



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

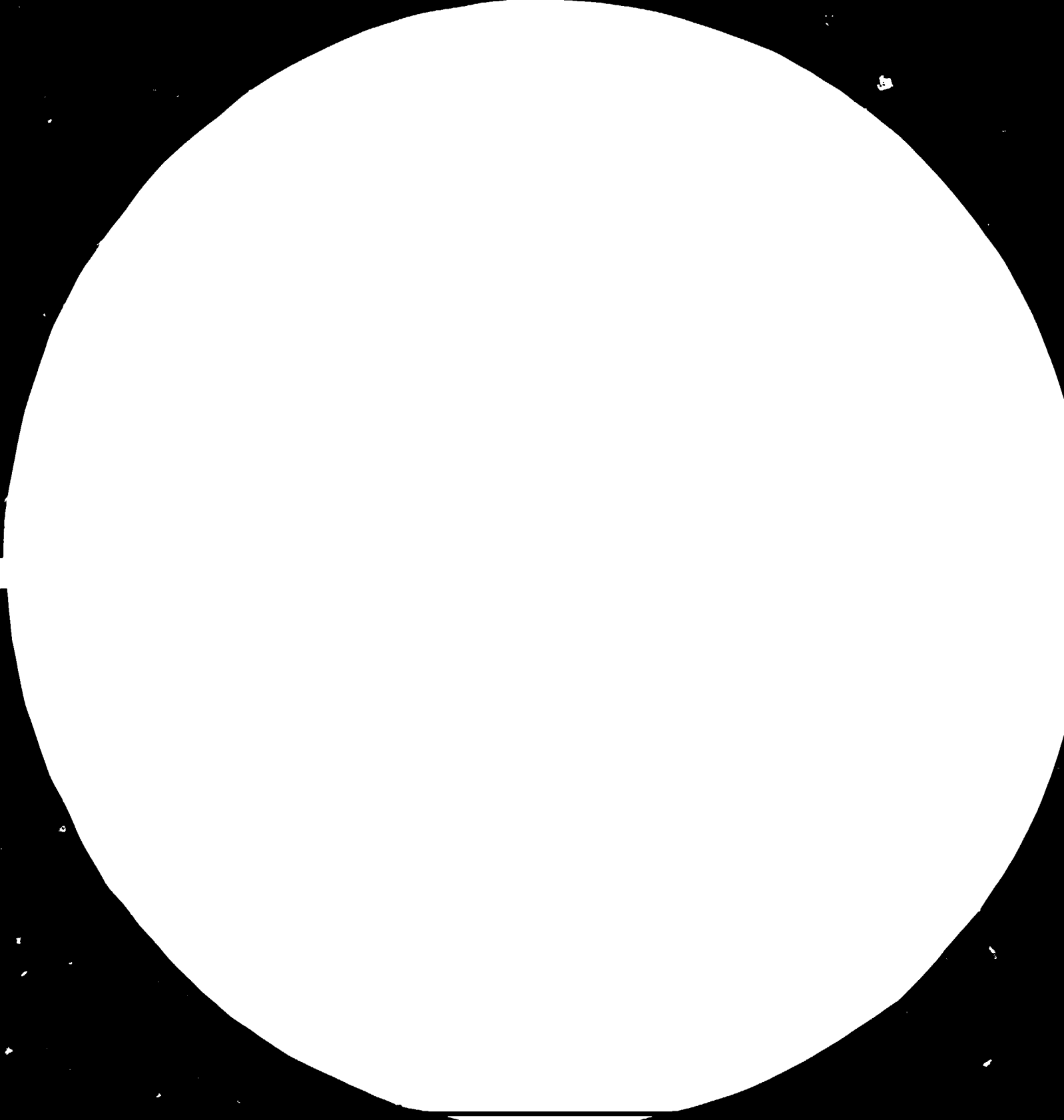




Figure 1. Resolution test patterns. The resolution of the test patterns is indicated by the number next to the pattern. The resolution of the test patterns is 1.0, 1.1, 1.25, 1.4, 1.6, 1.8, 2.0, 2.2, and 2.5 cycles per millimeter.

Honduras:

ESTUDIAR LA SITUACION DE LA INDUSTRIA FUNDIDORA DE HIERRO Y ACERO Y FOR-
MULAR UN PLAN PARA MEJORAR LA EFICIENCIA CONJUNTA DEL SECTOR.

IMPLEMENTAR UN PLAN MAESTRO PARA RACIONALIZAR Y COMPATIBILIZAR LAS INSTA-
LACIONES SIDURGICAS EXISTENTES, A FIN DE ALCANZAR AUTO SUFICIENCIA TEC-
NICA Y ECONOMICA EN EL ABASTECIMIENTO DE PALANQUILLA Y VARILLAS.

12654

HONDURAS

DP / HON / 82 / 018 / II - 55

INFORME FINAL ELABORADO PARA: CORPORACION NACIONAL DE INVERSIONES

POR: ING. STANISLAW MORAWSKI

EXPERTO DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

(O N U D I)

Este informe no ha sido aprobado por la Organización de las Naciones Unidas
para el Desarrollo Industrial, la cual por eso no necesariamente comparte las
opiniones presentadas.

Marzo de 1983

20

I N D I C E

	Páginas
A.- INTRODUCCION	1
B.- INDUSTRIA SIDERURGICA - La Situación General	2
B.I. Aceros Industriales, S.A. (ACEROHSA)	3
I.1.1 La empresa y la Planta	3
I.1.7 Inventario de equipo disponible	4
I.2 Evaluación del estado técnico del equipo de la planta	6
I.3 Capacidad instalada en la planta	10
I.4 Evaluación de la efectividad de la producción	12
I.5 Comentarios en cuanto a efectividad de la producción	12
B.II. Aceros Industriales, S.A. (AISA)	14
II.1 y 2 Descripción de la planta	15
II.3 Inventario del equipo COM	15
II.4 Inventario equipo KARAMCO	16
II.5 Evaluación del estado técnico del equipo COM y KARAMCO	17
II.6 Capacidad instalada en la planta COM y KARAMCO	20
B.III. Costos Unitarios de la Producción ACEROHSA Y AISA	21
B. IV. Fundiciones Centroamericanas, S.A.	25
IV.1.y 2 La Empresa	25
IV. 3 Inventario del equipo con descripción del estado técnico	26 y
B.V, Atenciones Generales	30
V.1 Disponibilidad de chatarra	30
V.2 Personal	31
V.3 Mercado - Consumo	32
B.VI. Sugerencias Generales	34
VI.1 ACEROHSA - AISA	34
VI.2 Soluciones y recomendaciones a corto plazo 1983-1984	34
VI.3 Soluciones y recomendaciones a mediano y largo plazo 1985-1990	36
VI.4 Recomendaciones en cuanto a división de la producción	38
C.- LA INDUSTRIA DE FUNDICION	

	Páginas
C.1 Introducción	42
C.2 Descripción de talleres visitados	43
C.3 Diagnóstico y recomendaciones	45
C.4 Otros aspectos	49
C.5 Estimación de la demanda de piezas fundidas de 1983 a 1990	51
C.6 Proposición de edificación de una fundición de hierro, con datos técnicos	52
C.7 Atenciones y recomendaciones generales	56
D.- RESUMEN DE LAS CONCLUSIONES RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS	58

A B R E V I A T U R A S

CONADI:	Corporación Nacional de Inversiones
AISA:	Aceros Industriales, S.A. de C.V.
CCM:	Tren de Laminación de AISA
KARAMCO:	Tren de Laminación segundo de AISA
ONUDI:	Organización de las Naciones Unidas para el desarrollo
BID:	Banco Interamericano de Desarrollo

~~*~*

A.- INTRODUCCION:

1.- El propósito fundamental de este informe fué el de evaluar la situación actual de la industria siderúrgica y fundidora de Honduras y presentar sugerencias y recomendaciones en esta materia.

No obstante, en virtud de la severidad, de las dificultades y obstáculos en la esfera de producción y desarrollo fueron hechas previo análisis y diagnosis para revivificar la industria y hacer mejor uso de los recursos del país.

2.- Haciendo un breve análisis de género, capacidad de producción y beneficios respectivamente en cada una bajo enumerada empresa, para que las competentes autoridades efectúen los análisis mas completos de acuerdo a las prioridades del país, que permitirá escojer las soluciones mas recomendadas.

3.- Todas las empresas que forman parte de la industria siderúrgica de Honduras (desconectando Fundiciones Centroamericanas, S.A.; con respecto a la acción de remate iniciada hace tres años) se encuentran en serias dificultades financieras y requieren inmediata inyección de nuevos fondos para producir y poner medidas para sobrevivir.

No obstante para tomarse estos fondos, hay que demostrarse que la industria y las empresas tienen viabilidad técnico-producto y económica a largo plazo.

4.- Cualquier programa para avivar la producción en la industria siderúrgica debe basarse en:

- Avivamiento de la economía del país
- Estimados realísticos de disponibilidad de materias primas y la potencia instalada y su capacidad
- Demanda y ventas de productos
- Alcanzables fondos financieros

5.- Las dificultades que afectan a las empresas tienen algunos atributos comunes, pero para diseñar recomendaciones y sugerencias deben considerarse sus características peculiares.

6.- En este informe han puesto la presión particular, sobre los recursos técnicos que están en la disposición de cada empresa, de modo y alcan-

ce para que se aproveche conjuntamente con los recursos humanos y decidan sobre la rentabilidad de producción de las empresas.

7.- Hay que subrayar que esta industria es única de lo mas capital - absorbente de toda la industria y exige fondos constantes y preservación de materiales, para mantenerlo en constante actividad y rendimiento, para aprovechar la potencia instalada.

En su desarrollo exige la planificación a largo plazo.

8.- Todas las observaciones, recomendaciones, sugerencias y datos técnicos son el resultado de las visitas o estancias en las empresas situadas en San Pedro Sula o región enumeradas en el texto de este informe. Estos resultados son apoyados de revisiones del estado del equipo de cada empresa, de intercambio de opiniones con los propietarios o gerentes y de análisis de diferentes documentos que expertos han elaborado durante su trabajo.

B.- INDUSTRIA SIDERURGICA:

La situación general de la industria siderúrgica.

La modesta capacidad de la industria siderúrgica de Honduras formada por tres plantas abajo enumeradas, con sus características técnicas simples enfrentan desde un principio con granves dificultades y problemas.

Actualmente los problemas de esta industria son muy similares en otros países estando en vías de desarrollo y también en muchos países industrializados.

Las dificultades en la venta de productos de esta industria en los últimos años y altos costos de recursos financieros, los cuales se encuentran en casi todo el mundo, forman obstáculos en esta materia.

Como resultado de estas condiciones y otros que se analizarán mas adelante la pequeña industria siderúrgica de Honduras se encuentra en una situación muy crítica.

ACEROS DE HONDURAS (ACEROHSA) Y
ACEROS INDUSTRIALES, S.A. (AISA):

Son las dos empresas siderúrgicas, en los últimos años que producen esporádicamente, por carecer de medios de producción y se encuentran en una situación

de bancarrota, en cambio las construcciones de FUNDICIONES CENTROAMERICANAS, fué parada desde hace tres años,

La situación es grave y muy complicada por errores de los proyectos e inversiones, por falta de coordinación y cooperación de la producción existente entre empresas.

En resultado la industria siderúrgica se ha convertido en una carga para la débil economía del país, no llevando beneficios sino solamente pérdidas.

La situación debe ser inmediatamente cambiada por razones de orden político, económico y social. Sin embargo, no es tan fácil, por carecer de fondos, especiales por falta de experiencia y habilidades de ejecución cambios de modo efectivo y rápido.

La industria siderúrgica exige un programa fuerte y sistemático con adecuados medios a corto y mediano plazo:

en 1983-1984 y 1985-1990.

Este programa debe tener buena coordinación igualmente de la parte técnica y un debido provecho y uso de los fondos.

I.- ACEROS DE HONDURAS (ACEROSHA):

- 1.1.- La empresa fue creada en febrero de 1973 por cuatro accionistas privados.
- 1.2.- La idea original era de instalar una planta de laminación usando palanquilla importada de El Salvador. Pero después han decidido montar un horno de arco eléctrico (usado en una planta en Guatemala) y se aprovechó esta circunstancia para modificar los planes e incluir producción de palanquilla de acero con colada continua.
- 1.3.- El costo del proyecto estimado por la misión de análisis del Banco Interamericano en diciembre de 1980 fué US\$ 7,600,000.00, precio del equipo de acería y laminación US\$ 4,000,000.00.
- 1.4.- Después de la constitución en abril de 1977 se comenzó la construcción de la planta. Se comenzó la laminación en mayo 1980 y se cesó la producción en diciembre de 1980 por falta de fondos. Se comenzó a producir de nuevo en diciembre de 1981 hasta la fecha.

