



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org

Distr. RESERVADA

07040

DP/D/GER.B/22
15 octubre 1975
Original: Español

DIAGNOSTICO TECNICO DEL SECTOR SIDERO- METALURGICO

IB/URU/74/019

URUGUAY.

INFORME FINAL

Elaborado para el Gobierno del Uruguay por la
Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial,
en calidad de organismo de ejecución
del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo



Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

DIAGNOSTICO TECNICO DEL SECTOR SIDEROMETALURGICO

IS/URU/74/019

URUGUAY

Informe final

Elaborado para el Gobierno del Uruguay por la Organización
de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
en calidad de organismo de ejecución del Programa
de las Naciones Unidas para el Desarrollo

Basado en el trabajo de H. L. Lorca, especialista en hierro y acero

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial

Viena, 1975

Notas explicativas

El término toneladas se refiere a toneladas métricas.

En el presente informe se han utilizado las siguientes abreviaturas:

hp	caballos de vapor
kcal	kilocalorías
t	toneladas

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Secretaría de las Naciones Unidas, juicio alguno sobre la condición jurídica de ninguno de los países o territorios citados o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras.

Indice

	<u>Página</u>
Introducción	1
I. Análisis general del sector	3
A. Antecedentes	3
B. Situación operacional actual	4
Clasificación	4
Procesos de producción	4
Acerías	4
Laminadores de tochos	5
Laminadores de barras	6
Industrias procesadoras	7
C. Características de los equipos	8
Equipos de fabricación de acero	8
Hornos de calentamiento	8
Trenes de laminación	8
Equipos de terminación	9
D. Análisis de la capacidad de producción	9
II. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	13
Conclusiones	13
Recomendaciones	14

Cuadros

1. Fábricas visitadas	3
2. Capacidad de producción: acerías, laminación de tochos y laminación de barras	11
3. Laminación: capacidad anual por tipo de producto	12

Anexos

I. Aspectos tecnológicos de las plantas visitadas	16
II. Empresas relevadas: lista de directivos	26
III. Planes de mejoramiento de la capacidad instalada	28
IV. Planes de ampliación proyectados por las empresas	29

INTRODUCCION

El puesto de referencia corresponde al experto que ejecuta el proyecto de la ONUDI, número IS/URU/74/019, con el nombre "Experto en Hierro y Acero" y que tiene como contraparte el grupo encargado del "Proyecto Valentines" designado por el Ministerio de Industria y Energía de la República Oriental del Uruguay.

El propósito del proyecto era asesorar al Gobierno del Uruguay, por conducto de las instituciones por él designadas, respecto del funcionamiento de las pequeñas acerías y laminadoras existentes en el país.

Más específicamente, las tareas a desarrollar, según la descripción de puesto, eran:

- a) Estudiar las pequeñas acerías y laminadoras existentes en el país y asesorar sobre su funcionamiento, con el objetivo de aumentar la productividad y mejorar la calidad de los productos de acero laminados en el país;
- b) recomendar al Gobierno los medios para utilizar los equipos actualmente instalados y fomentar su explotación;
- c) preparar un informe detallado que incluyera las esferas antedichas;
- d) orientar y adiestrar al personal de contraparte.

El presente informe final tiene por objetivo general presentar la actual situación tecnológica de la industria siderometalúrgica uruguaya, así como una evaluación de las necesidades de modernización de algunos equipos. Este objetivo se relaciona con las perspectivas del mercado consumidor de materiales nacionales obtenidos directamente por la "miniplanta de Valentines" o transformados por la industria laminadora instalada en la actualidad.

Se han utilizado datos tecnológicos obtenidos por la Oficina de Planeamiento y Presupuesto y por el grupo de profesionales del proyecto Valentines, así como datos obtenidos por observación directa de las plantas durante las visitas realizadas.

Se procura hacer un análisis general, describiendo brevemente los procesos y las capacidades de producción. Simultáneamente se indican las limitaciones y características de los equipos, sus posibilidades de ampliación y la relación que éstas tienen con el mercado consumidor.

Las conclusiones y recomendaciones establecidas se resumen en los siguientes puntos:

- a) La industria siderometalúrgica uruguaya basa gran parte de su actividad en la laminación de palanquillas para transformarlas en barras y perfiles livianos;
- b) dado que la producción de palanquillas nacionales corresponde solamente a un 55% del consumo total, la industria instalada depende de la importación para cubrir el déficit. Si consideramos que la producción actual utiliza un 36% de la capacidad instalada, es fácil comprender que el desarrollo de la industria esté sujeto a la variabilidad de la oferta internacional en cuanto a cantidad, calidad y precios;
- c) es necesario impulsar la fabricación de palanquilla nacional. Este propósito debe materializarse a través de una producción integral basada en minerales de hierro, ya que las disponibilidades de chatarra nacional ofrecen dudas en cuanto a cantidad, calidad y precio;
- d) la fabricación de palanquillas debe efectuarse por un proceso de colada continua. Este proceso, aunque tiene limitaciones en cuanto a variedad de dimensiones, es el único económicamente viable con los volúmenes que se consideran para la "miniplanta".
- e) toda exigencia en cuanto a dimensiones obliga a las plantas de laminación a hacer modificaciones en sus hornos, trenes debastadores y equipos terminadores;
- f) debe tenerse en cuenta que el consumo de alambón en la industria manufacturera plantea exigencias en cuanto a peso y calidad de los rollos. Tal situación crea problemas adicionales en el dimensionamiento de las instalaciones que deben plantearse a los posibles productores nacionales.

I. ANALISIS GENERAL DEL SECTOR

A. Antecedentes

Se estudió y analizó el informe que sobre la producción siderúrgica del Uruguay rindió la Oficina de Planeamiento y Presupuesto con fecha mayo de 1975.

Teniendo en cuenta lo expresado en dicho informe y en otros estudios preliminares realizados por el grupo técnico del proyecto Valentines, se acordó con el director del proyecto celebrar una reunión con los principales industriales siderúrgicos del país, a fin de programar una serie de visitas y reuniones con sus ejecutivos. Estas visitas tendrían por objeto analizar en el lugar las características tecnológicas de las diversas fábricas, la situación actual en cuanto a equipos y los métodos de fabricación.

