coquerías	3 690	2 860	6 550
4.1 Altos hornos a coque	5 100	5 140	10 240
4.2 Altos hornos a carbón vegetal	2 700	-	2 700
5. Reducción directa	3 320	3 450	6 770
7.2 Acería al oxígeno	10 500	5 800	16 300
7.3 Acería eléctrica	6 640	2 480	9 120
8.1 Colada continua de tochos y palanquillas	2 030	780	2 810
8.2 Colada continua de planchones	13 910	2 000	15 910
11. Desbaste de lingotes	-	2 000	2 000
12. Desbaste de semiterminados	-	2 100	2 100
13. Laminación de planchas gruesas	600	-	600
14. Laminación planos en caliente	10 600	2 000	12 600
15. Laminación de no planos	3 485	2 200	5 685
16. Laminación en frío	300	1 500	1 800
17. Equipos de estañado	-	450	450
18. Equipos de cincado	300	-	300
19. Laminación de tubos sin costura	690	-	690

Cuadro 2 (Cont. 6)

3. Grupo Andino

Equipos	Miles de toneladas anuales de productos		
	Expansiones	Proyectos nuevos	Aumento
1. Plantas de peletización	-	1 000	1 000
2. Plantas de sinterización	-	1 960	1 960
3. Coquerías	300	728	1 028
4.1 Altos hornos a coque	650	1 250	1 900
5. Reducción directa	1 900	1 420	3 320
7.2 Acería al oxígeno	700	1 440	2 140
7.3 Acería eléctrica	2 960	1 470	4 430
8.1 Colada continua de tochos y palanquillas	1 090	2 450	3 540
8.2 Colada continua de planchones	400	-	400
11. Desbaste de lingotes	-	320	320
12. Desbaste de semiterminados	-	930	930
13. Laminación de planchas gruesas	600	-	600
15. Laminación de no planos	490	1 880	2 370
16. Laminación en frío	300	-	300
19. Laminación de tubos sin costura	120	-	120

/Cuadro 2 (Concl.)



Cuadro 2 (Concl.)

4. Centroamérica, Chile, Paraguay y Uruguay

Equipos	Miles de toneladas anuales de productos		
	Expansiones	Proyectos nuevos	Aumento
3. Coquerías	650	-	650
4.2 Altos hornos a carbón vegetal	-	140	140
7.2 Acería al oxígeno	-	180	180
7.3 Acería eléctrica	265	55	320
8.1 Colada continua de tochos y palanquillas	245	230	475
8.2 Colada continua de planchones	400	-	400
12. Desbaste de semiterminados	-	160	160
15. Laminación de no planos	140	260	400

## II. LA PARTICIPACION DE LA INDUSTRIA DE LOS PAISES MEDIANOS Y PEQUEÑOS EN LOS PROYECTOS SIDERURGICOS

En el capítulo precedente se puede verificar que en el período 1980-1990, los proyectos de expansión de la capacidad siderúrgica se concentran de manera casi exclusiva en los tres países mayores de la región (Argentina, Brasil y México) y en Venezuela.

Esta concentración de la demanda futura podría inducir a pensar que el sector siderúrgico carece de interés para los fabricantes de equipo del resto de los países. Esta conclusión puede, sin embargo, no ser correcta. Los proyectos siderúrgicos, aun los de menor tamaño, representan una inversión cuantiosa; su componente nacional potencial, aunque puede considerarse de poca trascendencia regional, puede ser un estímulo muy importante para la industria metalmeccánica de un país mediano o pequeño. Esta consideración es especialmente válida si los equipos en cuya fabricación participa la industria local no son demasiado específicos o, dicho de otro modo, si la tecnología y el herramental tanto como la capacitación del personal, pueden servir para atender también la demanda de otros sectores.

Desde luego, todos los edificios con estructura metálica, incluso las vías de traslación del puente-grúa, y las vigas principales del propio puente-grúa, debieran en todos los casos separarse del resto del equipo al definirse las bases de licitación. Estas estructuras, aunque algunas de ellas son de cierta importancia, están en general al alcance de las maestranzas o caldererías de tipo mediano. Esta posibilidad se acrecienta si la empresa productora de esas partes trabaja en consorcio con otra empresa de mayor avance técnico, y más aún si esta última es también de la región. Por lo demás, ésta es la hipótesis en que el proyecto sobre el abastecimiento y la producción de bienes de capital en América Latina ha basado la mayor parte de sus acciones.

Los proyectos siderúrgicos comprenden una variada gama de procesos, cada uno de los cuales genera demanda de equipos de diferente nivel de exigencia. Por otra parte, el tamaño de las unidades productivas que, en términos generales, es proporcional a la capacidad global de la planta (con excepción de las que operan en paralelo), condiciona también los límites de operación de los posibles abastecedores de equipo.

Así, por ejemplo, los convertidores de una acería al oxígeno de tamaño pequeño podrían ser construidos en una maestranza o calderería de características corrientes. Más allá de una capacidad límite, que puede estimarse en 200 000 toneladas al año, tanto el grosor requerido de las planchas como el peso mismo de las partes que se trata de fabricar, exigen su elaboración en plantas de calderería pesada que, por lo general, no existen sino en los tres países mayores de la región.

En el presente capítulo se hace un primer análisis de las posibilidades de producir en la región los equipos utilizados en los 22 procesos siderúrgicos usados como referencia en este trabajo. Para ello se ha considerado el conjunto de los equipos de cada proceso y se ha expresado la parte que puede ser ejecutada por una calderería mediana como porcentaje del peso del total. Este porcentaje aparecerá en adelante inmediatamente a la izquierda del nombre del proceso, al que seguirán o no comentarios.

/Si no

Si no se señala cifra alguna, y en el lugar correspondiente aparece un guión (-), significa que, a juicio de los autores del análisis, no resulta posible la participación comentada. Esto puede deberse al nivel de exigencia del equipo en sí, al hecho de que el mismo debe normalmente construirse como unidad en fábrica, o por último, a que el valor absoluto de la participación local posible es tan bajo que no justificaría el esfuerzo de producción local.

La presentación de un solo porcentaje (o de ninguno) tiene propósitos simplificadores. Obviamente, la cifra se obtiene mediante la consideración separada de las diversas partes de cada equipo, algunas de las cuales pueden tener exigencias muy altas. Por ejemplo, en ciertos tipos de laminador se han considerado como realizables por una industria mediana los equipos transportadores, los lechos de enfriamiento, etc., pero no el cuerpo mismo del laminador.

Como ya se ha indicado, el porcentaje se refiere al peso del equipo.

Posible producción local de los equipos utilizados en los  
22 procesos básicos usados como referencia

Porcentaje del  
peso total

- |      |     |   |
|------|-----|---|
| 100% | 0.1 | <u>Estructuras</u> . Deben siempre separarse y pueden ejecutarse localmente en la mayoría de los países medianos y pequeños.  |
| 40%  | 1.  | <u>Planta de pelets</u> . Por comparación con los sectores pertinentes de una planta de cemento, de la que se ha realizado un análisis detenido y la que trabaja a mayor temperatura, puede concluirse que el porcentaje señalado podría sobrepasarse en la mayoría de los casos.   |
| 30%  | 2.  | <u>Planta de sinter</u> . También en este caso la proporción de calderería de exigencia técnica corriente es significativa. Estarían fuera de las posibilidades de una industria mediana principalmente los eslabones de la cadena de sinter, que son piezas de relativa gran dimensión hechas en fundición especial.   |
| -    | 3.  | <u>Coquería</u> . Esta instalación, cuya estructura clásica estaría constituida por perfiles pesados o semipesados, presenta poco interés en este análisis (referido a la industria de los países medianos), por cuanto se usa básicamente en las plantas siderúrgicas grandes. Por otra parte, la tecnología sustantiva pertinente se refiere más a la fabricación de refractarios especiales (incluso por su forma) que a elaboraciones metalmecánicas. Por último, hay una rápida evolución de la tecnología que ha provocado la concentración en unas pocas empresas del mundo del control de aquella más avanzada. |
| -    | 4.  | <u>Alto horno</u> .   |
| 50%  | 4.1 | <u>Alto horno a coque</u> . El porcentaje señalado podría alcanzarse en los altos hornos de magnitud mediana (no más de 1 000 toneladas al día). En los países medianos y pequeños tiende a evitarse el alto horno a coque; de usarse, sería de magnitud menor que la señalada y podría por lo tanto alcanzarse la componente local indicada.   |

/Porcentaje del

Porcentaje del  
peso total

60%

4.2 Alto horno a carbón vegetal. Este tipo de alto horno (que tiende a usarse cada vez más en los países medianos y pequeños) debe ser, por las características físicas del carbón que emplea, de capacidad relativamente reducida. De ahí que puede pensarse en todos los casos en una participación de la industria local similar a la indicada.