1.5.- La planta fué elevada con asistencia técnica de especialistas de El Salvador.

1.6.- Area de la planta

- Taller de presión y taller de laminación = 4,500 M²
- Patio de chatarra = 30M²
- Nave de extensión = 660 M²

1.7.- La planta se compone de la maquinaria y equipo siguiente:

1.7.1 Horno por arco eléctrico de capacidad 10-12T hecho por TAGLIA FERRI - Italia en 1972

- Coraza del horno - día infer. 3 300 mm
- Electrodo - día 300 mm.
- Carga del horno - por tolva - cargadora
- Regulación de electrodos - hidráulicos
- Transformador de potencia 5,000 KVA con 13 pos. conmutador de tomas, hecho por TAMINI-Italia 1972
- Interruptor de vació - hecho por TOSLYN, USA

1.7.2 Equipo auxiliar:

- Tolvas cargadoras - con compuerta sectorial 1 un.
- Cucharas de colada de colar por el lado 4 un.
- Estación de precalentamiento de cucharas 1 un.
- Balanza 20 Tm - para chatarra 1 un.
- Estación de tratamiento del agua-hecho por EGODYNE USA

1.7.3 Gruas

- Grua viajera Q=20/5 MT, distancia = 13,165 m. para colada - hecho por RONCHI - Italia con velocidades:
 - gancho gen 20 T 3.28 m/min
 - gancho auxiliar - 5T - 6.5 m/min
 - puente 27.0 m/min
 - carro 18.6 m/min
- grua viajera Q = 10/3 T, distancia 13.165 m con electroimán (para chatarra) hecho por RONCHI - Italia con velocidades: gancho gen. 10 MT - 5.5 m/min
 - gancho aux. 3 MT - 6.6 m/min
 - puente 37.2 m/min
 - carro 26.0 m/min

Nota: La grua viajera Q-10/3 T tiene velocidades inadecuadas (demasiado pocas) para este tipo de trabajo.

1.7.4 Sección de preparación de chatarra

- máquina hidráulica para preparación paquetes de chatarra hecho por FRATELLI FERADIO - Italia
(paquete de peso apr. 300 Kg)
- grua automotriz 45 con electroiman (1974)
- Explanadora de empuje de CATERPILAR (1973)

1.7.5 Máquina de colada continua de una línea de metal hecha por CONTINUA - Italia en 1977

diámetro de palanquilla 90 x 90 x 2100 mm. puede producir palanquilla desde 65 x 65 hasta 130 x 130 mm de sección.

- tipo de máquina vertical con curvatura
- radio de curvatura - 5 m
- sistema de corte - por antorcha

1.7.6 Tren de laminación

- un horno de precalentamiento hecho por BENDOTTI - Italia
Capacidad - 6 TM/hora
- longitud de palanquilla 2.1 m
- un quemador de petróleo con sistema automático de control

1.7.7. Laminador desbastador

- una unidad de desbaste e intermedio
- laminador de 350 mm de diámetro de 3 castillas, un trio y 2 duos, movido por motor eléctrico 800 HP, con basculador y mesa inclinable automático, hecho por PELIZZARI - Italia
- engranaje reductor para transmitir 800 CV, hecho por POMINI - Italia
- soporte de piñón con piñones, hecho por BORGONOVO - Italia
- equipo auxiliar - cizalla, repetidoras, encaminadoras

Laminador intermedio y final

- cuatro castillas de dos puestos de cilindros 300 mm con motor 700 CV, hecho por PELIZZARI - Italia
- engranaje reductor, hecho por POMINI - Italia

- soportes de piñón, hecho por BORGONOVA - Italia
- Un tren semi continuo para 3/8 " de dos castillos con cilindros \varnothing 300 mm. puestos con motores 150 CV.
- equipo auxiliar repetidoras, cizalla, encaminadores

Sección de enfriamiento y acabado

- una cizalla pendular (volante) hecho por DANIELI - Italia
- mesa de enfriamiento de 21 m. longitud hecho por DANIELI- Italia

1.7.8 Laboratorio

- espectrometro - SPECTROVAC modelo DV -2 hecho por BAIRD CORP. USA/ 1979

- 4.7.9 - sub-estación: 2 transformadores con interruptores uno -
7,000 KVA, 69000 V/11000 V
segundo - 1,500 KVA, 11,000 V/440 V. hecho por TAMINI- Italia
- compresores 2 un. potencia 15 CV
1 un. potencia 20 CV

4.7.10 Taller de mantenimiento

- 1 torno, 1 taladradora, cepilladora
- Sección de oxígeno, capacidad O_2 (gas) - aprox. 20 kg/hora
 O_2 líquido - aprox. 8 kg/hora

2.- EVALUACION DE ESTADO TECNICO DEL EQUIPO INSTALADO EN LA PLANTA:

2.1.- Acería

- Horno eléctrico - hecho en 1972, segundo propietario
- estructura y partes metálicas del horno como:
 - a).- Boveda
 - b).- Coraza
 - c).- Columnas de accionamiento hidráulico
 - d).- Cables eléctricos
 - e).- Pistones hidráulicos
 - f).- Manguera de refrigeración
 - g).- Mordazas para electrodos

Hay problemas técnicos con movimiento de las columnas de accionamiento hidráulico y de las mordazas porta electrodos. Las partes restantes hasta ahora no presentaban problemas en explotación.

- En cuanto a movimiento de columnas hay que corregir, los rodillos que sirven como guías a las columnas. Esto exige piezas repuestas y poco tiempo para hacer reparaciones y cambios.
- Mordazas de electrodos son hechas de acero de carbón y no cobre. Es un error del productor de este horno.

Para corregir la situación es preciso comprar mordazas de cobre 4 unidades (una como repuesta) para eliminar problemas. Durante pasos de corriente entre electrodos de carbón a mordazas de acero hay resistencias locales y corriente perfora superficie de mordazas, eliminando las de explotación.

La mordaza de cobre presenta mejores condiciones y duración en explotación.

- Equipo de operación automática de los electrodos tendría que ser mejorada ya que constantemente hay que regular la presión hidráulica y la señalización de voltaje y de corriente.

Estaría bien montar un sistema de tiristores en este sistema, que permita lograr una buena estabilidad de trabajo de los electrodos, y por esto: mayor aprovechamiento de la energía eléctrica, menos daños en los refractorios, se mejoran los tiempos de horno energizado y se evitan las roturas de electrodos.

La buena reparación del horno con cambios de piezas y mejoramientos de sistemas automáticos del horno logrará que el horno trabaje en constante actividad y rendimiento.

- Máquina de colada continua- está todavía en buen estado y en condiciones de operación.

Requiere solamente comprar piezas repuestas para próximas reparaciones y buen mantenimiento.

- Patio de chatarra- máquinas que trabajan en este patio están todavía en buen estado, pero exigen buen mantenimiento preventivo.

Otra cosa. modo preparación de chatarra.

Actualmente gran parte de la preparación de la chatarra se hace a mano, se corta el metal con antocha (soplete) y el acarreo con la cargadora. La preparación y el acarreo representa mucha pérdida de tiempo, debido a que el personal de patio tiene que mover una gran cantidad de piezas para colocarlas en las pailas (paletas) siendo estos después transportados por la cargadora a tolvas.

Todas estas operaciones podrían ser reducidas, después de ampliación de la nave del lado sur, y no mantener una existencia de chatarra en esta area la cual sería cargada en las tolvas con el electroimán de la grúa viajera. Para reducir tiempo y costos por corte de chatarra con antorcha hay que prever aplicación de la cortadora de chatarra (desbastadora).

La parte eléctrica también ha sufrido diferentes defectos por ejemplo:

- Había que cambiar interruptor original, el cual presenta una serie de problemas y pérdidas de tiempo de la operación del horno, que constantemente se tenía que estar reparando por la frecuencia con que ocurrían las fallas.

En varias ocasiones se tuvieron descargas eléctricas a tierra. Dicho aparato no presentaba ninguna confiabilidad en trabajo. Este aparato viejo fue cambiado por un interruptor al vacío el cual trabaja bien. Es necesario comprar repuestos, piezas de repuestos para mantenerlo en constante actividad.

- Transformadores del horno eléctrico (5000 KVA) original con 12 conmutadores de tomas actualmente se encuentra fuera de servicio por defectos en las bobinas de lodo secundario el cual exige cambio de esta bobina y reparaciones.

En lugar del arriba mencionado transformador en 1982 se instaló el transformador prestado de Fundiciones, C.A. con capacidad de 6000KVA con cuatro conmutadores de tomas, pero no con alimentación en el primario de 13,800 V.

ACEROHSA tiene alimentación en el primario 11,000 V. pues este transformador tiene la potencia menor a 20%. Por instalación. este transformador ha mejorado el funcionamiento, pero hay que tener transformador con 12 conmutadores de tomas (derivaciones) para mejorar el proceso de fusión y disminuir pérdidas de energía eléctrica.

La subestación de energía se encuentra fuera de servicio desde hace un año, debido que los transformadores se recalentaban constantemente.

Se sugiere hacer todo, para tener la alimentación de energía de otro lado.

Una interrupción de energía eléctrica de la línea básica 69000 V sin contar con otro suministro, quedando fuera de servicio todos los equipos, y si da la casualidad que esto suceda cuando se está colando, en transporte de metal líquido o en la máquina de colada continua, representa un gran peligro para la máquina continua, y se congela el metal en la olla.

- Gruas viajeras 20/ 5T y 10/3 T- equipo muy viejo con bastante desgaste de elementos y subconjuntos igualmente de la parte mecánica como eléctrica. Grua 10/3 V con electroimán para preparar chatarra tiene velocidades inadecuadas (muy pocas) para este tipo de trabajo. La grua exigen inmediatamente reparaciones medianas con cambio de piezas repuestos, para mantener el transporte en constante actividad.
- Asimismo exige reparación cargadora de chatarra

Comentario General:

Después de las reparaciones exigentes, se puede considerar que las máquinas estén en buen estado, pueden ser aprovechadas según destinación en la operación. En capítulo No. VI se presentan compras necesarias y reparaciones

2.2.- Tren de Laminación

Todo el equipo tiene segundo propietario

Es una mezcla de equipos modernos y viejo reacondicionados tanto como posible, pero ahora como conjunto está en estado muy malo y exige reparaciones casi totales.

El tren de laminación hasta ahora no ha logrado el 50% de nivel de producción que puede dar, por errores al diseño y fallas constructivas, por falta de protecciones adecuadas, corto circuito en tablero

general, incendio en el sistema Bendotti.

Las operaciones se iniciaron sin todo el equipo necesario, sin cizalla de punto y cola, una buena cizalla volante, cilindros de repuestos, ni una mesa de enfriamiento mas o menos adecuada.

Ya superadas todas estas deficiencias se observa una serie de fallas menores (cilindros, acoples, casquillo de cojinete etc. que continuamente frenaban el trabajo de tren.

Eliminar estas fallas dependerá de implementar un buen programa de mantenimiento con las piezas, repuestos para reparaciones. Hay que preveer también unos cambios en el equipo existente, que permitan agilizar la producción eliminando los puntos débiles.

En la modernización hay que preveer la solución de la mesa de enfriamiento, que nunca durante el trabajo mereció confianza y también instalar una cizalla volante mas exacta en el corte, lo que mejoraría la presentación del producto final y su manejo. Todos los menesteres para reparar y ejecutar buena reparación del equipo se presenta en recomendaciones y sugerencias en el capítulo No. VI.

3.- CAPACIDAD INSTALADA EN LA PLANTA:

La producción proyectada

3.1.- Taller de fusión

- Máxima capacidad anual de hornos eléctricos de 13 toneladas de metal líquido y 160 minutos de tiempo de proceso de fusión es la siguiente:

3.1.1. Por dos turnos: 5 días en semana x 16 horas x 60 min. x 13 T
x 50 semanas / dividido / por 160 min. (tiempo de fusión) =
19500 T/año.

19500 T x 0.9 (efectiv) = 17550 T/año.

3.1.2. Por tres turnos:

5 días x 24 horas x 60 min. x 13 T x 50 semanas/160 min. =
27,300 T/año.

27,300 x 0.9 (efectv) = 24570 T/año.

Nota: Los datos arriba mencionados hay que tratar de verlos como posibles de alcanzar y fueron calculados casi empírico en la ba-

se de potencia de transformador existente 5000 KVA sin usar O_2 en la fusión.