Las informaciones obtenidas fueron bastante completas y permitieron visualizar el panorama industrial existente en lo referente a fabricación de acero, laminación y elaboración final de artículos de ese material.

Se realizaron visitas a un total de diez fábricas. Dos de ellas comprendieron plantas de aceración, cinco, plantas laminadoras, y cuatro, fábricas procesadoras de productos de acero. (Véase el cuadro 1.)

Cuadro 1

Fábricas visitadas

<u>Planta</u>	<u>Acería</u>	<u>Laminador debastador</u>	<u>Laminador barras</u>	<u>Trefiladora</u>	<u>Tubos</u>
Inlasa I	Sí	Sí	-	-	-
Inlasa II	-	-	Sí	-	-
Colsa	-	-	Sí	-	-
Laisa	-	-	Sí	-	-
Raltur	-	-	Sí	-	-
Bulones	Sí	-	Sí	-	-
Armco	-	-	-	Sí	-
Alur	-	-	-	Sí	-
Mantero	-	-	-	Sí	-
Sincoa	-	-	-	-	Sí

Ocho de estas fábricas se encuentran en la ciudad de Montevideo, y una en el Departamento de Canelones.

De cada una de ellas, aparte de los datos aportados por los estudios previos, se evaluaron las características tecnológicas generales (un resumen de las cuales figura en el anexo I).

Reuniones

Las visitas efectuadas fueron llevadas a cabo al más alto nivel gerencial y técnico, lo que permitió intercambiar opiniones y juicios sobre los problemas actuales y las perspectivas futuras de la industria siderúrgica.

Por otra parte, durante las visitas a las plantas en funcionamiento fue posible prestar asistencia técnica y formular recomendaciones que pueden ser útiles para mejorar la productividad y el rendimiento de cada empresa en particular.

La cordial acogida dispensada y la buena voluntad con que se proporcionó la información solicitada indican el grado de interés que para el sector tiene este proyecto.

B. Situación operacional actual

Clasificación

Teniendo en cuenta las visitas realizadas y para los fines del presente informe, se clasifican las plantas por tipos de proceso, y concretamente en: a) acerías; b) laminadoras; y c) procesadoras.

Procesos de producción

En los párrafos siguientes se hará referencia a los procesos parciales que constituyen la operación de las plantas conforme a la clasificación anterior.

Acerías

a) Preparación y almacenamiento de materia prima. Las dos plantas productoras de acero del Uruguay usan como materia prima fundamental la chatarra o hierro viejo. Este material se compra en el mercado local con ciertas dificultades en lo que respecta a precio y calidad.

La acería de Inlasa, con un aporte del 92% del acero producido en el país, posee patios e instalaciones que le permiten clasificar, enfardar y recortar la chatarra a fin de obtener una densidad de carga adecuada a sus necesidades actuales.

La calidad de la chatarra, junto a los problemas de abastecimiento, debe ser objeto de un estudio profundo por las repercusiones que puede tener en futuros planes de desarrollo.

b) Refinación. La acería de Inlasa hace su refinación en un horno Siemens-Martin de 16,5 toneladas de capacidad de carga total. Funciona según el procedimiento Duplex, con chatarra y acero fundido, en dos cubilotes con una capacidad de producción de 2 toneladas por hora cada uno.

La acería Bulones hace su refinación en un horno eléctrico de 1.000 kg de capacidad, con procedimientos rudimentarios de carga y colada.

c) Colada y vaciado. La acería Siemens-Martin cuela en cucharas de 17 toneladas y vacía por abajo ("bottom pouring") en tres placas que contienen en conjunto 80 lingoteras de 190 x 190 x 1.400 mm.

La operación de vaciado con boquilla en el fondo de la cuchara cuenta con elementos auxiliares tales como grúas aéreas y equipo preparador de moldes adecuado.

La acería eléctrica vacía en cucharas de 400 kg y por volcamiento manual a lingotes de 70 x 70 x 1.200 mm. Este vaciado por arriba ("top pouring") se hace siguiendo procedimientos muy particulares en lo que se refiere a preparación de moldes y canchas.

Como elemento auxiliar cuenta con una grúa aérea de 3.000 kg de capacidad. Las demás operaciones son manuales.

d) Desmoldeo. La acería Siemens-Martin cuenta con aparejos y dos máquinas desmoldadoras.

En la acería eléctrica toda esta operación es manual.

e) Tiempo en tránsito. Ninguna acería presta atención a la posibilidad de cargar sus hornos continuos de laminación con el material caliente. Esta posibilidad permitiría a la acería de Inlasa hacer importantes economías de combustible.

f) Control de calidad. La acería de Inlasa cuenta con un laboratorio y un plan adecuado de muestreo y control.

Laminadores de tochos

a) Recepción de materias primas. Por tratarse de un laminador ubicado junto a la acería de Inlasa, no tiene problemas de recepción y almacenamiento. Lamina tochos provenientes de las canchas de vaciado descritas con anterioridad.

b) Calentamiento. Se realiza en un horno continuo calentado con petróleo pesado, que tiene una capacidad de producción de 90 toneladas por turno.

c) Laminación. Se realiza en un laminador trio equipado con un motor de 600 hp y un volante de 13 toneladas.

Posee mesas mecanizadas para la entrada y salida, pero carece de mesa basculante y de mordazas ubicadoras, de tal modo que toda esta operación es manual.

d) Corte. Dispone de una guillotina para corte de palanquillas calientes.

e) Manejo de productos. El equipo de apilamiento y manejo es deficiente. Un transportador mecánico para transporte y enfriado evitaría las deformaciones y torceduras que se producen en la actualidad.

f) Control. No existe equipo de control de la operación.

Laminadores de barras

a) Recepción y almacenamiento de materias primas. Con excepción de la firma Inlasa, que se abastece parcialmente con sus propias palanquillas, el resto de los laminadores recibe material importado.