50%

5. Reducción directa.

5.1 A gas, en cuba o retorta.

5.2 A gas, en lecho fluidizado.

5.3 A carbón en horno rotatorio o vertical.

Aunque los sistemas de reducción directa son varios -algunos de ellos muy nuevos- en todos se requiere equipos de calderería que en buena parte son de mediana exigencia.

6. Horno eléctrico de reducción.

Aparte de su empleo en la producción de ferroaleaciones, tema que escapa al marco de este trabajo, este equipo está en general fuera de uso en la siderurgia.

7. Acería.

7.1 Acería Siemens Martín. Tampoco este proceso se utiliza en los proyectos nuevos. La actividad industrial relacionada con él se reduce a las reparaciones o impliaciones de plantas existentes por lo cual no se justifica un análisis especial para considerar las condiciones de fabricación.

7.2 Acería al oxígeno.

7.2.1 Con lanza superior.

7.2.2 Con lanza por la base.

7.2.3 Sistema combinado.

En este tipo de instalación (de la cual se excluye la planta de oxígeno, que se considera por separado), podría llegarse al porcentaje indicado en plantas pequeñas, calificando tentativamente como tales a las de menos de 200 000 toneladas al año.

60%

40%

8. Colada continua. Con la limitación señalada en el punto 7.2 (tamaño), podría alcanzarse el porcentaje señalado. Por lo demás, en plantas medianas y pequeñas, se trata en general sólo de producir palanquilla.

60%

9. Equipos de colada discontinua. Se trata básicamente de producir piezas de fundición de hierro (lingoteras, bases, etc.), que están al alcance de las industrias medianas.

-

10. Hornos.

70%

10.1 De pozo.

10.2 De recalentamiento (para semiterminados).

10.3 De tratamiento térmico.

El porcentaje señalado corresponde a lo que sería posible ejecutar por una industria mediana para hornos de tipo simple que, por lo demás, son los corrientemente usados en las plantas de tamaño mediano y pequeño.

/Porcentaje del

Porcentaje del peso total

- 11. Desbastador para lingotes.
- X% 12. Desbastador de semiterminados. Se considera posible la participación de una industria mediana en la construcción del equipo periférico. Sin embargo, para poder adelantar una estimación de la magnitud porcentual de esa participación sería preciso referirse a un caso específico. En todo caso la participación puede ser significativa.
- X% 13. Equipo para producción de planchas gruesas. Es válida la observación hecha en el punto 12.
- 14. Laminador de planos.
- 15. Equipo laminador de no planos.
  - 15.1 Laminador de rieles y perfiles pesados.
  - 15.2 Laminador mercantil (para perfiles livianos y barras).
    - 15.2.1 Continuo.
    - 60% 15.2.2 Cross country (tren laminador con cambio de la pieza que se va a laminar).
    - 15.3 Laminador de alambión.
- 16. Equipo laminador de bobinas en frío.
- 17. Equipo de estañado (o cromado).
- 18. Equipo de zincado o galvanizado.
  - 18.1 Continuo.
  - 50% 18.2 Por inmersión.
- 19. Equipo laminador de tubos sin costura.
- 20. Equipos de tubos con costura.
  - 30% 20.1 De costura longitudinal (tipo Yoder).
  - 20.2 De costura helicoidal.

El porcentaje señalado en el punto 20.1 se refiere principalmente a las instalaciones auxiliares y es también válido para las instalaciones de producción de perfiles livianos tipo Yoder. (Aunque en varios países se han construido algunas de estas últimas en proporción casi total, el porcentaje de 30% se refiere a una instalación que cumpla especificaciones estrictas.)
- 21. Equipos para la rectificación o estirado en frío, para barras y tubos.
  - 60% 21.1 Trefiladoras de barras y/o tubos.
- 22. Equipos auxiliares.
  - 80% 22.1 Puente-grúa.
  - 22.2 Carros torpedó.
  - 50% 22.3 Equipos separadores de polvo y descontaminadores en general.
  - 22.4 Plantas de oxígeno.

Este equipo que, por lo demás, debiera considerarse por separado ya que no es propiamente un dispositivo auxiliar, es de complejidad tal que no es susceptible de construirse con la participación de industrias de avance mediano.
  - 60% 22.5 Cucharas, etc.



ANEXOS





Anexo 1

LISTA DE LOS PROYECTOS DE AMPLIACION DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCION  
DE ACERO EN EL DECENIO DE 1980

Los proyectos que a continuación se enumeran consideran en general la situación existente en los países a mediados de 1980. Sin embargo, cuando ha sido posible, se han incluido también los cambios importantes registrados (en lo que a intenciones se refiere) hasta comienzos de 1982. Aunque este ajuste disminuye el grado de homogeneidad temporal de la información, se ha considerado adecuado hacerlo para mejorar la oportunidad de los datos. Por lo demás, con muy pocas excepciones, estos cambios no afectan sustancialmente los valores enunciados para la hipótesis de mayor probabilidad.

ARGENTINA

1. SOMISA - Sociedad Mixta Siderurgia Argentina. Desarrolla un programa de expansión para alcanzar una capacidad de producción de acero de 4 millones de toneladas. Las principales instalaciones contempladas en el programa incluyen:
  2. Planta de sinter (4 600 000 t/año)
  3. Coquería (840 000 t/año)
  - 4.1 Alto horno (1 300 000 t/año)
  - 7.2 Expansión de la acería con convertidor LD (1 500 000 t/año)
  - 8.2 Colada continua de productos planos (3 700 000 t/año)
  14. Laminador de planos en bobinas en caliente (3 400 000 t/año).
2. Altos Hornos Zapla. Su programa de expansión comprende:
  - 7.2 Conversión a acería al oxígeno (sistema O.B.M.) de sus convertidores Thomas. Se estima que con ello aumentará en unas 200 000 t/año su capacidad de producción de acero.
  15. Instalación de un tren fino para laminación de alambroón, barras y perfiles medianos (220 000 t/año).
3. Dalmine-Siderca. La expansión incorpora:
  - 7.3 Ampliación de la acería hasta 560 000 t/año, vale decir un incremento cercano a las 180 000 t/año
  19. Ampliación de tubos sin costura hasta 420 000 t/año, con un incremento de capacidad del orden de 90 000 t/año.
4. Propulsora siderúrgica  
Está pendiente la segunda etapa de su proyecto de integración, que permitirá aumentar su capacidad de producción de acero en aproximadamente 1 200 000 t/año y que, eventualmente, implicaría inversiones en:
  5. Reducción directa
  - 7.3 Acería eléctrica (1 200 000 t/año)
  - 8.2 Colada continua de planchones
  - 14.2 Laminación semicontinua de bobinas en caliente (1 000 000 t/año).Por el momento las inversiones se reducen a una nueva rectificadora de cilindros de laminación y se estudia una línea correctora de planeidad.
5. ACINDAR - Industria Argentina de Aceros S.A. La segunda etapa será:
  - 5.1 Ampliación de la planta de reducción directa Midrex hasta una capacidad de 720 000 t/año. Representa un aumento de 170 000 t/año
  - 7.3 Tercer horno eléctrico que aumentó la capacidad de acería en unas 250 000 t/año (ya instalado).