3.1.3.- Sin embargo, mas real estaria calcular la producción sobre base de 200 min. de tiempo de proceso total de fusión; con 13 T de metal en horno, lo cual fué aprobado en la practica por la planta, que permite lograr rendimiento en año:

- 2 turnos: 5 días x 16 horas x 60 min. x 13 T x 50 semanas/200 min = 15600 T/año.

- 3 turnos: 5 días x 24 horas x 60 min. x 13 T x 50 semanas/200 23,400 T/año.

también sin usar O_2 en la fusión. Las cifras arriba mencionadas dependen de una buena organización del trabajo y experiencia al personal.

La máquina de colada continua - al producir palanquilla 90 x 90 mm. con velocidad del proceso aprox. 3 m/min. puede alcanzar la productividad 11,00 T/hora, lo cual es bastante para la cantidad arriba mencionada del horno.

Produciendo palanquilla 100 x 100 mm. de sección con velocidad 2.5 m/min. puede producir ca. 12,5 T/hora.

3.2.- Taller de Tren de Laminación

La producción: varillas 3/8 "

1/2 "

5/8 "

3/6 "

7/8 "

1 "

1-1/8"

Recibiendo como optimun 33 sec. como tiempo de una operación y 12 sec. como tiempo entre operaciones:

- Taller de laminación al producir varilla 1/2 " puede alcanzar productividad 5 T/hora. Es decir 80 T/16 horas y

5 días x 16 x 5 T x 50 semanas = 20,000 T/año.

Pero este tren obedece a errores de diseño, mal estado técnico largo

tiempo de exploración (equipo muy viejo) y por falta de buen mantenimiento sobrepasará 8000 - 10000 T/año de varillas.

4.- EVALUACION DE LA EFECTIVIDAD DE LA PRODUCCION, OBSERVACIONES Y COMENTARIOS:

4.1.- Cotejando datos calculados y efectos logrados en cuanto a % de aprovechamiento del fondo de tiempo de trabajo disponible se puede notar:

a).- Total de tiempo disponible en un año para este tipo de acería se calcula:

5 días en semana x 50 semanas x 24 horas = 6000 horas/año

Nota: Dos semanas se prevee para mantenimiento, para hacer reparaciones medianas del equipo.

b).- Recibiendo 303 días que ACEROHSA, ha planeado aprovechar por dos turnos en 1982.

303 días x 16 horas = 4848 horas/año

c).- Tiempo efectivo aprovechado en 1982

174.5 días x 16 horas = 2792 horas

- Relacionando a/b/c = 100% / 80.8 / 57.6 %

- Relación a/c = 100 % 46.5 %

4.2.- El tren de laminación trabajaba por dos turnos practicamente bajo de abastecimiento de palanquilla de acería, pues porcentaje de aprovechamiento de tiempo es parecida a las arriba mencionadas.

En anexos No. 1.2.3. se presenta un análisis de producción la y tren de laminación en 1982, que fué lograda y que se hub alcanzado con los materiales disponibles; sin parados-de causas mantenimiento u otros.

En anexo No. 4 se presenta ahorro de energía eléctrica por disminución desgaste de chatarra.

5.- COMENTARIOS EN CUANTO A EFECTIVIDAD DE LA PRODUCCION:

5.1.- Acería:

Este tipo de horno con capacidad de 13 T debe ser aprovechada por 5 días semanales por tres turnos para disminuir pérdidas de calor, ahorrar la energía eléctrica, y prolongar la duración de revestimiento.

Rendimiento:

- a).- Trabajo por 3 turnos por 5 días x 50 semanas = 24.570 T/año
 - b).- Trabajo por 2 turnos por 5 días x 50 semanas = 17.550 T/año
 - c).- Rendimiento que se podía alcanzar en 1982 por dos turnos/12.605 T/año. Vease anexo. No. 2.
 - d).- Productividad que fué lograda 6.253 T/año
- Comparadas efectividad en %
- b : c : d = 100%/ 71.8% : 49.6%
- b : d = 35.6 %

5.2.- Taller de Laminación - rendimiento

- a).- Capacidad con trabajo de 2 turnos 5 T/h. para varilla Ø 13 = 20.000 T/año.
- b).- Capacidad mediana que podría ser lograda en practica - 8700 T/año
- c).- Producción que fué lograda 1982, 5.3917 T/año.

Comparamos efectividad:

$$a/b/c = 100 \% / 43.5\% / 62\%$$

$$a/c = 26.6 \%$$

La situación arriba indicada no exige practicamente ningún comentario en cuanto efectividad de trabajo.

No obstante hay que poner preguntas: porque es tan bajo el aprovechamiento de tiempo de trabajo y cuales son las causas de tan baja efectividad de trabajo.

5.3.- Taller de fusión con equipo de colado continuo y laminación.

En "Acerónsa" en 1979, en los meses de septiembre a diciembre se producen 1.188 tons. de palanquilla durante 20 días aprovechando 43% del tiempo disponible.

Durante el año 1980 se producen 3.785 tons. en 139 días de trabajo y se deja la producción durante 120 días es decir un 55% del tiempo disponible.

De los 120 días que no se trabaja el 19.4% se debió a fallos en el interruptor del horno, el 60.5% por falta materiales, componentes y combustible el 17.6% por falta de energía eléctrica y el 2.5% por

otras causas.

En 1982 se suspendió toda actividad de la planta por falta de energía eléctrica. Se comenzó a explotar el horno y otros equipos el 30 de noviembre de 1981 y se producen 524 tons. de palanquilla durante 16 días hasta fin de año 1981.

La producción del año 1982 ha sido tan irregular como antes, por falta principalmente de materiales y parcial por mantenimiento.

Hasta fin de 1982 se han producido 6253 tons. de palanquilla en 174.5 días y se han parado durante 128.5.

Las 128.5 días que no se ha trabajado representan 46.5% de tiempo disponible teniendo como causas los siguientes:

- por falta de materiales 77.5 días (25.6%)
- por falta de energía eléctrica, el transformador, y otras causas de mantenimiento 51 días (16.8%).

Las aclaraciones arriba mencionadas no explican todas las causas en la acería.

Es demasiado grande también distante entre rendimiento b/c que exclusivamente hay que trasladar por falta de buena organización de trabajo y falta de experiencia de personal.

5.4.- En taller de laminación la situación es similar.

El paro era mas por averías y falta de mantenimiento.

Nota; El equipo de laminación es una mezcla de equipo moderno y viejo. Este equipo cuando trabaja está sometido a fuertes choques, calor excesivo, sobrecargas etc. que demanda: primero que se les fabriquen con materiales especiales y factores de servicio altos, segundo: que en operaciones se cuente con bastante existencia de repuestos, que permita ejercer un mantenimiento preventivo, para evitar daños y larga duración de reparación.

Pero siempre hasta ahora faltaban recursos para comprar, preparar elementos y conjuntos en lugar desgastados.

II.- ACEROS INDUSTRIALES, S.A. (AISA):

1.- Aceros Industriales, (ALSA) se constituyó como empresa en 1964 y fué dedicada a la fabricación de varillas de acero para la industria de la construcción y a la manufactura de estructuras metálicas y tanques de almacenamiento.

La planta original operaba hasta 1976-79 en cuyo periodo sufrió progresivamente cambios y substituida por una planta de mayor capacidad con mas alto estandarte técnico.

El equipo para esta planta fué fabricado en Italia y se le llamó COM. En el año 1974, la empresa inició un programa de ampliación de producción al cual debió haber sido concluido en 1977.

El equipo para esta planta ha sido suministrado de Canadá. Se le denomina planta KARAMOO, que hasta ahora esta planta no ha podido operar bien por unos errores de proyectación y suministro que se describen mas abajo.

2.- Areas de la planta

Planta COM - area bajo techo - 1696 M²

Planta KARAMOO - area bajo techo - 3948 M²

3.- Inventario del equipo disponible de tren de laminación

ALSA - COM:

3.1.- Horno de recalentamiento con quemadores de petroleo y empujador hidráulico con capacidad aprox. 4 T/hora

3.2.- Dos molinos desbaste desplegados (trios) diámetro de cilindros Ø 320 mm movidos por motor eléctrico de 750 HP con una mesa basculante y un repetidor neumático.

3.3.- Tijera (cizalla) volante (corta punta y cola) con 1 arrastrador

3.4.- Cuatro molinos, intermedios desplegados (trios) de diámetro de cilindros Ø 230 mm. movidos por motor eléctrico de 600 HP, cada molino tiene su repetidor neumático, accionados por fotoceldas electricas.

3.5.- Un molino final acabador de un motor

3.6.- Cizalla volante que corta el producto final a la medida deseada

3.7.- Cama de enfriamiento

3.8.- Una grua viajera Q-1 T (para reparaciones y transporte de producto final).

La materia prima usada - palanquilla 70 x 70 mm de sección
L = 1200 mm.

COI tiene también un pequeño taller de mantenimiento con torno para cilindros.

Taller de estructuras metálicas tiene equipo necesario como tijeras, para varilla, tijeras o planchas, enrolladora para planchas, enderezadora etc.

4.- INVENTARIO DE EQUIPO AISA - KARAYCO; (precio del equipo 2.137.980 US\$).

La materia prima usada - palanquilla 100 x 100 x 1500 mm.

4.1.- Horno de recalentamiento con 4 quemadores de petróleo y aire frío, de capacidad aprox. 11 T/hora, max. tem. 1200°C

Este horno tiene tapete de alimentación para transportar palanquilla al horno - movidos por motores eléctricos y rodillos.

La palanquilla está situada en horno en dos filas y empujados por horno por dos empujadores tipo hidráulico.

4.2.- Un castillo trio de desbaste de 7 pasos, diámetro de cilindros \emptyset 406 mm movido por un motor sincrónico de 1200 HP/. según diseño original este castillo de desbaste era movido por motor de potencia 1500 HP/.

Engranaje reductor concebido para transmitir 1500 HP con 100% de sobrecarga, - con tapete móvil de distribución, tabla fija, rampas.

4.3.- Un laminador intermedio de tres castillos de diámetro de cilindros 330 mm, movidos por un motor sincrónico de 1000 HP (según proyecto 1200 HP) con una sobrecarga instantánea de 100%, con soportes, repetidores, guías etc.

4.4.- Dos castillos en continuo intermedios movidos por motores de 350 HP con cilindros de 330 mm de diámetro.

4.5.- Un tren de tres castillos acabadores, movidos por un motor de 700 HP con cilindros de 330 mm de diámetro.

4.6.- Una cizalla volante para cortar producto de 1/4" a 1-3/8'

4.7.- Tabla de enfriamiento de 36.6 m de largo y 7.0 m de ancho

4.8.- Una guillotina de varilla en frío.

5. - EVALUACION DEL ESTADO TECNICO DEL EQUIPO INSTALADO EN LAS PLANTAS:

5.1. - AISA - COM

No ha revisado del proyecto tecnológico o estudio de factibilidad porque les falta. Pero se puede decir después del análisis de colocación del equipo que plan general de tren de laminación y la tecnología es aceptable.

Todos los equipos están todavía en estado técnico suficiente producción pero por falta de mantenimiento preventivo este estado se puede disminuir muy rápidamente.

Cuello de botella puede formar la próxima producción horno de recalentamiento que tiene las soluciones técnicas inadecuadas en relación al otro equipo de este tren. Hay que prever aplicación de un manipulador para extracción de palanquilla caliente del horno.

Precalentamiento de palanquilla es mucho menor por poco rendimiento de los quemadores y su mala colocación.

5.2. - AISA - KARAMOO:

No se ha revisado el estudio de factibilidad o proyecto tecnológico de la planta porque el suministrador de la firma Canadiense KARAMOO no les envió al comprador.

Este equipo desde el comienzo sufrió numerosos errores básicos, igualmente referente de diseño, como suministro.

El equipo enviado por KARAMOO es inadecuado para el propósito de la producción original.

La firma R.M.R. (Rolling Mill Engineere) USA contratados por AISA encontró 18 variaciones entre el contrato y la realidad y las 10 variaciones adicionales^{no} enumeradas en el contrato. Entre otros:

5.2.1. Horno de precalentamiento tiene capacidad 10.8 T/hora que puede limitar las características de tren de laminación, especialmente en producción de varillas desde 1/2" hasta 1-3/8"

5.2.2. Faltan 2 castillos de continuo

5.2.3. Han suministrado motores de velocidad constante y no variable como era necesario.

5.2.4. Han enviado masas de rolado con menos potencia de la necesaria.

5.2.5. No enviaron piezas de repuestos etc.

Por estas faltas y errores el tren de KARAMCO no ha producido ni una tercera parte de la producción garantizada.

5.3.- La configuración y colocación del equipo de la planta es diferente considerablemente de la presentada en el diseño original.