Se dispone de patios y de grúas aéreas o automóviles que permiten un manejo adecuado.

Las palanquillas se reciben en diversos tamaños (véase el anexo I), pero de preferencia con secciones pequeñas (63 x 63 y 50 x 50) y largos de 6 ó 9 metros.

Los grados de acero corresponden a la serie SAE 1008, 1010, 1015 hasta 1070. A veces se reciben aceros de baja aleación.

b) Hornos de calentamiento. Todos los laminadores usan hornos continuos con calentamiento en contracorriente. Se encontrarán detalles de sus características e índices de utilización en los anexos II y III.

La totalidad de los hornos es de fabricación uruguaya. No disponen de elementos de control ni de recuperadores de calor.

c) Laminación de desbaste. Sólo dos laminadores tienen un tren que pueda calificarse como tal. Inlasa tiene un tren abierto de 4 marcos, 2 de ellos tríos y 2 duos. Son accionados por un motor de 1000 hp y un volante de 25 toneladas.

Raltur tiene un laminador triple independiente accionado por un motor de 200 hp.

Las características de estos equipos se muestran en el anexo I.

d) Laminación intermedia. Se usan laminadores abiertos de varios tipos y características. (Véase el anexo I.)

e) Laminación de terminación. Sólo existe un tren continuo de 2 marcos en la firma COLSA. Es accionado por un motor de 200 hp. (Véanse sus características en el anexo I.)

f) Enfriamiento. Las mesas o planchas de enfriamiento son de diseño rudimentario y de funcionamiento manual. Solamente la empresa Laisa tiene una mesa de enfriamiento mecanizada, pero sólo de 25 metros de largo.

g) Enrollado. La operación de enrollado la realizan dos plantas en enrolladoras de poca capacidad. Su objetivo principal es poder usar palanquillas de mayor peso en productos livianos.

h) Terminación. Todas las plantas disponen de guillotinas, camas apiladoras, máquinas enderezadoras y torsionadoras que les permiten entregar sus productos de acuerdo con los pedidos.

i) Control de operación y calidad. En general no existen controles de proceso.

La calidad se controla por medio de ensayos físicos, que se hacen en la Facultad de Ingeniería conforme a un muestreo normalizado. El producto en general se ajusta a las normas UNIT (uruguayas).

Industrias procesadoras

Las visitas a estas industrias tuvieron como objetivo principal verificar las necesidades en sus insumos de hierro. De ahí que sólo se menciona el proceso de recepción de materiales.

a) Recepción y manejo de materia prima. La industria trefiladora consume alambroón importado de procedencia argentina, brasileña y chilena, principalmente.

Sus características principales son:

Dimensión: 5,5; 6; 8; 10 y 12 mm diámetro

Peso rollo: 250 a 700 kg

Aceros: SAE 1006, 1008, 1010, 1015, 1020, 1025, 1030, 1050, 1055, 1070

Tolerancias: De acuerdo con la norma internacional.

La industria de caños sin costura recibe 50 a 60 toneladas por mes de chatarra nacional y 5.000 toneladas al año de palanquillas circulares de 100 a 160 mm de diámetro de acero SAE 1010 y 1020 importado.

C. Características de los equipos

Equipos de fabricación de acero

Tal como se indicó, la fabricación de acero se realiza fundamentalmente en un horno Siemens-Martin de 16.000 kg de carga. Esta unidad no ofrece posibilidades de ampliación ni de mejoras en su diseño. Por otra parte, el estado general de su estructura es deficiente. Cualquier reparación supondrá una reconstrucción total.

Las posibilidades de modernización a que se recurre frecuentemente, como la inyección de oxígeno por los quemadores o lanzas a través de la bóveda, que mejoran el rendimiento de estos hornos y elevan su nivel de competencia económica, no se pueden introducir en este equipo debido a su tamaño y a su estado general.

Hornos de calentamiento

Todas las plantas visitadas tienen hornos continuos de calentamiento en contracorriente. Todos son de una zona, salvo uno que ha sido modificado en la disposición de sus quemadores.

Consumen petróleo pesado precalentado con un poder calorífico de 10.000 kcal/kg y no tienen equipos de recuperación de calor para calentamiento del aire de combustión. Tampoco poseen controles de mezcla aire-combustible, temperatura y presión interna, ni dispositivo automático de regulación del flujo de combustible.

Esta situación hace que, generalmente, sus consumos específicos de combustible y su rendimiento térmico estén por encima y por debajo, respectivamente, de los niveles considerados normales para este tipo de hornos.

Todos los hornos son de fabricación nacional y sus dimensiones están adaptadas a las necesidades de los equipos de laminación en lo que se refiere al ancho y largo de la solera. Sin embargo, dada la variedad en los largos de las palanquillas cargadas, no cubren adecuadamente su superficie, lo que naturalmente repercute sobre su índice de aprovechamiento. (Véase el anexo I.)

Trenes de laminación

Son, en general, del tipo abierto. Su característica principal es que tanto el desbaste como el tren medio y el terminador son accionados por un sólo motor, por lo cual la velocidad y las líneas de transmisión son comunes a todos

los marcos. Ello obliga a fijar las velocidades de estos trenes con un criterio de transacción y el resultado es que son altas en el desbaste y bajas en la terminación.

La velocidad alta en el desbaste, en el cual se laminan las secciones mayores, exige el uso de volantes acumuladores de energía para evitar inversiones en motores de demasiada potencia. Su uso implica a su vez el trabajo con palanquillas cortas (el volante, una vez usada la energía acumulada, se transforma en carga adicional para el motor).

Por otra parte, la baja velocidad de terminación, en cuya operación se laminan secciones pequeñas, entraña tiempos largos de laminación, con la consiguiente pérdida de temperatura y aumento de la carga para el motor. Esta situación es una razón más para usar palanquillas livianas.

La baja velocidad de terminación y el uso de palanquillas livianas fijan las bajas productividades y bajos factores de utilización característicos de estos trenes.