6. SIDINSA - Siderurgia Integrada S.A.

Se trata de un proyecto nuevo para la construcción de una planta integrada destinada a la elaboración de laminados planos de acero. Incluiría las siguientes instalaciones principales en su primera etapa (1 700 000 t/año de acero líquido);

2. Sinterización
  3. Planta de coquización
  - 4.1 Alto horno a coque
  - 7.2 Convertidor al oxígeno (2), con capacidad media de 170 a 180 t (1 700 000 t/año)
  12. Laminador desbastador con sus instalaciones auxiliares
  14. Laminación de bobinas en caliente
  16. Laminación de bobinas en frío.
7. SIDINOX. Se trata de un proyecto para la instalación de una planta de aceros especiales (inoxidables y silicosos) con una capacidad en acero de 10 000 t/año.
8. SIDERSUR, Siderúrgica del Sur S.A. Corresponde a otro proyecto que tendría, en lo principal:

5. Reducción directa
  - 7.3 Acería eléctrica
  - 8.1 Colada continua de palanquillas
  12. Desbastador de palanquillas
  - 15.2 Probablemente laminación de barras
- La capacidad en acero de este proyecto alcanzaría a unas 380 000 t/año. En síntesis, los proyectos conocidos de este país, tanto de expansión como de plantas nuevas, representan inversiones totales superiores a los 10 000 millones de dólares, y generan una capacidad adicional de 5.5 millones de t/año de acero.

BOLIVIA

1. SIDERSA, Empresa Siderúrgica Boliviana S.A. El proyecto en relación con las intenciones iniciales, comprende:

1. Planta de peletización con capacidad para 1 000 000 t/año
  5. Reducción directa (170 000 t/año)
  - 7.3 Acería eléctrica (120 000 t/año)
  - 8.1 Colada continua de palanquilla
  15. Laminación de no planos
- El costo total del proyecto se estima en 250 millones de dólares.

BRASIL

1. USIMINAS, Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais S.A. Completada la etapa III de expansión con la que se llega a una capacidad de 3 600 000 t/año, está programada la etapa IV con la que se espera alcanzar una capacidad total de 6 000 000 t/año. Esta nueva expansión implicaría:

2. Sinterización
  3. Coquería
  - 4.1 Alto horno
  - 7.2 Acería LD para 2 400 000 t/año
  - 8.2 Colada continua de planchones
  - 14.1 Laminación continua de planos.
2. C.S.N., Companhia Siderúrgica Nacional (Volta Redonda). Se está desarrollando la etapa III del plan de expansión con el que la planta alcanzará una capacidad de 4 800 000 t/año de acero. Las inversiones consideradas en esta fase se refieren a:

2. Sínter N° 4
3. 2 baterías de coque
- 4.1 Reformas al alto horno N° 1
- 7.2 Acerías LD
- 8.2 Colada continua para planchones. Máquinas N°s. 2 y 3
14. Laminación en caliente
16. Laminación en frío
- 17.1 Estañado electrolítico (2 líneas)
- 18.1 Cincado continuo (2 líneas).
3. C.S.N., Companhia Siderúrgica Nacional (Santa Cruz). El crecimiento de esta empresa no se materializaría en nuevas expansiones en Volta Redonda, sino en una nueva planta en Santa Cruz, que correspondería a la primera etapa. Una primera fase de ésta, a completarse antes de 1990, comprendería las siguientes instalaciones principales:
  3. Coquería
  4. Alto horno
  - 7.2 Acería LD
  - 15.1 Laminación de perfiles medianos, planchas y rieles
  17. Hojalata y otras chapas revestidasAdemás se realizarían diversas obras de infraestructura.
4. COSIPA, Companhia Siderúrgica Paulista. Al terminar la etapa III se habrá alcanzado un incremento de 1 300 000 t/año. El proyecto incluye:
  2. Sinterización 2 930 000 t/año
  3. Coquería 603 000 t/año
  - 7.2 Acería LD para 1 300 000 t/año
  - 8.2 Colada continua para planchones 1 200 000 t/año
  13. Ampliación de laminación de planchas anchas gruesas.
5. ACESITA, Companhia Aços Especiais Itabira. Está en ejecución el programa de expansión para aumentar la capacidad de 350 000 a 1 millón t/año de acero. El proyecto comprende:
  - 4.2 2 altos hornos a carbón vegetal de 900 t/día cada uno
  - 7.2 2 convertidores LD de 80 t/colada cada uno
  - 8.1 1 máquina de colada continua de palanquillas
  - 8.2 2 máquinas de colada continua de planchones
  14. Laminación para planchas silicosas de grano orientado
  16. Laminador en frío Sendzimir para aceros inoxidables.
6. BELGO-MINEIRA, Companhia Siderúrgica Belgo Mineira. En 1981 se terminaron las obras del 5° alto horno a carbón vegetal (800 t/día) y se estudia la ampliación de la laminación y trefilación. A continuación se comenzará la construcción de una nueva acería con capacidad de 1 millón t/año.
7. Siderúrgica Riograndense S.A. Esta empresa semintegrada aumentará al doble, de 250 000 a 500 000 t/año su capacidad de acería y de laminación de no planos (barras y alambón).
8. ALIPERTI, Siderúrgica J.L. Aliperti S.A. Plan de expansión para 350 000 t/año, comprende:
  - 7.3 Horno eléctrico para 350 000 t/año
  15. Laminación de no planos para 150 000 t/año.
9. BARRAMANSA, Siderúrgica Barramansa S.A. El plan de expansión de esta usina integrada para llegar a una capacidad de 300 000 t/año de acero, comprende:
  - 7.3 2 hornos eléctricos de 50 t/colada cada uno
  - 8.1 1 máquina de colada continua de palanquilla de 4 vías
  15. 1 block laminador de barras y alambón.

10. DEDINI, Siderúrgica y Metalúrgica Dedini S.A. El proyecto de expansión de esta planta semintegrada, contempla aumentos de capacidad en:
- 7.3 Hornos eléctricos 200 000 t/año
  - 8.1 Colada continua de palanquillas
  - 15. Laminación de no planos.
11. COSIGUA, Companhia Siderúrgica da Guanabara. Esta planta integrada está desarrollando un plan de expansión para aumentar su capacidad de 600 000 a 1 millón t/año en acero. El proyecto incluye:
- 7.3 Tercer horno eléctrico
  - 8.1 Colada continua N° 2 para palanquillas
  - 15. Ampliación de laminación y trefilación
- En una próxima etapa se procedería a una nueva expansión para llegar a 1 500 000 t/año. Además se planea la construcción de una miniplanta en Fortaleza con capacidad inicial de 60 000 t/año. Este proyecto de un costo aproximado de 120 millones de dólares comprendería:
- 6. Reducción en horno eléctrico
  - 15. Laminación de barras.
12. Otras ampliaciones. Diversos productores semintegrados de laminados no planos comunes y especiales tienen programas de expansión que, en conjunto, debieran alcanzar cerca de 1 millón de t/año.