No fué posible investigar las razones técnicas de tan grande discrepancia.

Dos castillos en continuo intermedios adicionalmente montados fue suministrado por CCM Italia (El Constructor de la planta CCM, como implementación del equipo para funcionar y producir).

El tema separado, forma la cuestión de aplicación de motores eléctricos sincrónicos 1200 HP en castilla trio de desbaste y 1000 HP en el tren intermedio de tres castillos.

5.4.- Según proyecto básico y contrato se prevían instalar los motores siguientes:

- Castillos trio desbaste - motor sincrónico NEMA Standar Mál-21 de 1500 HP, 2300 voltios, trifásicos 60 Hz de factor de servicio 1.0, 0.8 PF/factor de potencia), con una elevación de temperatura de 80°C.

El motor incluye - características propias de laminador de construcción mecánica, especial apropiado para trabajo pesado, con adecuada protección, Momentos de torsiones mínimas en % del momento de plena carga de voltaje especificando max. aplicando en los bornes del motor.

% par de arranque 40%

% por la entrada 60% - con carga

% por la salida 250 %

- El tren intermedio - motor sincrónico de 1200 HP, 900 RPM, similar al arriba mencionado excepto 1200 HP.

Los motores fueron contruidos para ser aplicados en un laminador y tenían la posibilidad de operar a 125% de sobrecarga durante 2 horas sobre 24 a elevación de temperatura máxima 85° C.

Construcción y bobinado especialmente fué reforzados para este uso. No se conocen razones porque fueron instalados los motores de potencia menor de 25% y 20% en relación a exigentes y se cambió el diseño original.

Además el motor eléctrico sincrónicos son sensitivos a los cambios de voltaje y de corriente.

Laminar es un proceso que exige de mucha potencia instalada especialmente en el castillo de desbaste.

En el primer golpe como es el paso de palanquilla la demanda de corriente se aumenta a los límites del diseño del motor y por eso el motor sincrónico debe tener su potencia calculada y adecuada a equipo que debe propulsar.

en

- 5.5.- Para evitar perturbaciones trabajo de la planta, la solución recomendable sería lo siguiente:

- Comprar motor de potencia 1500 HP - idéntico que recomendaba el diseño original (o, motor AC con anillos deslizantes - completo de potencia 1500 HP, 900 RPM- pero antes verificar muy bien las soluciones existentes de alimentación y preservación).
- Montar el motor sincrónico 1200 HP - 900 RPM en lugar a propulsar el tren intermedio.
- El motor existente 1000 HP vender, o mantenerlo como reserva

En el capítulo NO. VI. se presentan detalladas las necesidades para ejecutar reparaciones y modernizaciones necesarias a puesta en marcha este tren, asimismo comenzar también a producir alambón 1/4" redondas (y varillas 1/4" para construcción).

- 5.6.- Durante el intercambio de opiniones con los gerentes de ACEROSHA, AISA han elevado la cuestión de aprovechamiento de tren de laminación de

KARAMCO, a producir alambón 1/4 " para talleres trefiladoras. Esta demanda exige nuevas compras y modificaciones de construcción en esta planta.

Las varillas o alambón liso para trefiladoras exige especial conformación por deformación plástica al fin de proceso de laminación, es decir exige mas pasos por cilindros acabadores con pequeñas deformaciones pues es necesario aumentar la cantidad de pasos desde 17 a 21, por aplicación de monobloque acabador de 4 pasos. Para aumentar la producción y corregir las condiciones del trabajo estaría bien aprovechar palanquilla 100 x 100 de sección de 3 m de largo (ahora 1.5 m), pero ahí está la dificultad, que el cuerpo del horno de precalentamiento no permita prolongar la mesa transportadora de zanarras.

Habría que hacer una desviación de la ruta y otras soluciones muy complicadas.

Nota: Para las modificaciones arriba mencionadas se recomienda preparar un estudio de factibilidad, con todos los cálculos igualmente de la parte de construcción como tecnologías, con una buena verificación de la parte eléctrica, para no hacer errores mas en esta cuestión.

6.- CAPACIDAD INSTALADA EN LA PLANTA:

6.1.- AISA - COM

Productos: varilla 8.5 mm a 1-3/8"

platinos 5/8 " x 1/8 " a 1-1/2" x 1/2 "

3/4 " a 1-1/2 "

Nominal capacidad anual de tren de laminación:

Un turno - 3 T/h. x 8 horas x 5 días x 50 semanas = 6000 T/año

Dos turnos - 3 T/h. x 16 h. x 5 días x 50 semanas - 12000 T/año

6.2.- AISA - KARAMCO

Productos = varilla de construcción
desde 1/4 " a 1.3/8 "

Nominal capacidad anual

- Un turno - 10 T/hora x 8 horas x 5 días x 50 semanas = 20.000 T/año
- Dos turnos - 10 T/hora x 16 h. x 5 días x 50 semanas x (0.9) =
36.000 T/año

Nota; Estas cifras no son comparables con la producción concreta porque KARAMCO esta cerrado y COM comienza a producir después de una larga pausa.

El cálculo de la capacidad se basa en discusiones con gerentes y técnicos de los dos talleres e indica solamente la capacidad nominal de producción.

6.3.- La capacidad nominal total de dos talleres de laminación:

- Un turno - 6000 T + 20,000 T = 26,000 T/año
- Dos turnos - 12,000 + 36,000 T = 48,000 T/año

Hay que notar que la capacidad de tren de laminación de KARAMCO es mayor y depende del diámetro de varilla, pero está limitado por rendimiento del horno de precalentamiento.

III.- CONSTOS UNITARIOS DE LA PRODUCCION:

Cotejación costos de producción logrados y que podría alcanzar por:-aumento de la producción.

- Diferentes soluciones técnico-organizaciones
- Ahorro de energía eléctrica y bunker, materiales y otros.

1.- ACERONSA:

1.1. Palanquilla:

- a).- Costo unitario cuando la producción ha logrado en 1982,
medio 521 TM/mes, 6252 TM/año
Monto = 556 Lps. / TM

b).- Costo unitario, cuando la producción hubiere alcanzado en 1982 (sin paradas por falta de materiales y otros) 1050 TM/mes 12605 TM/año,
Subiría = 364 Lps./TM

c).- Costo unitario cuando la producción hubiere alcanzado su capacidad casi máxima por dos turnos 1462 T/mes, 17550 TM/año.
Subiría = 336 Lps./TM

Nota: El costo unitario por tres turnos cuando la producción es ca 24,570 T/año, oscila alrededor de 336 - 330 Lps./TM.

1.2. Varilla:

a).- El costo unitario de producción en 1982 cuando la producción ha logrado el nivel 469 TM/mes - 5391 TM/año = 8897 L./TM.

b).- El costo unitario cuando la producción hubiere alcanzado en 1982 sin paradas y otras causas el nivel 756 TM/mes, 8703 TM/año = 525 Lps./TM.

c).- El costo unitario cuando la producción hubiere alcanzado aprox. 915 TM/mes = 10900 T/año = 450 Lps./T.

Nota: Los costos de palanquilla arriba mencionados han sido calculados recibiendo, precio de chatarra 60 Lps/T.
KWH = 0.112 Lps.

Nota: - participación de los costos de producción de palanquilla en costos de varillas está entre 66% a 72%.

1.3. El costo unitario total de la producción (con Bank interés y otros gastos) en 1982,
- palanquilla - nohabía ventas
- varillas - 1.014 Lps./TM.

1.4. El costo unitario de la producción (con costos adicionales estaría aprox. 700 Lps./TM varilla (a producción 915 TM/mes).

Nota: Los costos unitarios calculados de la producción max.
- palanquilla 336 Lps./TM
- varilla 450 Lps./TM

sería difícil lograrse en estas condiciones de trabajo, pero no

son imposibles. La confirmación de estos precios son costos unitarios que han sido logrados en enero-82= 815.3 Lps./TM. y en agosto 82 = 437.8 Lps./TM. (palanquilla)

- 1.5. Hay que poner, que costos estimados de producción por:
palanquilla = 610 Lps./TM.
varilla = 560 Lps./TM.

son posibles al alcanzar gradualmente en el tiempo más próximo, mejorando la organización de trabajo.

- 1.6. Con estos precios unitarios hay que suponer que la empresa logre rentabilidad, pague las deudas y pueda vender sus productos no solamente en el mercado interno, pero también al extranjero.

Notas-El precio de palanquilla importada en 1982 = 596 Lps./TM.

- Costos de palanquilla y varillas fueron calculadas sobre base de diferentes documentos recibiendo de ACERCHSA.

2.- AISA - COM - KARAMOO:

Los precios de varilla estimado por este empresa sobre base de palanquilla de:

- ACERCHSA 660 Lps./TM
- Importada 594 Lps./TM

representan los siguientes:

- 2.1. COM- La producción en 1983 prevista: 12492 TM/año

- palanquilla de ACERCHSA - 660 Lps./TM., precio de varilla unitario 890.5 Lps./TM.
- palanquilla de producción importada 594 Lps./TM, precio varilla unitario 815 Lps./TM.

- 2.2. KARAMOO: La producción planeada en 1983 = 11,606 TM.

- palanquilla de ACERCHSA - 660 Lps./TM, precio de varilla 911 Lps./ TM.
- palanquilla importada 594 Lps./TM, precio de varilla 837.7 Lps./TM.

Nota: En anexos 5,6,7 se muestran mas detallada la producción y costos logrados por ACEROHSA y previstos por AISA. Habiendo supuesto que ACEROHSA, AISA trabajan como un combinado y que el precio de palanquilla no sobrepasará 380 400 Lps./TM, y el costo de producción de varilla es aprox. 30% costos de palanquilla pues los costos unitarios de varilla puede alcanzar:

$$\underline{400 \text{ Lps.} \times 1.3 = 520 \text{ Lps./TM}}$$

Nota General: En este informe he expuesto todas las cosas concernientes de ACEROHSA porque la llave para solucionar todas las dificultades entre otras que atormentan actualmente la industria siderúrgica se encuentran en el aumento de la producción de palanquilla y en la disminución de precios de la misma.

En los anexos Nos. 13,14,15 son presentados dibujos de colocación general del equipo: ACEROHSA, AISA-COM y KARAMCO.

IV.- FUNDICIONES CENTROAMERICANAS, S.A.:

1.- La Empresa:

El origen de la empresa data desde 1974 cuando se concibió una idea de construir una planta de fundición para producir productos de hierro. Formalmente la planta fué fundada en 1978.

Fundiciones Centroamericanas, S.A. era una planta promovida por la Corporación Nacional de Inversiones CONADI y por un grupo de inversionistas del sector privado.

El proyecto en su última modificación estaba destinado a suministrar con sus productos la industria metal-mecánica de Honduras.

La tecnología aplicada en este proyecto previa la producción:

- a).- palanquilla
- b).- piezas forjadas - bolas de molinos
- c).- piezas fundidas de hierro
- d).- piezas fundidas de acero

Desde el principio este proyecto sufría muchos cambios especialmente en la tecnología, uso de materias primas y destino de productos.

Este proyecto muestra serias inconsistencias en espera de una tecnología, previa de aplicación en la práctica de mezcla de procesos específicos en una planta, cuando la dominación de cada una de ellas crea muchas dificultades en los países mas industrializados con mas experiencias en la industria fundidora, que hay en Honduras.

Especialmente es muy difícil producir en la misma planta piezas fundidas de acero y hierro por diferencia de tecnología y materias primas.

Por esta tecnología específica (arriba mencionada) y los productos, se edificó la planta separadas (o talleres de funciones) en las plantas.

Hay que notar aquí que se empezó el edificio sin un buen estudio completo de factibilidad.

Este estudio fue hecho en 1981, cuando el proyecto no se completó por falta de fondos.

2. Plan global de inversiones previo gastos - 11,000,000.00 Lps.

Han gastado hasta el 30 de junio de 1981 cuando la inversión fué parada 5,449,000.00 Lps. es decir 32% del presupuesto inicial.

En este precio hay máquinas y equipo que participa en cuota lo siguiente:

- Un horno eléctrico completo tipo WHITING de capacidad 15 T-319,000 CA\$.		
- Un horno de inducción de capacidad		
20 Ton - Hevi Duty	192,000.	CA\$
1 grua viajera 30/7.5 Ton.	150,000.	CA\$
1 equipo de colado continuo	94,000.	CA\$
1 turbina 350 glns. por minuto	6,000.	CA\$
2 compresores 814 CFM	50,000.	CA\$
1 báscula de cap.40 T.	14,000.	CA\$
1 monoriel para manejo de metal líquido	7,000.	CA\$
2 carros automoviles	16,000.	CA\$
	<hr/>	
Sub-Total	832,000.	CA\$
Aproximado	1,664,000.	Lps.