Equipos de terminación

Los equipos de terminación, es decir, transportadores, guillotinas despuntadoras, guillotinas volantes, mesas enfriadoras, guillotinas de terminación y enrolladoras, están dimensionadas conforme al largo y peso resultantes del producto terminado.

Esto significa que las modificaciones que pudieran hacerse en los trenes de laminación suondrán necesariamente mejoras en los equipos auxiliares de terminación.

Debe considerarse que los aumentos de la velocidad de la salida en los terminadores deben ser absorbidos por planchas de enfriamiento y/o enrolladores adecuados.

D. Análisis de la capacidad de producción

En la primera columna de los cuadros 2-3 figuran cifras relativas a la producción actual referida a una media de datos de los años 1970 a 1973.

En la columna siguiente se indica la capacidad instalada referida a una producción en tres turnos durante once meses del año.

La tercera columna muestra la cifra que podría obtenerse de acuerdo con una ocupación similar a la anterior, pero introduciendo mejoras de poca envergadura en los procesos. Estas mejoras se especifican en anexos referidos a cada planta en particular.

La cuarta columna indica las producciones que se prevén como consecuencia de inversiones mayores que se planifican en las diversas industrias.

En los anexos antes indicados figuran detalles referentes a lo antedicho.

Cuadro 2

Capacidad de producción

	<u>Actual</u>	<u>Instalada</u>	<u>Instalada mejorada</u>	<u>Prevista en ampliaciones</u>
a) <u>Acero</u>				
<u>INLASA</u>	15.000	19.140	22.000	60.000
<u>BULONES</u>	<u>1.650</u>	<u>3.300</u>	<u>3.300</u>	<u>18.000</u>
Total	16.650	22.440	25.300	78.000
b) <u>Laminación de techos</u>				
<u>INLASA</u>	11.365	51.000	70.000	-
c) <u>Laminación de barras</u>				
<u>INLASA</u>	18.250	39.200	48.000	75.000
<u>COLSA</u>	4.000	15.600	20.000	100.000
<u>LAISA</u>	5.200	15.000	20.000	45.000
<u>RALTUR</u>	2.850	9.000	10.000	10.000
<u>BULONES</u>	<u>1.500</u>	<u>9.000</u>	<u>9.000</u>	<u>30.000</u>
Total	31.800	87.800	107.000	260.000

s/ Información estimada.

Cuadro 3

Laminación: Capacidad anual por tipo de producto

	<u>INLASA</u>		<u>LAISA</u>		<u>COLSA</u>		<u>RAIJUR</u>		<u>BULONES</u>	
	<u>Actual</u>	<u>Prevista</u>	<u>Actual</u>	<u>Prevista</u>	<u>Actual</u>	<u>Prevista</u>	<u>Actual</u>	<u>Prevista</u>	<u>Actual</u>	<u>Prevista</u>
Barras redondas (6 a 10 mm diám.)	12.800	52.600	500	4.327	328	6.150	760	2.667	-	-
Barras redondas (10 mm)	5.450	22.400	50	432	272	5.100	238	833	1.500	3.000
Cuadrados (6 a 10 mm)	-	-	-	-	1.880	35.250	85	300	-	-
Cuadrados (10 mm)	-	-	-	-	1.520	28.500	-	-	-	-
Angulos	-	-	2.500	21.634	-	-	-	-	-	-
Platinas	-	-	2.000	17.307	-	-	1.140	4.000	-	-
Tes	-	-	150	1.300	-	-	570	2.000	-	-
Varios	-	-	-	-	-	-	57	200	-	-
	18.250	75.000	5.200	45.000	4.000	75.000	2.850	10.000	1.500	9.000

II. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Gran parte de la actividad siderometalúrgica descansa en la laminación de palanquillas para transformarlas en los productos finales, barras y perfiles livianos.

Del consumo anual, estimado en 33.500 toneladas, 11.365 toneladas se producen en el país mediante la elaboración de chatarra nacional. En consecuencia, las 22.135 toneladas restantes proceden de la importación, lo que constituye un factor de inestabilidad para el desarrollo de esta actividad.

La calidad y los tipos de acero usados en la industria laminadora están constituidos principalmente por aceros al carbono o de baja aleación.

Los productos planos (chapas, flejes), las palanquillas circulares destinadas a la fabricación de tubos sin costura, y el alambón como materia prima para la fabricación de alambre y sus derivados se importan en su totalidad.

El consumo anual de estos productos es de 21.600, 5.000 y 29.500 toneladas respectivamente.

Estos consumos de productos planos y palanquillas circulares no justifican una inversión en bienes de equipo para su fabricación en el país.

Los trenes de laminación y equipos auxiliares son anticuados y de pequeña capacidad, explotados racionalmente dentro de sus posibilidades tecnológicas. Estos trenes son alimentados, en general, por palanquillas pequeñas, de 50 x 50 y 63 x 63 mm de sección.

Estas características, no les impiden satisfacer sobradamente el consumo interno de sus productos finales; pero se tropieza con dificultades para obtener palanquillas importadas de esas dimensiones.

La capacidad disponible en los trenes de laminación es de un 64% aproximadamente, considerando una utilización en tres turnos. No obstante, existe un gran movimiento en la mayoría de las empresas tendiente a ampliar sus instalaciones, ya sea

- a) construyendo hornos de aceración a base de chatarra que les liberen de la dependencia internacional para la obtención de sus materias primas;

- b) instalando nuevos trenes de laminación que les permitan laminar palanquillas más pesadas;
- c) instalando trenes para la producción de alambrón.

De llevarse esto a cabo, se producirá un aumento de la actual capacidad disponible.

Ni los equipos actuales de laminación ni los previstos a largo plazo reúnen las características necesarias para satisfacer las especificaciones de calidad, fundamentalmente el peso por rollo, que requieren como mínimo óptimo algunas de las empresas trefiladoras del sector. La satisfacción plena de la industria trefiladora requeriría laminadoras de una gran capacidad de producción, que sobrepasa el marco de la industria siderometalúrgica nacional.