Proyectos de plantas nuevas

13. AÇOMINAS, Companhia de Aços de Minas Gerais. La primera etapa que está en su fase final, corresponde a una cantidad de 2 260 000 t/año de acero e incluye lo siguiente:
- 2. Planta de sinter para 2 900 000 t/año
  - 3. Coquería para 1 160 000 t/año
  - 4.1 Alto horno a coque para 1 860 000 t/año
  - 7.2 Acería LD
  - 12. Desbastador
  - 15.1 Laminación de perfiles medianos y pesados.
14. MENDES JUNIOR, Siderúrgica Mendes Junior. La primera etapa comprende:
- 7.3 Horno eléctrico de 80 t/colada
  - 8.1 Colada continua de palanquillas 75 t/hora
  - 15. Laminación de no planos 600 000 t/año.
15. TUBARÃO, Companhia Siderúrgica Tubarão. La primera etapa, en construcción incluye:
- 2. Planta de sinter de 5 350 000 t/año
  - 3. Coquería 1 700 000 t/año
  - 4.1 Alto horno a coque para 3 280 000 t/año
  - 7.2 Acería LD para 3 370 000 t/año.
- Los proyectos brasileños analizados representan inversiones de cerca de 40 000 millones de dólares e incrementos de la capacidad de producción de cerca de 20 millones de toneladas al año.

CENTROAMERICA

1. INDETA. (Guatemala) Proyecto de planta no integrada para laminación de barras, alambros y perfiles.
- 15. Laminación de no planos (60 000 t/año).

2. Aceros Panamá S.A. Es una inversión completada parcialmente en 1982, que incluye:

7.3 Acería eléctrica (55 000 t/año)

8.1 Colada continua de palanquillas (50 000 t/año)

15.2 Laminación de no planos (50 000 t/año).

3. Otros proyectos. Hay varios proyectos de ampliaciones de plantas no integradas, que en conjunto significarán una capacidad adicional cercana a 100 000 toneladas anuales:

7.3 Acería eléctrica (105 000 t/año)

8.1 Colada continua de palanquillas (100 000 t/año)

15.2 Laminación de no planos (90 000 t/año)

Varios otros proyectos regionales, tales como AHCSA y Siderúrgica en Guatemala han sido cancelados.

Los proyectos centroamericanos representan inversiones por aproximadamente 160 millones de dólares, que generarían una capacidad instalada de producción de acero del orden de 160 000 t/año.

#### COLOMBIA

1. Acerías Paz del Río. Esta planta integrada está desarrollando un plan de expansión tendiente a equilibrar capacidades y alcanzar 1 millón t/año de acero. Para ello, además de diversas mejoras que se introducirán en sus actuales instalaciones, se contempla:

3. Nueva coquería

4.1 Segundo alto horno con capacidad de 2 000 t/día de arrabio

7.2 Modificación de la actual y construcción de nueva acería LWS (CREUSOT-LOIRE, WENDEL SIDECOR y ETS SPRUNCK)

8.1 Colada continua para tochos y palanquillas

16. Laminador en frío para 300 000 t/año.

2. Otros proyectos de expansión

Varias empresas con plantas semintegradas programan ampliaciones de su capacidad productiva de no planos. Se trata de SIDELPA, SIMESA, SIDEMUÑA, METALURGICA BOYACA, SIUDUNOR y FUTEC. Además, las dos primeras mencionadas contemplan aumentos de capacidad en la línea de aceros especiales.

Los incrementos de capacidad se verificarían en:

7.3 Acería eléctrica

8.1 Colada continua de palanquillas

15. Laminación de no planos.

3. FERROMINERA S.A. Es un proyecto para la construcción de una planta de reducción directa destinada a abastecer de hierro esponja a acerías semintegradas.

5. Equipos de reducción directa para una capacidad de 330 000 t/año de hierro esponja.

4. Acerías del Caribe S.A. Este proyecto de nueva planta incluiría:

5. Reducción directa

7.3 Acería eléctrica (400 000 t/año)

8.1 Colada continua de palanquillas.

5. Siderurgia del Atlántico. Se trata de un proyecto para una nueva planta integrada que tendría una capacidad de 1 300 000 t/año de acero. Este proyecto no se considera en el actual informe debido a que seguramente sería desarrollado con posterioridad a 1990.

Los proyectos analizados, tanto nuevos como de expansión, suponen una inversión del orden de 1 220 millones de dólares que generarían una capacidad agregada de 1 400 millones de t/año de acero.

#### CHILE

1. CAP, Compañía de Aceros del Pacífico S.A. Está en su fase final el programa de expansión para llegar a 1 000 000 t/año de acero. De este plan faltaría por instalar:

3. Nueva coquería (650 000 t/año)

8.2 Colada continua de planchones (400 000 t/año)

Una nueva expansión,<sup>1/</sup> que inicialmente se suponía para la presente década, pero que se ha postergado para una fecha cercana o posterior a 1990, llevaría la planta a una capacidad de 2 000 000 t/año. Esta inversión incluiría las siguientes líneas principales:

4.1 Alto horno a coque (800 000 t/año)

7.2 Acería al oxígeno (1 millón t/año) 3er LD de 100 t

8.1 Colada continua de palanquillas (500 000 t/año)

8.2 Colada continua de planchones (400 000 t/año)

14.1 Laminación continua de planos (600 000 t/año)

15. Laminación de no planos (400 000 t/año)

Una nueva planta de peletización de 3 500 000 t/año se ha proyectado para alrededor del año 1990.

2. Otros proyectos de expansión. Es probable que algunas de las plantas semintegradas: AZA, FAMAE, INDAC desarrollen durante el período ampliaciones de su capacidad actual en unas 50 000 t/año, que incluirían ampliaciones en:

7.3 Acería eléctrica (50 000 t/año)

8.1 Colada continua de palanquilla

15. Laminación de no planos.

Todos los proyectos indicados representan inversiones totales del orden de 1 800 millones de dólares, con una capacidad adicional de 1 050 000 t/año de acero.

#### ECUADOR

1. ADELCA, Acería de Ecuador. Las dos fases del programa de expansión de esta planta semintegrada implican incrementar la capacidad de laminación de no planos de unas 160 000 t/año aproximadamente.

15. Laminación de no planos 60 000 t/año (primera etapa) y 100 000 t/año (segunda etapa).

2. ECUASIDER, Compañía Ecuatoriana de Siderurgia S.A. Se trata de un proyecto para una nueva planta integrada que contaría con las siguientes líneas principales:

5. Unidad de reducción directa (400 000 t/año)

7.3 Acería eléctrica (370 000 t/año)

8.1 Colada continua de palanquillas

15. Probable laminación de no planos

Los proyectos ecuatorianos implicarían inversiones por alrededor de 480 millones de dólares.

---

<sup>1/</sup> Por razones prácticas esta expansión no ha sido considerada en este documento.