Los arriba mencionados equipos se adquirieron en 1979 pues su valor por depreciación (aprox. 5% por año) es menor ahora de 20%.

3. Inventario de equipo disponible y evaluación del estado técnico.

3.1. Horno eléctrico hecho en 1965, segundo propietario

- Marca - Whiting
- Modelo - Hydro - arc
- diámetro de la coraza - 11 pies - aprox. 3355 mm.
- capacidad - aprox. 15 Ton.
- revestimiento del horno - acido
- diámetro electrodos. - 16 " aprox. 350 mm.
- transformadores con 4 conmutadores de tomás con la tensión de alimentación - 13.8 KVA
- potencia de transformadores 6000 KVA
- equipo eléctrico puitos y armarios de control y manejo eléctrico, hidráulico, neumático.
- sistema captación de polvos

3.1.1. Junto con el horno han enviado equipo auxiliar:

- 1 tolya ^{de} chatarra modelo concha falta un mes para explotación normal.
- 1 anillo de boveda (falta una mas para explotación normal)
- 2 cucharas para metal liquido (vertido por inclinación)
- 1 equipo para precalentar cucharas
- 1 cuchara para escoria
- 1 modelo para boveda
- 1 ABC sujetor de carbono
- 1 sujetor para Mg.
- 1 balanza de capacidad 200 Kg. para aleaciones
- 50 ladrillos y agregados finos por revestimiento y solera del horno
- 45 electrodos de carbonos con niples.

3.1.2. Estado técnico

- La parte mecánica, estado técnico external bueno, huellas de corrosión superficial.
- La parte de instalación de agua^y hidráulica, unas faltas de tubería y elementos de conexión, corrosión parcial de la instalación. Falta complementar en el montaje
- Punto de manejo, faltas parciales de protección de palancas de manejo, complementar al montaje.
- Equipo eléctrico mando automático y control en cajas, estado técnico no verificado detallado.

Notas:-Por falta de especificaciones detalladas de suministro también documentación técnica-manual del horno, hacia difícil testificar con toda exactitud completo del equipo de horno.

En una caja equipo del horno esta mezclado con equipo de grúa u otros.

- Todo equipo ayudante de horno está todavía en buen estado.
- Inyectores de carbono y Mg. muestran fuerte corrosión superficial.

3.1.3 RECOMENDACIONES:

Para prolongar la duración de explotación todo equipo de horno ^{exige} inmediatamente la revisión general de mecanismos, con desoxidación y reconservación, pintura de protección etc.

La parte eléctrica exige medidas y pruebas de aislamiento y resistencia y desempolvación y reconservación.

3.2 Horno de inducción hecho en 1965, segundo propietario:

- | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| - marca | - Lindberg |
| - modelo | - Heavy duty-canal inoducción |
| - tipo de revestimiento | - acido |
| - carga | - metal líquido del horno eléctrico |
| - capacidad nominal según esp. | - 20 toneladas |
| - transformador de potencia | - 800 KVA, 13.8 KVA. 550/150 V. |
| - ladrillo para horno | - 1 compl. |

Todos los elementos de construcción del horno en completa. La parte mecánica,-estado técnico bueno, con parcial desgaste de construcción por metal líquido y oxidación.

La parte eléctrica colocada en diferentes lugares de la nave, los armarios y puestos de mando estado exterior bueno, parcial revista del estado interior.

Unas pequeñas deteriorisaciones del equipo eléctrico montado sobre la construcción del horno.

Nota; Por la falta de especificaciones detalladas del suministro y también por falta de documentación técnica de mantenimiento de este horno, estaba muy difícil testificar del equipo completo. Para prolongar la duración de explotación todo equipo del horno exige de ejecución de revisión con conservación, desoxidación, pintura de protección, y parte eléctrica, desempolvación, reconservación y medidas del estado de aislamiento de la parte eléctrica.

3.3. Grua viajera marca Whiting-hecha en 1965 de capacidad: gancho principal.

30 T, gancho auxiliar 7,5 ton. distancia entre rieles 76" - 6" =
con electroimán 23,317 m.

- velocidades: - mecanismo de gancho principal - 7.3m/min.
- mecanismo de gancho auxiliar - 15.24 m/min.
- mecanismo de marcha de puente - 91.4 m/min.
- mecanismo de marcha de carro - 45.7 m/min.

La parte mecánica y construcción está todavía en buen estado técnico y completo.

La parte eléctrica también está en buen estado, excluyendo los resistentes en el puente que demuestran importante corrosión. Exigente revisión y reconseración de mecanismos a especialmente medidas y pruebas de estado de aislamiento.

3.4 Colada continua horizontal hecha en 1965

- marca Stell Casting Eng.
- número de línea una
- diámetro de palanquilla 100 x 100 x 1500
- capacidad nominal faltan los datos, pero según el proyecto debe ser igual como capacidad del horno.
- velocidad del paso variables según tamaño

Por falta de especificación del suministro y también la documentación de este equipo no se puede testificar con toda exactitud completo de este equipo. Hay una estación hidráulica y unos elementos de enfriamiento, pero no han encontrado lingoteras y otro equipo equivalente.

Hay que suponer que el suministro de este equipo era parcial.

3.5 Balanza 20 t. fué montada en su lugar de destino como completo .

3.6 Monorriel para manejo de metal líquido está en estado totalmente incompleto.

Han encontrado solamente unas partes de este equipaje.

Nota General: Para ejecutar revisiones pruebas y montaje hay que demandar al suministrador (arriba mencionado) las

máquinas o equipo, la documentación manual de mantenimiento y también dibujos de construcción y complementos de equipo. Sin estos documentos habrá dificultad de hacer algo, para reacondicionar o montar y poner en marcha este equipo.

V. - ATENCIONES GENERALES:

1.- Disponibilidad de chatarra:

ACEROHSA es la única consumidora de chatarra en grandes volúmenes en Honduras.

En la región de San Pedro Sula existen 3 pequeñas fundiciones, pero consumen especialmente chatarra de hierro.

En 1975 el Banco Central de Honduras ha realizado un estudio de la disponibilidad y generación de chatarra en Honduras.

Han estimado que la generación anual era en 1974 de 14,000 toneladas subiendo a 27,000 en 1980 con acumulación estimada de 55,000 en 1980.

ACEROHSA ha hecho el reporte similar con resultados muy inferiores.

Si esto es cierto ACEROHSA puede consumir toda la acumulación de chatarra durante un año y medio por ejemplo:

(Consumo de chatarra por ACEROHSA en 1984 puede alcanzar el nivel:

$$25,000 \times 1.15 \text{ (efc)} = 28.750 \text{ de chatarra por año.}$$

Hay que ver este problema al preveer desarrollo de industria siderúrgica, pero hay que confirmar también que no puede ser problema de chatarra pero problema de la producción (palanquilla y varilla).

Primero es preciso aprovechar en esta materia los recursos nacionales. En todas partes en Honduras cerca de talleres de reparaciones de automóviles o máquinas de agricultura se ve menos o mas grande concentración de chatarra lo que contamina el contorno.

Se parece que yendo a ejemplo de otros países mas industrializados es necesario incluir las escuelas y sociedad a coleccionar (recompensativa) de chatarra. Para esto es preciso organizar en las ciudades o de mayo aglomeración de la gente, depósitos de chatarra con su preliminar selección.

Ahora el costo de chatarra es en Honduras aprox. 60 Lps./t este precio va a aumentar cuando la demanda alcance y sobrepase la oferta.

Cuando faltara de la chatarra a mercado interior, habria que comprar al exterior y complementar carga de los hornos esponja de hierro importación de México o Venezuela.

Nota: Según las opiniones de especialistas se puede aprovechar la esponja de hierro en los hornos de arco eléctrico 20-25% y en los hornos de inducción 50-60%, y en los hornos de cubilote aprox. 20% de chatarra.

Estos porcentajes de esponja de hierro en chatarra usados en algunas fundidoras en Saltillo de México.

2. - PERSONAL:

2.1. - ACEROHSA:

Las principales posiciones técnicas están en manos extranjeras pero no todos.

ACERIA: Todos los puestos para dos turnos han sido cubiertos, por personal hondureño con poco esfuerzo se podría lograr descubrir turno tecero, pero falta un jefe de turno más.

Algunos de los hombres no tienen bastante calificación y experiencia y hay que adiestrarlos.

Taller de laminación:

Todos los puestos de los turnos en la zona de mandos bajos y medios son cubiertos, y el personal está capacitado. Faltan 2 jefes de turnos, dos laminadores con amplia experiencia.

Mantenimiento:

No existe mantenimiento preventivo, en el faltan especialistas, mecánicos y eléctricos con experiencia para cubrir puestos. Por eso entre otros, estado de equipaje explotados están tan malos.

Es preciso que la planta solucione este problema si quiere producir palanquilla de tres turnos con capacidad max. ca 25,000 T/año.

Las condiciones son las siguientes:

- Nombrar jefe de mantenimiento
- Adiestrar especialista ya preparados profesionalmente a este trabajo.

- introducir mantenimiento preventivo
- destinar adecuados recursos financieros para materiales y herramientas necesarias y piezas de repuestos.

2.2.- AISA - COM

La situación en cuanto a personal es muy parecida a ACEROHSA. La posición de jefe de producción está en manos extranjeras.

No existe en este momento generalmente el mantenimiento.

Los servicios de mantenimiento se encarga afuera de la planta.

Esta situación es inaceptable.

3.- MERCADO: Consumo

Es una verdad que sin la producción no hay ventas, pero sin ventas también no se calcula producir.

Revisando algunos informes y peritajes sobre este tema se puede alcanzar un convencimiento que no hay solución.

Es un círculo vicioso que hay que romperlo.

Sin ventas no hay aumento en la producción y abaratamiento de los productos los cuales se han expuesto en este informe.

Hay que hacer todo, para ayudar a ACEROHSA y AISA en la venta de sus productos.

En anexos No. 8,9,10,11 se presentan mas detalles del consumo nacional de varillas y alabron entre 1970 a 1982.

El consumo nacional esperado de estos productos desde 1980 a 1990 se presenta en anexo No. 12.

Con una dosis de optimismo se puede preveer, que la demanda interna en 1985 de barras para construcción pueda lograr un nivel aprox. 20.000 TM. alambreon aprox. 15,000 y otros productos 3,000 TM, tomando en cuenta que los indicadores económicos comienzan a mejorarse.

COMENTARIOS REFERENTES A EQUIPO DE FUNDICION CENTROAMERICAS, S.A.

Hay que confirmar, que las respectivas máquinas a pesar que tienen ya aprox. 18 años, son según apariencia exterior, por lo general todavía en buen estado (especialmente horno por arco eléctrico 15T. y grúa viajera 30/7,5T.).

La duración del equipo en la Industria Siderurgica se estima entre 10 a 20 años de explotación (depende del género del equipo), bajo a la condición del buen mantenimiento.

Hay que recibir, que máquinas de segunda mano y viejas van a formar en la explotación mucho más problemas para mantenerlas en constante actividad, que nuevas.

Una avería puede parar, -horno eléctrico o grúa por largo tiempo, por falta de piezas de repuestos, que para máquinas viejas normalmente ya no se producen.

Visto que máquinas deben trabajar continuamente, hay que preparar o comprar por anticipo y almacenar una parte de piezas importantes para explotación para máquinas importantes para producción.

Hay que notar también que algunas piezas compradas habría que adaptarlas a condiciones técnicas existentes.

Máquinas usadas cuando se compran, en apariencia son más baratas que nuevas. Después, en su explotación dan más problemas y exigen más fondos que las máquinas nuevas (no contar pérdidas en la producción).

Equipo de ACEROSHA viejo y de segunda mano puede ser como ejemplo de estas dificultades. En anexo número 1 se ven días parados por causa de mantenimiento.

VI.- SUGERENCIAS GENERALES:

1.- ACEROHSA - ALSA - NARAMCO - COM-/FUNDICIONES CENTROAMERICANAS, S.A.