Las instalaciones actuales de hornos de calentamiento tienen un consumo específico medio de 521.000 kcal/tonelada de producto, que se considera excesivo. Esto se debe a que no se dispone de equipo de recuperación de calor ni de controles adecuados de combustión.

De los datos que se han expuesto en la sección sobre capacidad de producción, se deduce que hay una capacidad anual instalada de 87.800 toneladas de producción terminados, equivalente a unas 100.000 toneladas de palanquillas.

La capacidad anual instalada de las acerías de 22.000 toneladas dejan un margen de 78.000 toneladas al año que debería ser cubierto por la mini-planta de Valentines, inicialmente proyectada para una producción de 100.000 toneladas al año.

Con ligeras mejoras en los equipos, las distribuciones en planta y la planificación de la producción, las laminadoras pueden llegar a una capacidad instalada de 123.000 toneladas anuales de carga en palanquillas, cifra que se equilibraría con la capacidad instalada actual en las acerías del sector, más la prevista en el proyecto Valentines.

Recomendaciones

1. Como consecuencia de la falta de palanquilla de procedencia nacional para el consumo interno, se recomienda fomentar la producción de palanquillas en el país con miras a eliminar la dependencia del mercado de importación.

2. Los trenes abiertos de laminación deben ser modificados oportunamente, adicionándoles trenes de desbaste y trenes terminadores independientes, adaptando y modificando los equipos auxiliares correspondientes.
3. Deben promoverse reuniones entre los laminadores y trefiladores con objeto de buscar soluciones intermedias que posibiliten la laminación de alambrón en el país y no perjudiquen sustancialmente la eficiencia de las empresas transformadoras.
4. Se recomienda que en la mayoría de los hornos de calentamiento instalados para la transformación de la palanquilla se hagan las modificaciones necesarias para evitar los excesos de consumo de combustible constatados.
5. Es necesario, y así se recomienda, que haya coordinación entre los planes de ampliación de las diversas empresas y las proyecciones de la miniplanta de Valentines, a fin de evitar duplicaciones de producción que pueden transformarse en excedentes no utilizables en el país. Este problema puede llegar a ser crítico si el mercado nacional no se desarrolla a los niveles correspondientes a la plena utilización de los laminadores actuales mejorados.

Apexo I

ASPECTOS TECNOLOGICOS DE LAS PLANTAS VISITADAS

A. Patios de palanquillas y equipo de carga al horno

	Laisa	Inlasa I	Inlasa II	Raltur	Colsa	Bulones
Consumo anual (t)	6.500	19.250	18.480	4.000	8.000	1.320
Tamaños palanquillas usados (cm)	50x50 63x63 ^{a/} 70x70 76x76 100x100 125x125	127x127 - 63x63 ^{a/} 70x70 80x80	- 63x63 ^{a/} 70x70 80x80	50x50 63x63 ^{a/} 75x75 80x80	63x63 70x70 76x76	70/75x1.2 (propia)
Equipo de manejo						
Carga puente (kg)	1x1.500	1x7.000	2x5.000	1x5.000	1x6.000	1x3.000
Carga camión (kg)	regular	escaso	sufic.	305	1.000	regular,
Superficie (m ²)	ampliable			en constr.	en constr.	ampliable
Capacidad almac en (t)	1.500	9.000	9.000	1.000	3.000	
Rampa carga	nac.	-	nac.	nac.	nac.	nac.
Transportador	nac.	-	nac.	nac.	-	-
Guillotina (cm)	70x70	-	80x80	75x75	80x80	no

a/ Indica preferencia

B. Hornos de palanquilla c tochos

Característica	Laisa	Inlasa I	Inlasa II	Raltur	Colsa	Bulones
Tipo	Cont.	Cont.	Cont.	Cont.	Cont.	Cont.
Zonas	1	2	1	1	1	1
Fabricante	Mac.	Mac.	Mac.	Nac.	Nac.	Nac.
Calentamiento	C. Cte.	C. Cte.	C. Cte.	C. Cte.	C. Cte.	C. Cte.
Bóveda	F.B.	F.B.	F.B.	F.B.	F.B.	F.B.
Murallas	F.B.	F.B.	F.B.	F.B.	F.B.	F.B.
Piso	F.B.	F.B.	Cr-Mg	Cr-Mg	Cr-Mg	Cr-Mg
Rieles	-	palanq.	-	-	-	palanq.
Tamaño solera (m)	2,1x12	3x12	3x11	1,5x11,5	2x11	2,20x11
Superficie (m ²)	25,2	36	33	17,25	22	24,20
Quemadores	3	2+2	4	2	3	3
Combustible	pet-pes	pet-pes	pet-pes	pet-pes	pet-pes	pet-pes
Consumo lit/turno	2477	5000	6300	1307	2631	
Poder caloríf. (kcal/kg)	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
Producción (t/turno)	60	70	90	28	75	
Máx. teórico (t/turno)	138,2	197,4	180,9	94,6	120,8	132,7
Índice utiliz.	43	35,4	49,75	29,6	62,0	
Consumo especif. (kcal/t)	433.333	680.000	700.000	491.353	333.333	
Eficiencia térmica (%)	40	25	25,2	35,9	52,9	
Precalent. comb.	sf	sf	sf	sf	sf	sf
Atomización comb.	-	vapor	aire	aire	-	aire

<u>Característica</u>	<u>Leisa</u>	<u>Inlaza I</u>	<u>Inlaza II</u>	<u>Paltur</u>	<u>Colsa</u>	<u>Bulones</u>
Recuperador	-	-	-	-	-	-
Controles	-	-	-	-	-	-
Temp. mt. (°C)	1200/1250	1200/1250	1200/1250	1200/1250	1200/1250	1200/1250

Comentarios



Comentarios

De acuerdo con las características indicadas en el cuadro, se pueden hacer los siguientes comentarios:

1. Laisa. Dadas las características del material cargado, con longitudes variables que normalmente no cubren totalmente la solera del horno, la falta de recuperadores y equipos de control y los procesos de encendido y apagado diarios, tanto los consumos específicos de combustible (433,333 kcal/ton), como el rendimiento térmico de 40% y el 43% de utilización parecen resultados bastante satisfactorios. Podría agregarse que hay pocas posibilidades de mejorar la productividad y que el horno constituye un atascamiento para la producción de la laminadora.
2. Inlasa (horno para tochos). El material cargado en este horno es normalmente homogéneo y en dos corridas cubre bien la solera. El consumo específico de 680.000 kcal/ton y el rendimiento térmico de 25% quedan, en consecuencia, por encima y debajo, respectivamente, de los valores normales. Ello debe achacarse al proceso de apagado y encendido diario y a la disposición de los quemadores (dos) cerca de la boca del horno (zona de carga). El factor de utilización de 35,4% podría mejorarse a un 50% (100 t/turno) mejorando la disposición de los quemadores, trabajando en forma continua y colocando controles de operación.
3. Inlasa (horno de palanquillas). El material cargado en este horno tiene longitudes variables que impiden un aprovechamiento normal de la solera. Esta situación, agudizada por la falta de controles automáticos para el calentamiento y la operación discontinua (uno a dos turnos cada tres), hace que las cifras de consumo específico y rendimiento térmico caigan fuera de los límites que podrían considerarse normales.

El índice de utilización, sin embargo, parece ligeramente inferior a lo que cabría esperar del tipo de carga que se calienta.

Por tal razón, cualquier mejoramiento de las condiciones deficientes antes mencionadas sólo se traducirá en un mejor consumo específico del combustible, salvo en el caso de que se uniformicen el peso y el largo de las palanquillas de carga.

4. Raltur. A pesar de los largos variables en la carga de este horno y de la falta de recuperador y de controles automáticos, la capacidad de calentamiento supera a las necesidades de laminación. De aquí que exhiba un bajo índice de utilización.

La instalación de controles automáticos de combustión permitiría reducir el consumo específico y mejorar el rendimiento térmico, con el consiguiente ahorro de combustible.

5. Colsa. El funcionamiento de este horno parece corresponder al máximo de sus posibilidades. El consumo específico, el índice de utilización y el rendimiento térmico tienen valores superiores a las cifras que se consideran medias normales.

6. Bulones. La utilización de este horno parece estar muy por debajo de sus posibilidades. Por tal razón, los porcentajes de utilización, el consumo unitario y el rendimiento térmico deben considerarse como indicadores que no permiten sacar conclusiones válidas. Por el estado en que se encuentra puede lograr una producción de 70 ton/turno, la cual se podría aumentar dotándolo de controles automáticos y de precalentamiento de aire.

C. Laminador debastador para palanquillas

Característica	Laisa	Inlasa I	Inlasa II	Raltur	Colsa
Tipo	-	Trifo	-	-	Trifo
Marcos	-	1	-	-	1
Motor hp	-	600	-	-	1.400
Volante (t)	-	13	-	-	-
rpm motor	-	590/335	-	-	700
Reductor	-	4,33/1	-	-	10:1
rpm tren	-	136/77	-	-	70
Ø Rodillos (mm)	-	450	-	-	500
Vel. sal. (m/seg)	-	2,54/1,44	-	-	1,83
Mesa acceso	-	mec.	-	-	mec.
Mesa salida	-	mec.	-	-	mec.
Basculación	-	-	-	-	sf
Guillotina	-	sf	-	-	sf
Apilamiento	-	manual	-	-	mec.
Prod. real t/hr	-	9,33	-	-	22,6
Prod. nominal	-	21,4	-	-	28,3
% utilización	-	43,5	-	-	80%
hp-hr/t	-	64,3	-	-	61,94
	-	43,5%	-	-	45,6%

D. Laminadores de barras: Trenes de desbaste

<u>Características</u>	<u>Laisa</u>	<u>Inlasa</u>	<u>Raltur</u>	<u>Colsa</u>
Tipo	-	abierto	trfo	abierto
Motor hp	-	1000	200	400
Volante (t)	-	25	-	7/ton
rpm motor	-	500	900	1500
Reductor	-	4,17:1	3,25:1	7,5:1
Transmisión	-	directa	polea	directa
rpm tren	-	120	98,5	200
Marcos	-	4	1	6
∅ rodillos mm	-	450	380	300
Disposición	-	2x3 Hi	1x3 Hi	1x3 Hi
		2x2 Hi		5x2 Hi
Veloc. salida m/seg	-	2,83	1,95 (7)	3,14
Prod. nominal t/hr	-	16	1,7	-
Viradores	-	4	-	-
Basculación	-	sf	-	-
Descansos	-	fendlicos	palo santo	fendlicos
Refrigeración	-	agua	aceite-sol	agua

Comentarios

Inlasa. La velocidad de 120 rpm de este tren y la potencia instalada de 1000 hp crean un problema que le impide hacer reducciones fuertes en la primera y segunda caja. Como no es posible bajar la velocidad, por ser a su vez un tren intermedio, la solución debe consistir en aumentar la potencia del motor.

Raltur. Este tren se destina a la laminación de productos livianos, perfiles, platinas y otros. Tiene pocas posibilidades de mejoramiento si se tiene en cuenta el tamaño del tren y su potencia.

Colsa. El problema que se presenta en este tren abierto es su velocidad. Por tal razón, debe laminar palanquillas muy pequeñas. Como es a su vez un tren intermedio, no es conveniente disminuir dicha velocidad por lo que la solución sería aumentar la potencia del motor.