MEXICO

1. AHMSA, Alto Horno de México S.A. El proyecto de expansión aumentará la capacidad de 3 a 4.2 millones t/año, incluyendo:
  1. Planta de peletización (3 millones t/año)
  2. Coquería (reparaciones)
  - 4.1 Altos hornos (ampliaciones)
  - 7.2 Acería al oxígeno (1 200 000 t/año)
  - 8.2 Colada continua de planchones (710 000 t/año)
  15. Laminador de no planos-rieles (80 000 t/año).
2. ALTAMIRA, Planta nueva. La primera etapa comenzaría a producir en 1986 con capacidad de 2 millones de t/año. Incluye:
  1. Planta de peletización (3 000 000 t/año)
  5. Reducción directa (2 200 000 t/año)
  - 7.3 Acería eléctrica (2 000 000 t/año) (4 hornos)
  - 8.2 Colada continua de planchones (2 millones t/año) (3 máquinas de 2 líneas)
  14. Laminador de planos en caliente (2 millones t/año)
  16. Laminador en frío (1 millón t/año)
  - 17.1 Línea de estañado (280 000 t/año)Las etapas siguientes, que elevarán la capacidad a 6 millones t/año de acero no se incluyen en el presente estudio porque se completarían después de 1990.
3. SICARTSA, Siderurgia Lázaro Cárdenas. La segunda etapa corresponde a una planta de 2 000 t/año que estará en plena producción en 1987.
  1. Planta de peletización (3 millones t/año)
  5. Reducción directa (2 millones t/año) (4 módulos HYL)
  - 7.3 Acería eléctrica (2 millones t/año) (4 hornos de 200 t y 100 MVA)
  - 8.2 Colada continua de planchones (2 millones t/año)
  14. Laminador de planos en caliente (1 500 000 t/año).
4. HYLISA S.A. El proyecto de esta planta integrada comprende principalmente las siguientes ampliaciones:
  5. Reducción directa (700 000 t/año)
  - 7.3 Acería eléctrica (650 000 t/año).
5. TAMSA, Tubos de Acero de México S.A. Esta planta integrada proyecta duplicar su capacidad actual incorporando:
  5. Planta de reducción directa
  - 7.3 Acería eléctrica (500 000 t/año)
  - 8.1 Colada continua
  19. Tren laminador de tubos sin costura (450 000 t/año).
6. Otras expansiones:

Se estima que las plantas semintegradas deberán incrementar la capacidad en unas 660 000 t/año.
7. Premexa. Proyecto de una planta de reducción directa de 750 000 t/año para sustituir por hierro esponja la chatarra que importan las empresas semintegradas. Los proyectos conocidos en el sector siderúrgico mexicano representan inversiones estimadas en 15 000 millones de dólares, lo que aumentaría la capacidad en 7.0 millones de toneladas.

PARAGUAY

1. ACEPAR, Aceros del Paraguay S.A. Plan de expansión incluye:
    - 4.2 2 altos hornos (180-200 t/día) 140 000 t/año de arrabio
    - 7.2 Acería LD (2 convertidores) 180 000 t/año
    - 8.1 Colada continua de tochos y palanquillas 180 000 t/año
  12. Desbastador de semiterminados 160 000 t/año
  - 15.2 Laminador de barras y perfiles livianos 150 000 t/año
- El costo total estimado de este proyecto alcanza a 200 millones de dólares.

PERU

1. SIDERPERU. Para la planta Chimbote se ha aprobado un plan de expansión que entraría en operación en 1988. Este plan incluye:
    5. Reducción directa (300 000 t/año)
    - 7.3 Acería eléctrica (400 000 t/año)
    - 8.1 Colada continua de palanquillas (180 000 t/año)
    - 8.2 Colada continua de planchones (400 000 t/año).
  2. Laminadora del Pacífico (Subsidiaria de Aceros Arequipa). Se trata de una planta ubicada en las cercanías de Pisco y que en su fase final tendrá:
    5. Reducción directa
    - 7.3 Acería eléctrica (300 000 t/año)
    - 8.1 Colada continua de palanquilla
    15. Laminador de no planos
- Los proyectos que se conocen sumarían inversiones que llegan a cerca de 1 500 millones de dólares.

URUGUAY

1. INLASA, Industria Laminadora S.A. El plan de expansión de esta empresa incluye como inversiones nuevas:
    - 7.3 Acería eléctrica (60 000 t/año)
    - 8.1 Colada continua de palanquillas (55 000 t/año).(Aunque esta expansión se completará en 1982, se ha incluido en este informe ya que estaba en ejecución al prepararlo.)
  2. RALTUR. Este empresa desarrolla también una inversión que se completará a fines de 1982 y que incluye:
    - 7.3 Acería eléctrica (20 000 t/año)
    - 8.1 Colada continua de palanquillas (20 000 t/año).
  3. Otros proyectos.

A base de la información disponible para el decenio, se estima que las empresas LAISA, RALTUR y CINOCA efectuarán inversiones adicionales que incluirán:

    - 7.3 Acería eléctrica (30 000 t/año)
    - 8.1 Colada continua de palanquillas (20 000 t/año)
- Los proyectos uruguayos reseñados implican inversiones de cerca de 200 millones de dólares.



VENEZUELA

1. SIDOR-CVG, Siderúrgica del Orinoco C.A. El plan V, en lo que se conoce y las metas del Plan Siderúrgico, permiten estimar para esta empresa las siguientes expansiones:
    5. Reducción directa (1.600 000 t/año)
    - 7.3 Acería eléctrica (2 millones t/año)
    13. Laminación de planchas gruesas (600 000 t/año)
    19. Laminación de tubos sin costura (120 000 t/año).
  2. SIVENSA, Siderúrgica Venezolana S.A. Su plan de expansión en las plantas de Caracas y Matanzas incluye:
    - 7.3 Ampliación de acería eléctrica (200 000 t/año)
    - 8.1 2 máquinas de colada continua de palanquillas (200 000 t/año).
  3. SIDETUR, Siderúrgica del Turbio S.A. Proyecto de expansión en:
    - 7.3 Acería eléctrica (60 000 t/año)
    - 8.1 Colada continua para palanquillas (60 000 t/año).
  4. Otros proyectos de empresas semintegradas y relaminadoras. Se estima que, en conjunto, estas empresas podrán incorporar nuevas capacidades de producción del orden de 100 000 t/año en acero.
  5. SIDERZULIA. Este proyecto considera desarrollar su primera etapa, en dos fases (1986-1990), alcanzando una capacidad de producción de 1 390 000 t/año. Incluye:
    2. Equipos de sinterización (1 780 000 t/año)
    3. Coquería (865 000 t/año)
    - 4.1 Alto horno a coque (1 250 000 t/año)
    - 7.2 Acería al oxígeno LD (1 390 000 t/año)
    - 8.1 Colada continua de tochos (1 240 000 t/año).
    12. Desbaste semiterminados (900 000 t/año)
    - 15.1 Laminación de perfiles medianos (480 000 t/año)
    - 15.2 Laminación de barras y perfiles (620 000 t/año).
  6. ACELCAR, Acerías Eléctricas del Caroni S.A. Este proyecto planteado en dos etapas alcanzaría una capacidad de 480 000 t/año en acero. Incluiría los siguientes equipos:
    5. Reducción directa (400 000 t/año)
    - 7.3 Acería eléctrica (480 000 t/año)
    - 8.1 Colada continua para tochos redondos (160 000 t/año)
    11. Desbastador para lingotes (320 000 t/año)
    15. Laminador para barras y alambón (400 000 t/año).
  7. SIDORIENTE, Siderúrgica del Oriente C.A. Se trata de un proyecto para producir palanquillas que se destinaría a una subsidiaria laminadora.
    - 7.3 Acería eléctrica (50 000 t/año)
    - 8.1 Colada continua de palanquillas (50 000 t/año)
- Los proyectos venezolanos analizados representan inversiones de alrededor de 10 000 millones de dólares.

Anexo 2

LISTA SIMPLIFICADA DE EQUIPOS SIDERURGICOS POR  
PROCESOS PRODUCTIVOS

Como se ha comentado anteriormente, las usinas siderúrgicas utilizan determinados equipos en combinaciones que se diferencian, en especial, según se trate o no de plantas integradas.

Esta lista simplificada preparada con el fin de cuantificar las necesidades básicas no representa una secuencia de los equipos que se utilizarían en una determinada usina, sino que es sólo una indicación de los principales equipos que se emplean en las plantas siderúrgicas, sin incluir por lo demás, varios equipos auxiliares.