Para poner en marcha y mantener en constante actividad y rendimiento la potencia y recursos humanos en las arriba mencionadas empresas. hay que hacer lo siguiente:

- 1.1 Integrar ambas empresas en un COMBINADO SIDERURGICO con capital privado y gubernamental, con particular sombilla financiera del estado.
- 1.2 Ampliar el mercado nacional por medio de una efectiva politica y ejecución de las leyes existentes en cuanto a importaciones, con una protección antes de oscilación de precios del mercado internacional en particular, precios de varilla y alambón.
- 1.3 Aprovechar los vínculos existentes y dependencias en comercio con las distintas firmas extranjeras, (por ejemplo, japoneses), para que ayuden a vender el exceso esperado de producción en esta materia.
- 1.4 Dividir y diversificar la producción en el interior del COMBINADO, para aprovechar las mejores características del equipo y experiencia del personal (especialización en cada plantel).
- 1.5 Preparar y ejecutar reparaciones e inversiones necesarias para poner en marcha inmediatamente las empresas.
- 1.6 Preparar y ejecutar las inversiones y modernizaciones para producir alambón y aumentar la producción de acero (palanquilla), aproximadamente 50,000 a 55,000 T/año.
- 1.7 Fortalecer, mantenimiento y personal tecnológico en estas empresas.
- 1.8 Aprovechar equipo de Fundiciones Centroamericanas (como: horno eléctrico completo, grua viajera 30/7.5 T. y otro, para la modernización de ACEROHSA.

2.- SOLUCIONES Y RECOMENDACIONES A CORTO PLAZO 1983-1984

Para preparar y ejecutar modernizaciones y reparaciones, hay que:

2.1 ACEROHSA:

a).- comprar: equipo y piezas de repuesto

ACERIA: 1 cortadora de chatarra	L. 55,000.
12 equipos de corte (antorcha)	5,000.
4 mordazas y 6 barras sistema electrodos de horno 12 T.	80,000.

Equipo medición sub estación	50,000.
Equipo de colada para producir palanquilla 100 x 100 y 70 x 70 de sección	50,000. 50,000.
Piezas de repuesto para horno, grúas y otro equipo	90,000.
Transformador del horno con 12 conmuta- dores de tomas (derivaciones)	<u>100,000.</u>
	L. 475,000.

LAMINACION: 16 acoples del tren No. 1 con alargaderas y 54 pas-
tillas de nylon (partes como repuesto)
3 acoples de tipo cardan
16 acoples, 8 alargaderas y 48 pastillas de nylon
6 motores de 8 CV 700RPM con arranque suave
1 caja trio (castillo) de 350 MM con tres cilindros
8 cajas de apoyo completos con baleros y retenedo-
res para castillo 2 y 3 .
1 torno YNLASA 290 de 450 m de diámetro
y 2 mts. entre puntos. L. 410,000.
TOTAL L. 885.000.

- b).- Realizar pedidos de materiales para la producción (por ejemplo) refractorios, ferroaleaciones, electrodos, coque, etc.)
- c).- Fortalecer el mantenimiento e introducir en la práctica constan-
te mantenimiento preventivo.
- d).- Ejecutar reparaciones de equipo
- e).- Establecer e introducir 3 turnos de trabajo de acería
- f).- Iniciar programa de entrenamiento interior y exterior al perso-
nal de tecnología y mantenimiento
- g).- Ejecutar las compras indispensables y preservaciones para mejo-
rar la seguridad e higiene industrial

2.2 AISA -KARAMCO:

- a).- compras

- 1.- Motor eléctrico sincrónico 1500 HP (o motor ac. con anillos deslizantes, adecuados para este tipo de trabajo.
- 2.- Compresores de capacidad 10 M³/ min. (aprovechar un compresor de F.C.A. tipo 814 C.F.M.)
 - 1 secador de aire
 - 2 motores de 500 HP de aprox. 720 RPM
 - 2 castillos continuos de diámetro 300 mm.
 - 1 enrolladora de alambón 1/4 " con enfriamiento
 - Diferentes modificaciones y reparaciones de motores, rodillos, transportadores de guías, mesas y básculas, etc.
 - piezas de repuesto. Lps. 560,000.

2.3.- AISA - COM

No exige compras en período de corto plazo

Notas:

- 1.- Según el proyecto original el castillo trio de desbaste tenía el motor 1500 HP, en su lugar ha aplicado motor sincrónico de potencia 1200 HP, con el cual había dificultades en el trabajo.
- 2.- Realizar trabajos parecidos enumerados en puntos 2 b.g
- 3.- En lo que se refiere a las compras arriba mencionadas KARAMCO, conciermen exclusivamente, equipo para producir barras de reforzamiento desde 1/4" - 1-3/8", Para hacer alambón 1/4" para trefiladoras, habría que comprar mas; por ejemplo: monobloque de 4-ro pasos (costo aprox. 35,000 US\$).

3.- SOLUCIONES Y RECOMENDACIONES A MEDIANO Y LARGO PLAZO 1985-1990:

3.1.- ACEROHSA:

Inversiones y modernizaciones-compras:

- 1* horno eléctrico de capacidad 12 a 15 t. completo, más CA\$ 319,000.
- interruptor al vacío Joslyn, mas un anillo de bóveda US\$ 15,000.
- 2* 1 grúa viajera de fundición 30/7.5 T con electroimán CA\$ 150,000.
- US\$ 10,000.
- 3* 1 grúa viajera con electroimán 10/3 T (precio aprox. 200.000 USA\$).

4* 2 tolvas para chatarra 12 a 15 T, de carga	US\$ 10,000.
5* 2 cucharadas de colada (ollas)	
1 cucharada para escoria	
6* 1 báscula para ferroleaciones 200 Kg.	
1 subestación 69.0 KV/13.8 KV con sistema de protección.	US\$ 100,000.
1 estación de precalentamiento de cucharas con quemadores.	Lps. 10,000.
Equipo preparación de chatarra (caimán)	US\$ 25,000.
Cargador frontal	US\$ 60,000.
Edificios - prolongación nave y cuarto de transformador y estación hidráulica.	Lps. 100,000.
Torre enfriamiento	Lps. 10,000.
Instalación eléctrica	US\$ 40,000.
	Lps. 60,000.
Diferentes trabajos	Lps. 26,000.
1 colada continua de dos líneas de metal	US\$ 500,000.
	US\$ 760,000.
	Lps. 216,000.
	CA\$ 469,000.

-Notas: 1* Se puede aprovechar el horno 15 (de Fundiciones Centroamericanas) antes del montaje, verificar bien el abastecimiento de los equipos automáticos (en armarios).

2* Grúa viajera 30/7 T de Fundiciones Centroamericanas tiene envergadura 23.317, exige adaptación a distancia 13.165m. Es preciso preguntar a Whiting Company si esta adaptación es factible. Hacer también las medidas de aislamiento de todos los instrumentos y cables eléctricos.

3* Se prevé comprar una grúa nueva (al fin de segunda etapa). La existente tiene pocas velocidades de trabajo y no servirá para 2 hornos (con max. capacidad). En primera fase de segunda etapa, grúa 30/7T teniendo electroimán pueda

ayudar a la grua existente en patio de chatarra.

4* Es preciso comprar 1 tolva mas. La tolva existente de Fundiciones Centroamericanas exige adaptación (disminución de altura aproximada 1.0 M).

5* Cucharas para metal líquido, exigen adaptación a colar por fondo.

6* Aprovechar esta báscula de Fundiciones Centroamericanas báscula grande 20 T existente en Fundiciones Centroamericanas también puede aprovecharse.

ATENCIÓN GENERAL:

- Esta clase de modernización exige un estudio de factibilidad con inventario y dimensiones de equipo.
- Sobrepassando la disponibilidad de metal líquido más que 33,000 TM/año, es necesario aplicar una nueva línea de colada continua.
- Los costos de inversiones y reparaciones hay que recibir como estimado, no fijos (algunos pues tienen cotización).

4.- RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS EN CUANTO A DIVISION Y ESPECIALIZACION DE LA PRODUCCION:

Variante A = ACEROHSA: Palanquilla 90 x 90 x 70 x 70 m, producción 24,000.
TM/año/3 turnos: varilla 9000 TM/año - 2-1/2 turnos.

AISA-COM: Varilla 14,000 TM/año/3 turnos

COSTO DE INVERSIONES Y REPARACIONES: ACEROHSA-Lps.835,000

(ACERIA 425,000 Lps. laminación
Lps. 410,000).

Variante B = ACEROHSA: Palanquilla 90 x 90 y 100 x 100 m, producción 24,000.
TM/año/3 T. Varilla 9,000 TM/año/2-1/2 turnos.

AISA - KARAMCO: Varilla, alambón 15,000 TM/año 1-1/2 turno.

COSTO DE INVERSIONES Y REPARACIONES: ACEROHSA - Lps. 835.000.

KARAMCO 560,000.

SUB-TOTAL Lps. 1.395,000.

Variante C = ACEROHSA: Palanquilla 100 x 100, producción 24,000 TM/año/3 turnos

AISA - KARAMCO: Varilla- alambón, 24,000 TM/año/2 turnos

COSTO DE INVERSIONES Y REPARACIONES: ACEROHSA - Lps. 425.000.

KARAMCO: Lps. 560,000.

SUB-TOTAL Lps. 985,000.

Variante D = ACEROHSA: Palanquilla 70 x 70, 90 x 90, 100 x 100, producción
24,000 TM/año/3 turnos

Varilla 6,000 T/año/1-1/2 turnos

AISA - KARAMCO: Varilla alambón 14,000 T/año/1 turno

AISA - COM: Varilla, platinos, ángulos 4,000 T/año/1 turno

COSTO DE INVERSIONES Y REPARACIONES: ACEROHSA - Lps. 885,000.

KARAMCO Lps. 560,000.

SUB-TOTAL Lps. 1,445,000.

Variante E = ACEROHSA: Palanquilla 70 x 70, 90 x 90 de producción 24,000.
TM/año/3 turnos.

AISA - COM: Varilla 14,000 T/año/3 turnos

(10,000 TM de palanquilla venta libre)

COSTO DE INVERSIONES Y REPARACIONES: ACEROHSA - Lps. 425,000.

(sin reparaciones de tren de
laminación)

Nota: No se prevee la compra ahora de equipo para transportación y almacenaje de oxígeno. (Aprox. 180,000 Lps.) Este equipo es necesario para mejorar la calidad de metal líquido y también las condiciones de trabajo. Hay que comprarle a segundo etapa.

II. - ETAPA:

1985-1990 ACEROHSA: Tiene dos hornos por arco eléctrico de capacidad 12 y 15 toneladas y la posibilidad de producción 50,000 a 55,000 TM/año.

Depende de la venta de varilla, en fase principal se prevee el trabajo simultáneo de hornos esporádicamente.

Variante A = ACEROHSA: La producción de palanquilla 90 x 90 y 100 x 100 34,000 T/año/3 turnos; varilla 7,000 T/año/2 turnos.

AISA - KARAMCO: Varilla y alambón - 27,000 TM/año/ 2 turnos

<u>INVERSIONES : ACEROHSA</u>	760,000. US\$
	216,000. Lps.
	469,000. CA\$

Variante B = ACEROHSA: Palanquilla 100 x 100 producción 34,000 TM/año/3 turnos.

KARAMCO = Varilla, alambón 34,000 TM/año/3 turnos

INVERSIONES = como las arriba mencionadas.

Variante C = ACEROHSA: Palanquilla 100 x 100 -34,000 TM/año/3 turnos

KARAMCO: Alambón, varilla 27,000 T/año/2 turnos (1/4", 3/8")

COM-Varilla - 7000 T/año/2 turnos

(modernización COM (montaje manipulador del horno)

COMENTARIOS:

- 1.- Variante "A": Se puede realizar en el tiempo mas corto, porque el trabajo está ya preparado en el punto de vista técnico, y se puede aprovechar el recurso humano y su experiencia. (se toca I-ro etape)
- 2.- Variante "E": Ha mostrado que sin reparaciones de tren de laminación de ACEROHSA (ahorro Lps. 410,000) se pierde por venta de palanquilla aproxi-

madamente Lps. 3,000,000, de beneficio. 10,000 TM por (1,110 Lps. - 800 L/
TM) = 3,000,000.Lps.

Este variante no se puede aplicar como variante lógicamente motivado.

C.- LA INDUSTRIA DE FUNDICION

1.- INTRODUCCION

Como resultado de visitas en tres fundidoras en San Pedro Sula y región (que esta más industrializado en el país) así como sobre base de conversación con propietarios y gerentes de estas fundidoras se podría confirmar que Industrias de Fundición Honduras es muy pequeña y modesta, se puede clasificar estas fundidoras como talleres o manufacturas de fundición, donde muchas operaciones se efectúan por mano.

Fundidoras son muy distribuidas en todo el país y algunas fuentes dicen que hay en aprox. 12 de talleres de fundición de hierro y metales no ferrosos. El proceso de concentración de las fundidoras tan característico en los países desarrollados aún no se pone de manifiesto en Honduras, en especial por la baja calidad de la demanda.

La producción estimada (según datos no confirmados) de estos talleres para el año de 1974 fué aprox. 5,000 toneladas y en los últimos 6 a 8 años la capacidad de producción no ha cambiado, especialmente después de detención de edificación de Fundición Centroamericanas, S.A.