E. Laminador de barras y perfiles: Intermedio y terminador

	Laisa	Inlasa I	Inlasa II	Raltur	Actual	Colsa Terminador	Bulones
Tipo	abierto	abierto	abierto	abierto	abierto	continuo	abierto
Motor hp	804	500	600	200	400	1x160	800
Volante (t)	12	-	-	-	7	-	12
Rpm motor	950	365	750	900	970	200	460
Reductor	3,16:1	1,82:1	3,75:1	-	4,8:1	1x2,5	2,3:1
Transmisión	directa	directa	directa	polea	directa	directa	directa
Rpm tren	300	200	200	400	200	292 f.	200
Marcos	8	6	6	5	6	1x2c.	5
Disposición	2x3 Hi	6x2 Hi	6x2 Hi	2x3 Hi	1x3 Hi	(2x2 Hi)	1x3 Hi
	6x2 Hi			3x2 Hi	5x2 Hi		4x2 Hi
Ø rodillos (mm)	280	280	280	200	280	280	300
Velocidad (m/seg)	4,2	2,93	2,93	4,2	2,93	4,3	3,14
Viradores	4	3	3	-	3	-	-
Omegas	3	-	-	-	1	-	-
Basculación	-	-	-	-	-	-	-
Enrolladores	2	-	-	-	-	2	-
Guillotina	sf	sf	sf	sf	sf	-	sf
Descansos	fenólic.	fenólic.	fenólic.	rodamient.	fenólic.	fenólic.	fenólic.
Refrigerac.	agua	agua	agua	aceite-sol	agua	agua	agua
hp-hr/t	199	356,2 total		234,4	123,9		
aprovechamiento	53	29		45		85	

Comentarios

Comentarios

Laisa. El tren abierto de LAISA es desbastador, intermedio y terminador simultáneamente. Exhibe los inconvenientes indicados en la sección sobre características de los equipos.

Como puede apreciarse, la velocidad del tren, de 300 rpm, es muy alta para el desbaste y baja en la terminación.

La única solución es destinar el tren a que haga de laminador intermedio, construyendo un tren desbastador y un tren terminador.

Inlasa. Estos trenes abiertos, intermedios y terminadores, tienen baja velocidad de salida (2,93 m/seg). Para conseguirlo es necesario aumentar la potencia de los motores, y eventualmente adicionarles un tren terminador.

Raltur. Este laminador de pequeño tamaño, montado en rodamientos, está al límite de su utilización. Dadas sus características, no es posible hacer modificaciones.

Colsa. El tren intermedio de Colsa aparece comentado en el grupo de laminadores de desbaste.

El tren terminador de dos cajas continuas está proyectado de acuerdo con la capacidad del conjunto. Ya que la instalación lo permite, podría instalarse otro grupo de dos cajas con lo cual se conseguiría un aumento en la velocidad final.

Bulones. Los datos obtenidos de este tren abierto de cinco cajas no son absolutamente de fiar, motivo por el cual no se hacen comentarios.

Anexo II

EMPRESAS RELEVADAS: LISTA DE DIRECTIVOS

<u>Empresa</u>	<u>Dirección</u>	<u>Cargos</u>
RALTUR	Oficial 12 N° 4651 Tél. 587269-563011	Presidente Jefe de Planta Econ. Financiero
LAISA	Piedras 434 Tél. 980324	Gerente General Jefe de Planta Econ. Financiero
INLASA	Barros Arana 5431 Tél. 580013	Presidente Gerente Gral. de Producción Jefe de Planta Acerfa Ingeniero Acerfa Jefe de Planta Laminación Personal Econ. Financiero Econ. Financiero
ARMCO S.A.	Cerrito 618 Tél. 89845	Presidente Gerente de Planta
COLSA	Teniente Galeano 3160 Tél. 223538-223539	Presidente Ingeniero Planta Econ. Financiero
BULONES S.A.	Camino Colman 5338 Tél. 223621	Gerente Jefe de Planta
CINCOA S.A.	Martín García 1232 Tél. 44190	Presidente Gerente General Jefe de Planta Jefe de Planta

<u>Empresa</u>	<u>Dirección</u>	<u>Cargo</u>
ALLIR S.A.	Andes 1409 1er. piso Tél. 83026	Ingeniero Cerente
MANTERO Y CIA. S.A. ^{2/}	Burgues 2833 Tél. 206921	Cerente Jefe de Planta

a/ No fue posible visitar la planta por no ser autorizados por el Directorio de la Empresa.

Anexo III

PLANES DE MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD INSTALADA

Inlasa: Acería. Mejorar el tiempo de colada a colada adoptando medidas destinadas a disminuir el tiempo de carga, a saber:

- a) Aumentar la densidad de la carga;
- b) Modificar o reemplazar el Montacargas Yale;
- c) Usar cajas de mayor capacidad.

Inlasa: Laminación de tochos.

- a) Mejorar la productividad del horno según se ha indicado en el anexo I;
- b) Cargar tochos calientes;
- c) Mejorar la productividad del laminador trio mediante el uso de mesa basculante;
- d) Mejorar la zona de recepción y apilamiento mediante la colocación de un transportador enfriador mecanizado.

Inlasa: Laminación de barras.

- a) Mejorar la capacidad del horno;
- b) Aumentar la potencia del tren de desbaste;
- c) Aumentar la potencia del tren terminador para laminar doble hilo;
- d) Enrollar el material de 6 a 12 mm de diámetro para posibilitar un aumento en el peso de la palanquilla cargada.

Colsa: Laminación de barras. Aumentar el número de cajas en el tren terminador con el objeto de evitar dobles pasadas en el tren intermedio. La disminución de la potencia en el tren intermedio permitirá laminar en más de un hilo en la terminación.

Laisa: Laminación de barras. Instalar una guillotina volante que supere el problema que crea la mesa de enfriamiento de 25 metros. Eso permitirá aumentar el peso de la palanquilla destinada a productos livianos.

Anexo IV

PLANES DE AMPLIACION PROYECTADOS POR LAS EMPRESAS

Inlasa: acería. Reemplazar el horno Siemens Martin por dos hornos eléctricos de 10 t de capacidad cada uno. Se trabajaría a base de chatarra nacional, llegándose a una capacidad instalada de 60.000 t. El plan se ejecutaría en forma gradual, operándose en un comienzo con el horno actual y un horno eléctrico.

Inlasa: laminación. Cambiar el motor del tren desbastador N° 3 por uno de 1.500 hp. Cambiar el motor del tren N° 2 por uno de 1.000 hp y aumentar la velocidad a 4,2 m/seg. Reemplazar el tren N° 1 por un tren continuo terminador con velocidad de 20 m/seg. Hacer modificaciones en el horno.