1. Plantas de peletización
2. Equipos de sinterización
3. Coquerías
  - 3.1 Plantas de subproductos
4. Altos hornos y sus equipos auxiliares
  - 4.1 Altos hornos a coque
  - 4.2 Altos hornos a carbón vegetal
5. Equipos de reducción directa
  - 5.1 A gas, en cuba o retorta. (Midrex, HYL, Purofer)
  - 5.2 A gas, en lecho fluidizado (Fior, HIB)
  - 5.3 A carbón, en horno rotatorio (SL/RN, Krupp, Allis Chalmers)
    - 5.3.1 A carbón en horno vertical (Klingor Metor)
6. Hornos eléctricos de reducción
7. Acerías
  - 7.1 Acería Siemens Martin o de lecho abierto (para modificaciones y reparaciones)
  - 7.2 Acería al oxígeno
    - 7.2.1 Con lanza superior
    - 7.2.2 Con inyección por el fondo
  - 7.3 Acería eléctrica
8. Equipos de colada continua
  - 8.1 Para tochos y palanquillas
  - 8.2 Para planchones
9. Equipos de colada discontinua (lingoteras, extractores de lingotes, etc.)
10. Hornos
  - 10.1 Hornos de pozo (para lingotes)
  - 10.2 Hornos de recalentamiento (para semiterminados)
  - 10.3 Hornos de tratamiento térmico (varios tipos)
11. Desbastador (blooming mill) para lingotes
12. Desbastador de semiterminados
13. Equipo para producción de planchas gruesas
14. Laminador de planos en láminas o bobinas, en caliente
  - 14.1 Continuo
  - 14.2 Semicontinuo (incl. Steckel)
15. Equipo laminador de no planos

- 15.1 Laminador de rieles y perfiles pesados
- 15.2 Laminador mercantil (para perfiles livianos y barras)
  - 15.2.1 Continuo
  - 15.2.2 Cross country
- 15.3 Laminador de alambón (con enrollador)
- 16. Equipo laminador de bobinas en frío
  - 16.1 De reducción y de temple
  - 16.2 Equipo de decapado y limpieza
- 17. Equipo de estañado (y/o cromado)
  - 17.1 Electrolítico continuo
  - 17.2 Por inmersión
- 18. Equipo de cincado o galvanizado
  - 18.1 Continuo (tipo Sendzimir, por ejemplo)
  - 18.2 Por inmersión
- 19. Equipo laminador de tubos sin costura
- 20. Equipos de tubo con costura
  - 20.1 De costura longitudinal (tipo Yoder, etc.)
  - 20.2 De costura helicoidal
- 21. Equipos de rectificación o estirado en frío, para barras y tubos
- 22. Equipos auxiliares
  - 22.1 Puentes grúa
  - 22.2 Carros torpedo (para arrabio caliente)
  - 22.3 Equipos separadores de polvo y descontaminadores en general
  - 22.4 Plantas de oxígeno.

Anexo 3

ESTIMACION POR PAISES DE LOS AUMENTOS DE CAPACIDAD DE PRODUCCION DE ACERO  
EN LA PRESENTE DECADA, CONSIDERANDO TODOS LOS PROYECTOS CONOCIDOS

Las cantidades que se señalan a continuación se refieren a los resultados de las investigaciones realizadas en 1980 y comienzos de 1981, antes por lo tanto de que la crisis que afecta al sector alcanzara su mayor intensidad, considerándose además, algunas actualizaciones en varios proyectos.

ARGENTINA

Equipos	Miles de toneladas al año		
	Expansiones	Proyectos nuevos	Total
2. Equipos de sinterización	4 600	4 600	9 200
3. Coquerías	840	800	1 640
4.1 Altos hornos a coque	1 300	1 300	2 600
5. Reducción directa	770	500	1 270
7.2 Acería al oxígeno	1 700	1 700	3 400
7.3 Acería eléctrica	1 630	480	2 110
8.1 Colada continua de tochos y palanquillas	-	380	380
8.2 Colada continua de planchones	4 800	-	4 800
11. Desbaste de lingotes	-	1 800	1 800
12. Desbaste de semiterminados	-	2 180	2 180
14. Laminación planos en caliente	4 400	1 800	6 200
15. Laminación de no planos	220	350	570
16. Laminación en frío	-	800	800
19. Laminación de tubos sin costura	90	-	90

BOLIVIA

Equipos	Miles de toneladas al año		
	Expansiones	Proyectos nuevos	Total
1. Plantas de peletización	-	1 000	1 000
5. Reducción directa	-	170	170
7.3 Acería eléctrica	-	120	120
8.1 Colada continua de tochos y palanquillas	-	110	110
15. Laminación de no planos	-	100	100

BRASIL.

Equipos	Miles de toneladas al año		
	Expansiones	Proyectos nuevos	Total
2. Equipos de sinterización	8 480	8 780	17 260
3. Coquerías	2 850	4 360	7 210
4.1 Altos hornos a coque	3 800	7 740	11 540
4.2 Altos hornos a carbón vegetal	2 700	-	2 700
7.2 Acería al oxígeno	7 550	8 800	16 350
7.3 Acería eléctrica	2 400	-	2 400
8.1 Colada continua de tochos y palanquillas	1 130	400	1 530
8.2 Colada continua de planchones	7 500	-	7 500
11. Desbaste de lingotes	-	2 000	2 000
12. Desbaste de semiterminados	-	1 720	1 720
13. Laminación de planchas gruesas	600	-	600
14. Laminación planos en caliente	5 700	-	5 700
15. Laminación no planos	2 535	1 850	4 385
16. Laminación en frío	300	500	800
17. Equipos de estañado	-	170	170
18. Equipos de cincado	300	-	300
19. Equipos de tubos sin costura	150	-	150

CENTROAMERICA

Equipos	Miles de toneladas al año		
	Expansiones	Proyectos nuevos	Total
7.3 Acería eléctrica	105	55	160
8.1 Colada continua para tochos y palanquillas	100	50	150
15.2 Laminado para perfiles y barras	90	110	200

COLOMBIA

Equipos	Miles de toneladas al año		
	Expansiones	Proyectos nuevos	Total
3. Coquerías	300	-	300
4.1 Altos hornos a coque	650	-	650
5. Reducción directa	-	650	650
7.2 Acería al oxígeno	700	-	700
7.3 Acería eléctrica	300	400	700
8.1 Colada continua de tochos y palanquillas	400	350	750
15. Laminación de no planos	250	-	250
16. Laminación en frío	300	-	300

CHILE

Equipos	Miles de toneladas anuales		
	Expansiones	Proyectos nuevos	Total
3. Coquerías	650	-	650
7.3 Acería eléctrica	50	-	50
8.1 Colada continua de tochos y palanquillas	50	-	50
8.2 Colada continua de planchones	400	-	400
15. Laminación de no planos	50	-	50

ECUADOR

Equipos	Miles de toneladas anuales		
	Expansiones	Proyectos nuevos	Total
5. Reducción directa	-	400	400
7.3 Acería eléctrica	-	370	370
8.1 Colada continua de tochos y palanquillas	-	350	350
15. Laminación de no planos	240	80	320

MEXICO a/

Equipos	Miles de toneladas anuales		
	Expansiones	Proyectos nuevos	Total
1. Plantas de peletización	6 000	3 000	9 000
5. Reducción directa	3 150	2 950	6 100
7.2 Acería al oxígeno	1 250	-	1 250
7.3 Acería eléctrica	3 810	2 000	5 810
8.1 Colada continua de tochos y palanquillas	900	-	900
8.2 Colada continua de planchones	2 710	2 000	4 710
14. Laminación planos en caliente	1 500	2 000	3 500
15. Laminación no planos	730	-	730
16. Laminación en frío	-	1 000	1 000
17. Equipo de estañado	-	280	280
19. Laminación de tubos sin costura	450	-	450

a/ No se ha considerado en este análisis el plan SICARTSA (10 millones de toneladas) ni el Proyecto Altamira (4 millones de toneladas) por falta de información.