El estancamiento en esta industria resulta básicamente de la inhabilidad en obtener recursos financieros, asistencia técnica y personal calificado para poder ejecutar los proyectos con la tecnología moderna y también baja demanda de mercado interior.

2.- DESCRIPCION Y OBSERVACIONES BAJO ENUMERADOS TALLERES DE FUNDICION

2.1.- Fundidora "FUNDICION Y MAQUINADO" en San Pedro Sula, -fundada en 1974.

Fundidora de hierro gris y bronce de aprox. 100 toneladas por año de capacidad. -Baja calidad de producción.

- (90 toneladas hierro gris, 10 toneladas bronce). Piezas fundidas 1 a 500Kg., para diferentes clientes.

Fusión: dos hornos de cubilote (producción propia) de 400Kg. por hora de capacidad, con carga manual, dos hornos de inducción 200 Kg. y 60Kg. de capacidad para metales no ferrosos, con transporte de carga manual, transporte de metal al vacío por mano, -para grandes piezas por grúa viajera 1.5 toneladas.

Moldeo: se compone de 2 máquinas de moldeo (INCAS), tamaños de cajas 250x250x150. Vacíos sin cajas en piso. Los moldes más grandes son preparados en el piso con pistones neumáticos. Transporte de arena de moldeo en carretillas manuales. Desmoldeo manual. Preparación de arena con ayuda de una mezcladora móvil de capacidad aprox. 100Kg. Preparación de corazones en una pequeña sopladora y manual.

Todos los componentes importados, excepción chatarra, arena de relleno (arena de río), arena fina de moldeos y para corazones - importada de España. Trabajo por un turno, -bajo pedidos.

Superficie bajo techo aprox. 600m²

Existe un pequeño taller para preparación moldeos y taller de maquinado para acabar tambores de freno y casquillas de cojinete.

2.2.- "FUNDIDORA DEL NORTE" San Pedro Sula

- Año de fundación 1972

- Área bajo techo aprox. 2000m²

Fundidora de hierro gris, (poco bronce y AL) de aprox. 300T./año, de capacidad (bronce-5T./año, AL 10T./año).

Piezas sencillas desde 0,2 a 50Kg. -Para agricultura, ferrocarril y automotriz (y también mesas, sillas, molduras), producción de baja calidad.

Fusión: 2 hornos de cubilote (ejecución propia, muy vieja), 1 -- horno horizontal (pequeño con quemador) y 1 horno de crisol para

bronce y AL (construcción propia). Una pequeña mezcladora de arena. Todas restantes operaciones se efectúan por mano.

Todos materiales para producción se importan, arena para moldeo de baja calidad, -propia.

Existe un pequeño taller para ejecución y reparación de modelos y taller de maquinado de metales.

2.3.- FUNDIDORA "INDUSTRIAS CORONA" en San Pedro Sula

- Año de fundación 1979
- Area bajo techo 1450 m²

Fundidora de hierro gris de aprox. 700t./año de capacidad. Piezas fundidas desde 0.1 a 5Kg., para molinos (maquinillas de café y maíz).

Fusión: 2 hornos de cubilote de diámetro Inf. 700, de 1600Kg./hora de capacidad, carga manual. Vacio y transportes de metal manual con cucharas de 30Kg.

Moldeo: 10 máquinas de moldeo "INCAS", tamaño de cajas diferentes, desde 250 a 400mm., vacio de moldes sin cajas a piso. Desmoldeo manual.

Preparación de arena en dos pequeñas mezcladoras con carga manual. Transportes de arena a máquinas de moldeo en carretillas manuales.

Limpiezas de piezas en tres máquinas limpiadoras tipo "Berger" por municiones. Acabado por rectificadoras.

Taller de estañado, taller de prensas y maquinado, taller de montaje de productos finados.

Fundidora tiene taller de preparación de chatarra con martinete de hincar y segregación.

Fundidora posee también yacimiento propio de arena para moldes, bastante adecuado para producción propia.

Notas: - Los propietarios arriba mencionados fundidoras no prevee considerables modernizaciones de sus talleres, por carecer de medios.

- De equipos de Fundición Centroamericanas podría aprovechar solamente:
- Monoriel con cucharas de 50Kg.
- Balanza para aleaciones, 200Kg. de capacidad
- Compresor tipo 814CMF.

Todo equipo restante es demasiado grande para pequeños talleres de fundición.

- Arriba mencionados fundidora no hay de control de composición química de metal y preparación de arena de moldeo y corazones.

Todo se hace "a ojo" según experiencia de personal.

Todos restantes talleres de fundición son más o menos parecidos-arriba mencionados fundidoras.

3.- DIAGNOSTICO Y RECOMENDACIONES

En el presente tema se sugieren algunas recomendaciones técnicas que pueden servir de base para próximas soluciones de los problemas, en cuanto a modernización o edificación de nuevas fundidoras en Honduras.

Para una mejor ordenación las recomendaciones representan en el siguiente orden: Procesos-Equipos, otros aspectos.

Nota: Se abandona descripción de fundidora más mecanizadas con máquinas de moldeo de alta y media presión.

3.1.-Fusión:-El uso de hornos de cubilotes sin controles adecuados debe ser definitivamente abandonados. Uso ante crisol es muy recomendable. Para las fundiciones que produzcan piezas de calidad controlada (para máquinas viales, automotriz, agricultura u otros) parecía recomendable la utilización de hornos eléctricos.

La posibilidad de liberarse del uso de arrabios de composición inceseable, hace de este tipo de hornos el equipo del futuro.

Además cuando se prevee a producir hierro nodular, los hornos de inducción son prácticamente insustituibles.

Para piezas de menos calidad y resistencia se debería generalizar el cubilote de aire caliente o tipo especial.

En otros países se comienza a usar hornos de cubilote sin coque.- combustible-es bunker o gas.-Este tipo de horno tiene unas ventajas con relación a otros equipos para fundir hierro.

- Bastante menos costo de inversión (posibilidades de adaptación de los hornos de cubilotes de la construcción vieja).
- Económico (ahorrativo) procesos de fusión.
- Muy poco grado de contaminación (falta de ceniza y compuestos de azufre).
- Posibilidad de obtener hierro de muy alta calidad.
- Posibilidad de largo tiempo de trabajo.

La pérdida de C y Si. que surge durante la fusión se complementa por insuflación de polvo adecuado. El elemento de este horno más importante es el lecho de enfriamiento cubrado de material refractario sobre el cual se ponen las bolas (\varnothing 150mm.) de grafito u otro resistente material.

- Deben establecerse en forma básica controles de temperatura y de composición química.

3.2.-Colada: El traslado manual del metal líquido por ser causa permanente de accidentes en trabajos debe ser cambiado. Por ello, es necesario mecanizar este transporte, aunque sea una forma elemental. La instalación de rieles con colgadores de altura regulables y cucharas no exigen grandes inversiones y mejoran las condiciones de trabajo y seguridad de operaciones.

3.3.-Moldeo: En términos generales debe tenderse al reemplazo del moldeo manual por los moldeadores, excluyendo piezas grandes y bajas series de producción. Estos moldes se pueden preparar con uso de lanzadoras de arena o manual, apisionado de herramientas neumáticas. El moldeo con resinas autoendurecidas es recomendable en la producción de piezas de baja series y diversidad de tamaños, haciéndolo con máquinas de mezclado y lanzo arena o forma manual. No hay que olvidar de sistemas de transporte de cajas huecas y llenas.

3.4.-Preparación de Arena: Uno de los aspectos más críticos del proceso de fundición es la falta de suministradores de arena de fundición, la defectuosa preparación y la falta de previos controles de uso.

A parte de las acciones específicas en este tema, se debe insistir en la adecuada preparación y regeneración de la arena en las propias fundidoras.

Estos procesos suponen dos tipos de exigencias:

- Equipos adecuados y suficientes; de trituradoras, cribas, separadores magnéticos, dosificadores, mezcladoras (otras para arena verde y de relleno, otras para arena fina de moldeo y paracorazones), desintegradores de arena etc.

- Aparatos de control de humedad, granulometría, refractariedad, resistencia y permeabilidad. Estos aparatos que forman equipos de laboratorios de arena, son indispensables en la inversión o modificación de la producción.
 - En todo caso sería recomendable que el Gobierno estableciera especial línea de crédito para que los pequeños fundidores pudieran adquirir estos elementos de control para mejorar así la calidad de sus productos.
- 3.5.-Producción de Corazones: Debe generalizarse mucho más el uso de máquinas sopladoras o disparadoras de corazones utilizando resinas furánicas CO₂ u otros sistemas de reciente desarrollo llamado "Caja Fría", etc.
- 3.6.-Desmoldeo: En relación con este proceso habría que recomendar -- una mayor atención hacia el tiempo de solidificación. Es frecuente que por la pequeñas zonas de moldeo se acelere esta operación más de lo conveniente, sometiendo a las piezas que aún no ha alcanzado suficiente grado de solidificación y enfriamiento, hay impactos que pueden deformarlos. Para desmoldeo se usa diferentes parrillas de desmoldeo por vibración, máquinas empujadoras etc.
- 3.7.-Corte y Limpieza: El uso de discos abrasivos, cizallas etc. debe reemplazar el sistema de corte a golpes. Para producción de piezas en nodular se debe tener en cuenta las dificultades que presentan las separaciones de los canales y montantes cuando las piezas son fundidas en nodular ferrílico-perlítico, por el elevado grado de alargamiento. Una solución podría ser el fundir las piezas como perlítica, por su otra estructura y luego llevarla al grado de ferritización necesaria, por medio de tratamiento térmico. En lugar de los sistemas de limpieza manual que son altamente contaminantes, deben instalarse equipos de limpieza a base de (municiones) o de arena con sus adecuados sistemas de absorción de polvos.

3.8.-Equipos para fabricación de Modelos:

Definitivamente deben mejorarse estos equipos para asegurar las medidas y formas correctas de los modelos de madera y de metal.

Equipo existente arriba mencionadas tres fundidoras es muy viejo y desgastado.

4.- OTROS ASPECTOS:

4.1.-Materias Primas:

4.1.1.-Arrabio y hierro esponja

Estos materiales son muy útiles y adecuados a fundidoras - pero no se les producen en Centroamerica y hay que importarlos de Brasil, Venezuela, México y Estados Unidos.

4.1.2.-Chatarra de Hierro y Acero.

Es recomendable que se constituyan empresas que recolecten y clasifiquen la chatarra. Tal vez cooperativas formadas por propios usuarios podría ser una solución a esta situación, obteniendo un mejor aprovechamiento por acción más sistemática: del desmantelamiento de instalaciones viejas, desguace de barcos, desechos de talleres de maquinado, reparaciones de automóviles y otras máquinas.

4.1.3.-Coque

Para fundir Honduras debe importar coque de otros países. - Por falta de coque algunos países usan hornos de cubilotos sin coque (véase punto 3.1.).

4.1.4.-Arenas de Moldeo

Como relación a las arenas de moldeo, la primera acción de bería realizarse, es una búsqueda de yacimientos de arena y la determinación de su característica.

Algunas fundidoras por ejemplo: "Industrias Corona" tienen yacimientos propios de arenas, hay que establecer sus ca--

racterísticas. Además es indispensable que existan plantas lavadoras y preparadoras de arena. Posiblemente como en el caso de otros materiales, un esfuerzo cooperativo de los fundidores a nivel nacional sería el mejor camino para establecer una o dos de este tipo de empresas. Hay que también establecer normas de calidad de arena, para tener seguridad en las características de la arena que se están adquiriendo.

4.2.-Capacitación

En Honduras se observa escases de personal de alta calificación y especialización requerida para la industria de fundición, tanto técnicos como obreros. Sin cuadros de esta clase de especialistas no se podría introducir nuevas tecnologías y mantenerlas o dominarlas en la práctica.

Una solución, -aprendizar al personal.

En cuanto a capacitación sería necesario realizar las acciones siguientes:

- Crear la especialidad de fundidor, una Escuela Superior
- Crear la especialidad de fundidor en las Escuelas Técnicas y en Escuelas Profesionales para capacitar fundidores de distintas especializaciones; fundidor, modelista, moldeador
- Investigar las oportunidades de becas que se dan en países desarrollados para capacitación en distintos niveles y tratar de enviar al personal de fundición. (Centro de Fundición SENAI en ITANUA en Brasil, aliado vía ONUDI).