Colsa: laminación. Construcción de un horno con capacidad de 18 t/hr. Instalación de un laminador trío de dos cajas con motor de 1.400 hp. Instalación de un tren continuo de siete cajas y motor de 1.800 hp. Instalación de un tren terminador de cuatro cajas continuas con motor de 750 hp y cuatro cajas "cross country" en parejas con 2 motores de 750 hp. Cuatro enrolladoras. Mesa de enfriamiento de 60 m. Hornos de mantenimiento de la temperatura.

Laisa: laminación. Construcción de un horno de calentamiento y un tren trío desbastador. Separación de las cajas terminadoras del tren actual para usarlas como preterminadoras, aumentándoles la velocidad de salida a 5 m/seg. Instalación de un tren continuo terminador de cinco cajas y de enrolladores.

Comentarios

Los planes de ampliación de las empresas tienden a solucionar algunos de, o todos, los problemas que a continuación se enumeran:

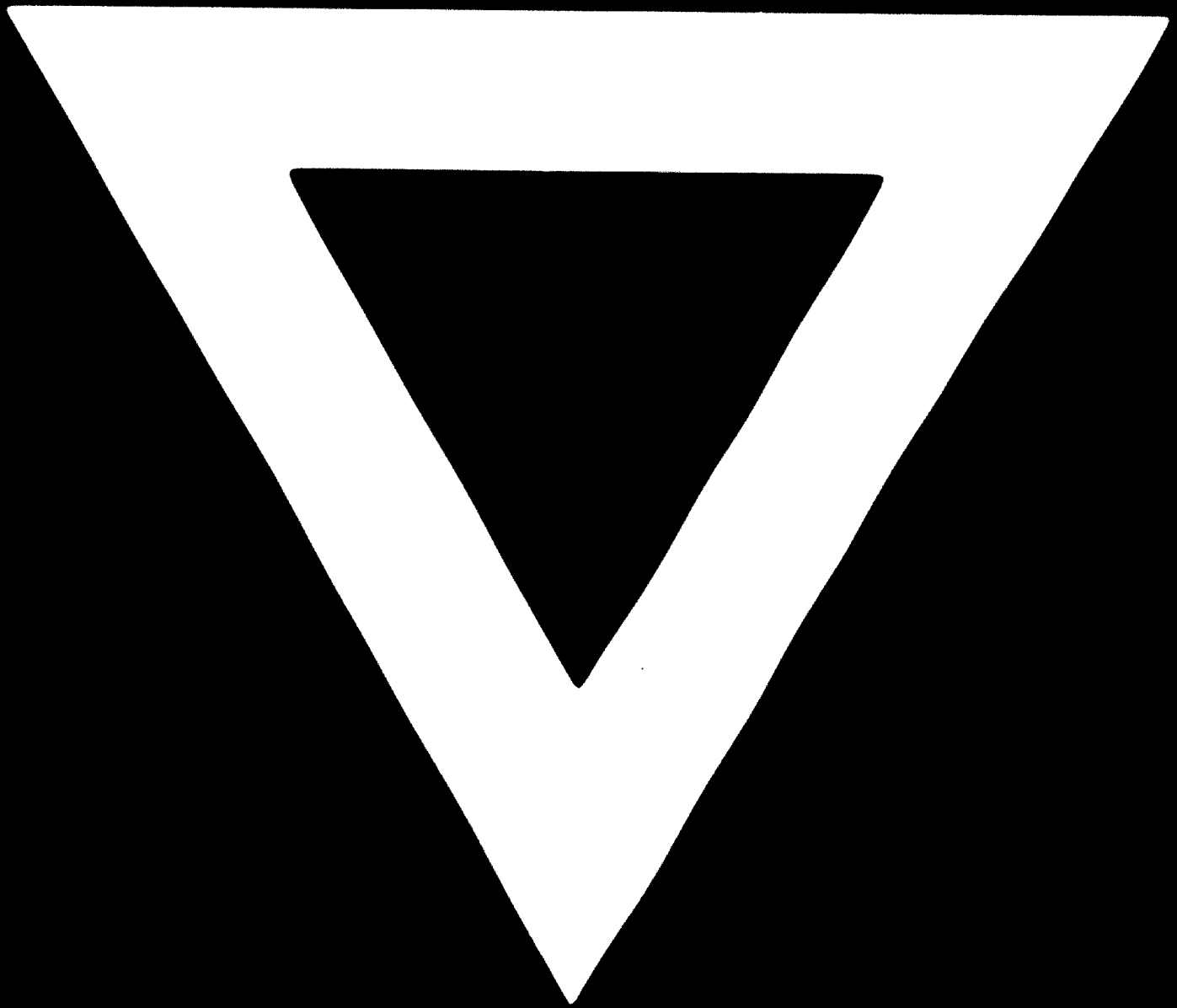
- a) Construcción de hornos modernos de aceración a base de chatarra que liberen a las empresas de la dependencia del mercado internacional para abastecerse de sus materias primas;
- b) Instalación de trenes de laminación que las liberen del uso de palanquillas de secciones pequeñas.

- c) Instalación de trenes que les permitan producir alambón, ampliando en consecuencia su mercado de ventas.

Estas modificaciones llevan consigo importantes aumentos en la capacidad instalada, lo que significa, salvo que se aumente el consumo o la venta al exterior, una mayor capacidad no utilizada.

El estudio ha mostrado, por otra parte, que los consumidores de alambón, con miras a optimizar la producción, desean como materia prima rollos con pesos por encima de 400 kg, y de calidades "Stelmor" o similares. Tal requisito no se puede satisfacer con las unidades en proyecto, por lo que la venta de sus productos dependerá de negociaciones y de los precios. En efecto, Colsa espera fabricar, en una primera etapa, rollos de 120 a 150 kg para llegar finalmente a rollos de 250 a 300 kg, mientras que Inlasa, por su parte, tiene ofertas relativas a un tren de alambón para rollos de 300 kg. Laisa tiene un equipo comprado para producir alambón con un peso de 100 a 120 kg.

C - 272



77 .07.04