PARAGUAY

Equipos	Miles de toneladas anuales		
	Expansiones	Proyectos nuevos	Total
4.2 Altos hornos a carbón vegetal	-	140	140
7.2 Acería al oxígeno	-	180	180
8.1 Colada continua de tochos y palanquillas	-	180	180
12. Desbaste de semiterminados	-	160	160
15.2 Laminador de barras y perfiles livianos	-	150	150

PERU

Equipos	Miles de toneladas anuales		
	Expansiones	Proyectos nuevos	Total
5. Reducción directa	300	120	420
7.3 Acería eléctrica	400	300	700
8.1 Colada continua de tochos y palanquillas	180	340	520
8.2 Colada continua de planchones	400	-	400
15. Laminación no planos	-	200	200

URUGUAY

Equipos	Miles de toneladas anuales		
	Expansiones	Proyectos nuevos	Total
7.3 Acería eléctrica	110	-	110
8.1 Colada continua de tochos y palanquillas	95	-	95

VENEZUELA

Equipos	Miles de toneladas anuales		
	Expansiones	Proyectos nuevos	Total
2. Equipos de sinterización	-	1 960	1 960
3. Coquerías	-	728	728
4.1 Altos hornos a coque	-	1 250	1 250
5. Reducción directa	1 600	400	2 000
7.2 Acería al oxígeno	-	1 440	1 440
7.3 Acería eléctrica	2 360	480	2 840
8.1 Colada continua de tochos y palanquillas	360	1 450	1 810
11. Desbaste de lingotes	-	320	320
12. Desbaste de semiterminados	-	930	930
13. Laminación planchas gruesas	600	-	600
15. Laminación no planos	-	1 500	1 500
19. Laminación tubos sin costura	120	-	120



Anexo 4

ESTIMACION POR PAISES DEL AUMENTO DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCION  
DE ACERO CONSIDERANDO LA MAYOR PROBABILIDAD DE REALIZACION DE  
LOS PROYECTOS CONOCIDOS EN LA PRESENTE DECADA

En la información por países que se presenta a continuación se han actualizado los datos correspondientes a las expansiones de la capacidad de producción de acero previstas para los años ochenta. Para ese efecto se tuvieron en cuenta tanto las nuevas condiciones de los mercados de la región como la información directa obtenida en relación con los nuevos proyectos.

ARGENTINA a/

Equipos	Miles de toneladas anuales		
	Expansiones	Proyectos nuevos	Total
2. Equipos de sinterización	4 600	-	4 600
3. Coquerías	840	-	840
4.1 Altos hornos a coque	1 300	-	1 300
5. Reducción directa	170	500	670
7.2 Acería al oxígeno	1 700	-	1 700
7.3 Acería eléctrica	430	480	910
8.1 Colada continua de tochos y palanquillas	-	380	380
8.2 Colada continua de planchones	3 700	-	3 700
12. Desbaste de semiterminados	-	380	380
14. Laminación planos en caliente	3 400	-	3 400
15. Laminación no planos	220	350	570
19. Laminación tubos sin costura	90	-	90

a/ No se consideraron: SIDINSA (proyecto en reestudio) ni Propulsora (proyecto de integración, pendiente).

BOLIVIA

Equipos	Miles de toneladas anuales		
	Expansiones	Proyectos nuevos	Total
1. Plantas de peletización	-	1 000	1 000
5. Reducción directa	-	170	170
7.3 Acería eléctrica	-	120	120
8.1 Colada continua de tochos y palanquillas	-	110	110
15. Laminación no planos	-	100	100

BRASIL a/

Equipos	Miles de toneladas anuales		
	Expansiones	Proyectos nuevos	Total
2. Equipos de sinterización	8 480	8 780	17 260
3. Coquerías	2 850	2 860	5 710
4.1 Altos hornos a coque	3 800	5 140	8 940
4.2 Altos hornos a carbón vegetal	2 700	-	2 700
7.2 Acería al oxígeno	7 550	5 800	13 350
7.3 Acería eléctrica	2 400	-	2 400
8.1 Colada continua de tochos y palanquillas	1 130	400	1 530
8.2 Colada continua de planchones	7 500	-	7 500
11. Desbaste de lingotes	-	2 000	2 000
12. Desbaste de semiterminados	-	1 720	1 720
13. Laminación planchas gruesas	600	-	600
14. Laminación planos en caliente	5 700	-	5 700
15. Laminación no planos	2 535	1 850	4 385
16. Laminación en frío	300	500	800
17.1 Equipo de estafiado eléctrico continuo	-	170	170
18.1 Equipo de cincado continuo	300	-	300
19. Laminación tubos sin costura	150	-	150

a/ No se consideró La Compañía Siderúrgica Nacional (Sta. Cruz) para el presente decenio.

CENTROAMERICA

Equipos	Miles de toneladas anuales		
	Expansiones	Proyectos nuevos	Total
7.3 Acería eléctrica	105	55	160
8.1 Colada continua de tochos y palanquillas	100	50	150
15. Laminación no planos	90	110	200

COLOMBIA

Equipos	Miles de toneladas anuales		
	Expansiones	Proyectos nuevos	Total
3. Coquerías	300	-	300
4.1 Altos hornos a coque	650	-	650
5. Reducción directa	-	330	330
7.2 Acería al oxígeno	700	-	700
7.3 Acería eléctrica	200	200	400
8.1 Colada continua de tochos y palanquillas	550	200	750
15. Laminación no planos	250	-	250
16. Laminación en frío	300	-	300

CHILE

Equipos	Miles de toneladas anuales		
	Expansiones	Proyectos nuevos	Total
3. Coquerías	650	-	650
7.3 Acería eléctrica	50	-	50
8.1 Colada continua de tochos y palanquillas	50	-	50
8.2 Colada continua de planchones	400	-	400
15. Laminación no planos	50	-	50

ECUADOR

Equipos	Miles de toneladas anuales		
	Expansiones	Proyectos nuevos	Total
5. Reducción directa	-	400	400
7.3 Acería eléctrica	-	370	370
8.2 Colada continua de planchones	-	350	350
15. Laminación no planos	240	80	320

MEXICO

Equipos	Miles de toneladas anuales		
	Expansiones	Proyectos nuevos	Total
1. Plantas de peletización	6 000	3 000	9 000
5. Reducción directa	3 150	2 950	6 100
7.2 Acería al oxígeno	1 250	-	1 250
7.3 Acería eléctrica	3 810	2 000	5 810
8.1 Colada continua de tochos y palanquillas	900	-	900
8.2 Colada continua de planchones	2 710	2 000	4 710
14. Laminación planos en caliente	1 500	2 000	3 500
15. Laminación no planos	730	-	730
16. Laminación en frío	-	1 000	1 000
17. Equipo de estañado	-	280	280
19. Laminación tubos sin costura	450	-	450

PARAGUAY

Equipos	Miles de toneladas anuales		
	Expansiones	Proyectos nuevos	Total
4.2 Altos hornos a carbón vegetal	-	140	140
7.2 Acería al oxígeno	-	180	180
8.1 Colada continua de tochos y palanquillas	-	180	180
12. Desbastador de semiterminados	-	160	160
15.2 Laminador para perfiles livianos y barras	-	150	150

PERU

Equipos	Miles de toneladas anuales		
	Expansiones	Proyectos nuevos	Total
5. Reducción directa	300	120	420
7.3 Acería eléctrica	400	300	700
8.1 Colada continua de tochos y palanquillas	180	340	520
8.2 Colada continua de planchones	400	-	400
15. Laminación no planos	-	200	200

URUGUAY

Equipos	Miles de toneladas anuales		
	Expansiones	Proyectos nuevos	Total
7.3 Acería eléctrica	110	-	110
8.1 Colada continua de tochos y palanquillas	95	-	95

VENEZUELA

Equipos	Miles de toneladas anuales		
	Expansiones	Proyectos nuevos	Total
2. Equipos de sinterización	-	1 960	1 960
3. Coquerías	-	728	728
4.1 Altos hornos a coque	-	1 250	1 250
5. Reducción directa	1 600	400	2 000
7.2 Acería al oxígeno	-	1 440	1 440
7.3 Acería eléctrica	2 360	480	2 840
8.1 Colada continua de tochos y palanquillas	360	1 450	1 810
11. Desbaste de lingotes	-	320	320
12. Desbaste de semiterminados	-	930	930
13. Laminación de planchas gruesas	600	-	600
15. Laminación no planos	-	1 500	1 500
19. Laminación tubos sin costura	120	-	120

Anexo 5

AMERICA LATINA: PROYECCION DEL BALANCE DE LA OFERTA Y LA DEMANDA DE PRODUCTOS SIDERURGICOS EXPRESADAS EN LINGOTES

Como base indicativa para el análisis de la estimación de los aumentos de la capacidad de producción de acero de América Latina para la presente década, se procedió a incluir el balance de la oferta y la demanda para el año 1990, siguiendo tres hipótesis: básica, de mayor probabilidad y mínima.

En este sentido, se utilizó una correlación simple entre los datos del producto interno bruto y de consumo aparente de productos siderúrgicos, en lingotes equivalentes, para el período 1963-1969, ajustándose a la función  $Y = AX^B$ , en que  $Y$  es el consumo aparente de productos siderúrgicos, en lingotes equivalentes, y  $X$  es el valor del producto interno bruto.

No se utilizaron en este documento las técnicas modernas de proyección de consumo de acero basadas en escenarios, debido a su complejidad y por no adecuarse al propósito de este trabajo cuyo objetivo principal es una primera estimación de las necesidades futuras de equipos siderúrgicos, las cuales fueron obtenidas a través de los proyectos conocidos de varios países latinoamericanos. (Véase el cuadro 1.)

1. Premisas para la proyección del balance de la oferta y la demanda

Para proyectar el balance de la oferta y la demanda se han tenido en cuenta:

a) Tres hipótesis de crecimiento del producto interno bruto de América Latina para la década de 1980:

i) conservadora: 4.5% de crecimiento anual

ii) similar a la historia del período 1970-1979: 5.6%

iii) optimista: 6.5%;

b) Que el consumo aparente de productos laminados (en términos de acero) del año 1982 será igual al de 1980 (aproximadamente 33 millones de toneladas);

c) Que un proyecto siderúrgico de gran magnitud requiere, como término medio, de 6 a 8 años de plazo para su construcción y puesta en marcha hasta alcanzar su capacidad de producción normal. Este hecho, unido a un análisis de situación, proyecto por proyecto, conduce a tomar un 85% de los proyectos previstos (39 millones de toneladas) como la ya enunciada hipótesis más probable;

d) Que la capacidad instalada de producción de acero en América Latina era en 1980, aproximadamente igual a 36 millones de toneladas.

2. Balance de la oferta y la demanda 1990

Se obtiene para el año 1990, en miles de toneladas de acero:

a) Como previsión del consumo de productos laminados de acero, en términos de lingote según:

Cuadro 1

AMERICA LATINA a/: PROYECCION DEL CONSUMO APARENTE DE ACERO

(Serie histórica de consumo aparente de productos siderúrgicos, en términos de lingotes, producto interno bruto)

Años	Consumo aparente de productos laminados de acero en términos de lingotes (1 000 t)	Producto interno bruto al costo de los factores (millones de dólares constantes de 1970)
1963	9 520	112 845
1964	11 332	121 348
1965	11 641	128 168
1966	12 156	133 784
1967	12 841	138 705
1968	14 100	149 321
1969	16 652	159 856
1970	17 320	172 132
1971	18 658	183 620
1972	21 591	195 968
1973	23 315	212 500
1974	29 226	227 696
1975	27 562	234 896
1976	25 137	244 716
1977	29 041	255 892
1978	29 800	267 819
1979	33 000	283 000 <u>b/</u>

Fuente: ILAFA, CEPAL.

a/ Se incluyen Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Chile, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana (excepto 1963 a 1969), Uruguay y Venezuela.

b/ Estimación.

A los datos del producto interno bruto y del consumo aparente se ajustó una función potencial del tipo  $Y = AX^B$ , en que:

Y = Consumo aparente de acero

X = PIB

Los resultados obtenidos fueron:

Coefficiente de correlación : 0.99

Coefficiente A : 0.002

Coefficiente B : 1.33

	Miles de toneladas al año
i) Hipótesis conservadora del crecimiento del producto interno bruto	52 500
ii) Hipótesis de crecimiento histórico	56 800
iii) Hipótesis optimista	61 000
b) Como previsión del aumento de la capacidad de producción de acero, las cifras siguientes:	
i) Hipótesis básica	39 000
ii) Hipótesis de mayor probabilidad	33 000
iii) Hipótesis mínima	23 000

Con estas cantidades de referencia se han elaborado los juegos de cifras que se presentan en los cuadros 2 y 3. En el cuadro 2 se toman las diversas hipótesis considerando que la capacidad instalada se utilice al 100%. En el cuadro 3, se considera la utilización del 80% de la capacidad instalada. (Véanse los cuadros 2 y 3.)

Cuadro 2

BALANCE DE LA OFERTA Y LA DEMANDA DE ACERO PARA 1990, CONSIDERANDO QUE SE APROVECHA EL 100% DE LA CAPACIDAD INSTALADA

(Miles de toneladas)

	Demanda de acero	Oferta		
		59 000 a/ (60% de los proyectos)	69 000 b/ (85% de los proyectos)	75 000 c/ (100% de los proyectos)
Según hipótesis conserva- dora del PIB	52 500	6 500	16 500	22 500
Hipótesis histórica	56 800	2 200	12 200	18 200
Hipótesis optimista	61 000	(2 000)	8 000	14 000

a/ La capacidad instalada en 1980 más el aumento de la capacidad según la hipótesis mínima.

b/ La capacidad instalada en 1980 más el aumento de la capacidad según hipótesis de máxima probabilidad.

c/ La capacidad instalada en 1980 más el aumento de la capacidad, según la hipótesis básica.



Cuadro 3

BALANCE DE LA OFERTA Y LA DEMANDA DE ACERO PARA 1990, SOBRE LAS MISMAS BASES  
DEL CUADRO 2, PERO ESTIMANDO QUE SE APROVECHA SOLO 80%  
DE LA CAPACIDAD INSTALADA  
(Miles de toneladas)

	Demanda de acero	Oferta		
		47 200 <u>a/</u> (50% de los proyectos)	55 200 <u>b/</u> (70% de los proyectos)	57 600 <u>c/</u> (100% de los proyectos)
Según la hipótesis conservadora del PIB	52 500	(5 300)	2 700	5 100
Hipótesis histórica	56 800	(9 600)	(1 600)	800
Hipótesis optimista	61 000	(13 800)	(5 800)	(3 400)

- a/ El 80% de la capacidad instalada en 1980 más el 80% del aumento de la capacidad según la hipótesis mínima.
- b/ El 80% de la capacidad instalada en 1980 más el 80% del aumento de la capacidad según la hipótesis de mayor probabilidad.
- c/ El 80% de la capacidad instalada en 1980 más el 80% del aumento de la capacidad según la hipótesis básica.