4.3.-Cooperación

después del análisis que se ha hecho, se puede decir que esta actividad industrial está llena de problemas, tanto internos como externos. Con malos equipos, con personal inadecuadamente entrenado, con desabastecimientos de todo tipo, con insuficiencia de control, sin ayuda del lado estatal, sin embargo, fundiciones producen una parte de piezas fundidas tan necesarias para la industria del país y dan trabajo al personal

Se puede hacer mucho si junten con adecuada ayuda del lado gubernamental. Ayuda a este grupo de personas que se dedican a esta industria que se desenvuelve en condiciones tan precarias es un imperativo desarrollo en este tema. Se estima que dos aspectos pueden canalizar esta ayuda.

- Por ayuda financiera (Créditos)
- Por programas de ayuda Técnica

4.4.-Creación de la Asociación de Fundidores Hondureños

Para intercambiar experiencias y coordinar una política en cuanto a desarrollo de esta rama de industria sería conveniente que se creara una Asociación de Fundidores Hondureños.

5.- ESTIMACION DE LA DEMANDA DE PRODUCTOS DE PIEZAS FUNDIDAS EN HONDURAS - PARA EL PERIODO 1983 A 1990

5.1.-En Honduras existen las siguientes industrias u otros sectores para los cuales, se producen o compran piezas y diferentes productos de acero y hierro.

- Piezas para la industria de cemento
- Piezas para ferrocarrillas
- Piezas para ingenios azucareros
- Piezas para remolques y carros cañeros
- Piezas para maquinaria vial
- Repuestos para minería
- Repuestos para plantas laminadoras
- Piezas fundidas para equipo de agricultura
- Piezas de proyectos específicos (bombas hidráulicas, compresores de aire, motores trifásicos, bombas manuales) etc.

5.2.-Para equipos de arriba mencionados industrias o servicios se producen piezas de diferentes tipos de metal; acero, ^{acero}especial, con manganeso y otras aleaciones, de hierro gris, hierro nodular o maleable.

En anexos C1 a C5, se presentan proyección del consumo de productos de piezas fundidas por diferentes industrias y sectores para el período 1983 a 1990.

5.3.-Basandose sobre las cifras obtenidas en los anexos C1 a C5 referente a consumo de diferentes piezas fundidas para la industria y otros sectores para la economía de Honduras, hay que confirmar que estas piezas enumeradas, son muy importantes para trabajo y duración de máquinas, que exigen en la producción de ellos, uso de la tecnología moderna con adecuados materiales y componentes- igualmente en cuanto a moldeo como y metal líquido.

5.4.-En anexo C6, C7 y C8 se puede ver un programa de producción y ventas proyectadas de piezas fundidas de acero y hierro por Fundiciones Centroamericanas, S.A. que edificación de ella fué parada en 1981. Han previsto que esta fundición en 1985, salvo de palanguilla en la cantidad 14,60T/año hubiere producido productos fundidos de hierro 2,305T./año y acero 642T./año. Es posible que este programa de producción era muy optimístico, pero una parte de estas piezas faltaran en el mercado interno.

5.5.-Previendo que solamente una poca parte de piezas fundidas enumeradas en anexos C1 a C5 puede ser ejecutadas con la tecnología que existe en aquellos sencillos y modestos talleres de fundición. La mayoría de piezas habría que comprarlas al extranjero.

5.6.-Se prevee pues que Honduras necesitará en años 1984 a 1980 aprox. 2,100 a 3,600T./año piezas fundidas buenas de hierro (Prognosis - Optimístico).

Fuentes: Mercado de fundición ferrosa para Fundiciones Centroamericanas, S.A. elaborado por Instituto Chileno del Acero (INCHA)

6.- PROPOSICION DE EDIFICACION DE UNA FUNDICION

Teniendo en cuenta las necesidades en esfera de esta producción sería

may conveniente edificar una fundidora de hierro totalmente nueva y moderna, la cual cubriría necesidades en cuanto a piezas fundidas en surtido mencionado en anexos C1 a C5 que puede tener bajo enumerados parámetros.

6.1.-Datos Técnicos básicos y capacidad (orientados)

6.1.1.-Producción de la fundidora/1 turno:

- Piezas fundidas de hierro	- T./año	2,000
- Piezas fundidas de metales no ferrosos (AL, Cu)	- T./año	100
- Trabajo-por 1 turno-8 horas x 5 días x 50 semanas		

6.1.2.-Superficie:

- La planta total	m. ²	42,500
- Talleres bajo techo	m. ²	9,300

6.1.3.-Empleo

Personal	210
----------	-----

6.1.4.-Desgaste de factores energéticos y combustible tecnológico (coque)*

-Energía eléctrica**	KWh/año	17,0x10 ⁵
-Bunquer	T./año	80
-Coque **	T./año	440
-Aire comprimido	Nm ³ /año	15x10 ⁵
-Agua	M ³ /año	22,000

6.1.5.-Necesidad de materias primas y productos adicionales

T./año	aprox. 5,160
--------	--------------

Notas:* El desgaste de estos factores fué calculado para taller de fusión, equipado por dos hornos de cubilote Ø 600mm.

**Equipando este taller de horno de inducción de 4,5T. de capacidad se elimina uso de coque pero por eso aumentase de energía eléctrica hasta 33x10⁵KWh/año.

- Trabajando por 2 turnos se puede alcanzar la producción 2 veces más.

6.1.6.- Especificación de objetos de la planta:

- Fundición
- Edificio de oficina y social
- Plantillería
- Estación de compresores
- Subestación energética
- Estación de agua y bomba
- Almacén de gastos técnicos
- Búnquer
- Garage
- Torres de enfriamiento
- Balanza
- Parking
- Papelería
- Cantina
- Plantas de depuración de agua cloacales

6.1.7.- Corte descripción de fundición y procesos

Objetos de fundición- Dos naves 24m.+12m. de ancho y 90m. de largo.

Para producción piezas fundidas se prevee la tecnología sencilla en las formas de moldes de arena verde y otros.

Fusión de metal-dependen de posibilidades locales, puede ser ejecutado según una de 3 soluciones.

- El horno de inducción 4,5T. de capacidad (o más convenientes 2 hornos por 2,5T. de capacidad).
- En 2 hornos de cúpula Ø 600.
- En 2 hornos de tambor de 2T. de capacidad con quemadores de búnquer.

Nota: -Para Honduras se sugiere aplicar hornos de inducción, -porque falta el coque y bunquer que deben ser importados.

-La preparación de arena; -se provee a aplicación 2 mezcladoras-agregados (con carga mecanizada) una de 600L. de capacidad; -para taller de moldeo mecanizado (2 pares de máquinas de moldeo para cajas 500x400mm.), segunda de 300L. de capacidad, para moldear a piso.

-Se prevee arena de moldeo con bentonita. Transporte de esta arena mecanizada.

-Los corazones se prevee ejecutar con sopladores y manual sobre mesas especiales. Arena para corazones se prepara en la mezcladora especial de 75L. de capacidad.

-Vacio de metal con ayuda de un monoriel o de grúa viajera, Para limpieza de piezas se prevee máquinas limpiadoras: Un tipo "Berger" (cinturón sin fin) de 400Kg. de carga, un tipo 2 mesas (limpieza por municiones) de 1,000Kg. de carga.

-Acabado. -Con rectificadoras estacionadas o/y colgantes y herramientas manuales.

-Sección de metales no ferrosos: se compone de un horno de crisol de 250Kg. de capacidad con un quemador de bunquer y pequeño horno eléctrico de crisol por (resistencia).

-Taller de mantenimiento -con equipo adecuado.

-Laboratorio, para control de metal y arena.

En la página adicional se presenta el curso general de procesos de producción

Nota: Para producir hierro nodular se prevee equipo especial para modificación de hierro.

7.- ATENCIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES

7.1.-En caso de decisión de edificación de fundidora arriba detallada, toda acción debe ser adelantada por establecimiento en esfera de:

- La capacidad de la producción
- Varios datos de la producción
- Localización de la planta

7.2.-Localización de la planta

Buena localización de fundición es muy importante para su explotación. Fundería necesita gran cantidad de materia prima y otros -- productos, así como energía y agua.

A elección de terrenos de localización de la planta hay que tener en cuenta los siguientes factores:

- Suministro fácil de materias primas, materiales, energía y agua.
- Conexión fácil de carretera asfaltada o/y la línea férrea.
- Fácil alimentación de energía eléctrica.
- Posibilidad de abastecimiento de agua.
- Obtención de mano de obra.
- Adecuadas condiciones de terreno; terreno posiblemente plano -- (escarpado 1 a 2%, nivel de agua subterránea bajo 3m., resistencia del suelo aprox. 2Kg./cm²

Nota:-Parece que la región de San Pedro Sula cumple todas arriba mencionadas exigencias.

-Parece que el terreno escogido bajo Fundición Centroamericana estaría muy conveniente para fundición de hierro arriba mencionadas. Se podría aprovechar la construcción de naves existente la cual con sus dimensiones 23,5 x 9lm. idealmente conviene con la nave general de fundición de hierro (24x 90m.) en cuanto a su superficie, sin embargo la construcción es demasiada pesada y alta.

7.3. ATRIBUTOS ECONOMICOS - GENERAL

Capital de inversión exigente

- Capital fijo	aprox.	4,120,000\$
- Capital circulante	"	<u>1,220,000\$</u>
	Total	5,340,000\$

Quando la planta va alcanzar la capacidad de producción nominal, -
podrá dar los productos de valor 7,580,000\$/año
ganancia prevista aprox. 2,125,000\$/año

Notas: -Propocisión (concepto) de proyecto de este tipo arriba men-
cionada Fundidora con plenos datos técnicos, con dibujos, -
datos financieros u otras informaciones, CONADI puede reci-
bir vía ONUDI al deseo.

-Precios arriba mencionados fueron calculados según condi-
ciones europeas sobre la base de 1982.

D. - RESUMEN DE LAS CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS

1. - EN ESFERA DE ESTRATEGIA:

Esforzar, vitalizar y apoyar a la empresas existentes, igualmente de la Industria Siderurgica asi como y fundición, -para que desarrollen y aprovechen su máxima potencia instalada, para que produzcan más productos - de acero y de hierro sin los cuales no hay desarrollo económico en el - país.

2. - EN ESFERA TACTICA, -A CORTO Y MEDIANO PLAZO

- 2.1.- Juntar ACEROHSA Y AISA en un Combinado Siderurgico y diversificar interno la producción.
- 2.2.- Ejecutar indispensables reparaciones y modificaciones en ACEROHSA (en acería y en tren de laminación).
- 2.3.- Expansión de ACEROHSA para lograr en el año de 1985 la capacidad de la producción 50,000 hasta 55,000 T./año de palanquilla.
- 2.4 - Ejecutar reparaciones y modificaciones en tren de laminación ---- KARAMCO para producir varilla y alambón (redondo 1/4") y tam--- bién alambón para talleres trefiladoras.
- 2.5.- Vender equipo y máquinas de Fundición Centroamericanas, S.A. - (parcial PARA ACEROHSA Y AISA).
- 2.6.- Mejorar el programa y proceso de colección de chatarra dentro del país.
- 2.7.- Organizar sobre el nivel adecuado los servicios de mantenimiento- y compra o/y ejecución piezas de repuesto.
- 2.8.- Proveer uniformes especiales y equipo de protección (especialmen- te en acería para corregir seguros de trabajo).
- 2.9.- Dirigir petición a ONUDI de expertos especializados abajo numera-

dos:

- Ingeniero Metalurgico-de larga práctica y experiencia en el -- trabajo de acería con hornos por arco eléctrico y máquinas de- colada continua.
- Un Ingeriero laminador-con larga experiencia y práctica en ta- lleres de laminación de varilla y alambrón.

Aprovechar también ayuda de ONUDI en cuanto a verificación de- estudios de prefactibilidad de expansión de ACEROHSA y modifi- cación de producción de KARAMCO.

- 2.10.-Iniciar programa de adiestramiento en las escuelas técnicas y -- profesionales, de enseñanza de profesión para preparación de es- pecialistas de acería, talleres de laminación y para fundidoras.

Aprovechar también la oportunidad de entrenamiento en el exterior por ejemplo vía ONUDI en Centro de Fundición SENAI en ITANUA.-- Brasil, que prepara especialistas para fundidoras.

- 2.11.-Crear un Centro de Investigación, Desarrollo y Asistencia Técnica para la Industria Siderurgica y Fundición.

En esfera de la acción de este Centro estarán entre otros los si- guientes temas:

- Recomendaciones y coordinación de direcciones de desarrollo en esta área.
- Iniciar estudios e investigaciones de las materias primas de - lo que se dispone en el país.
- Evaluación y seguimiento de proyectos.
- Perfeccionamiento de cuadros para la Industria Siderurgica y - Fundición.

- Coordinación de la parte técnica de la producción.

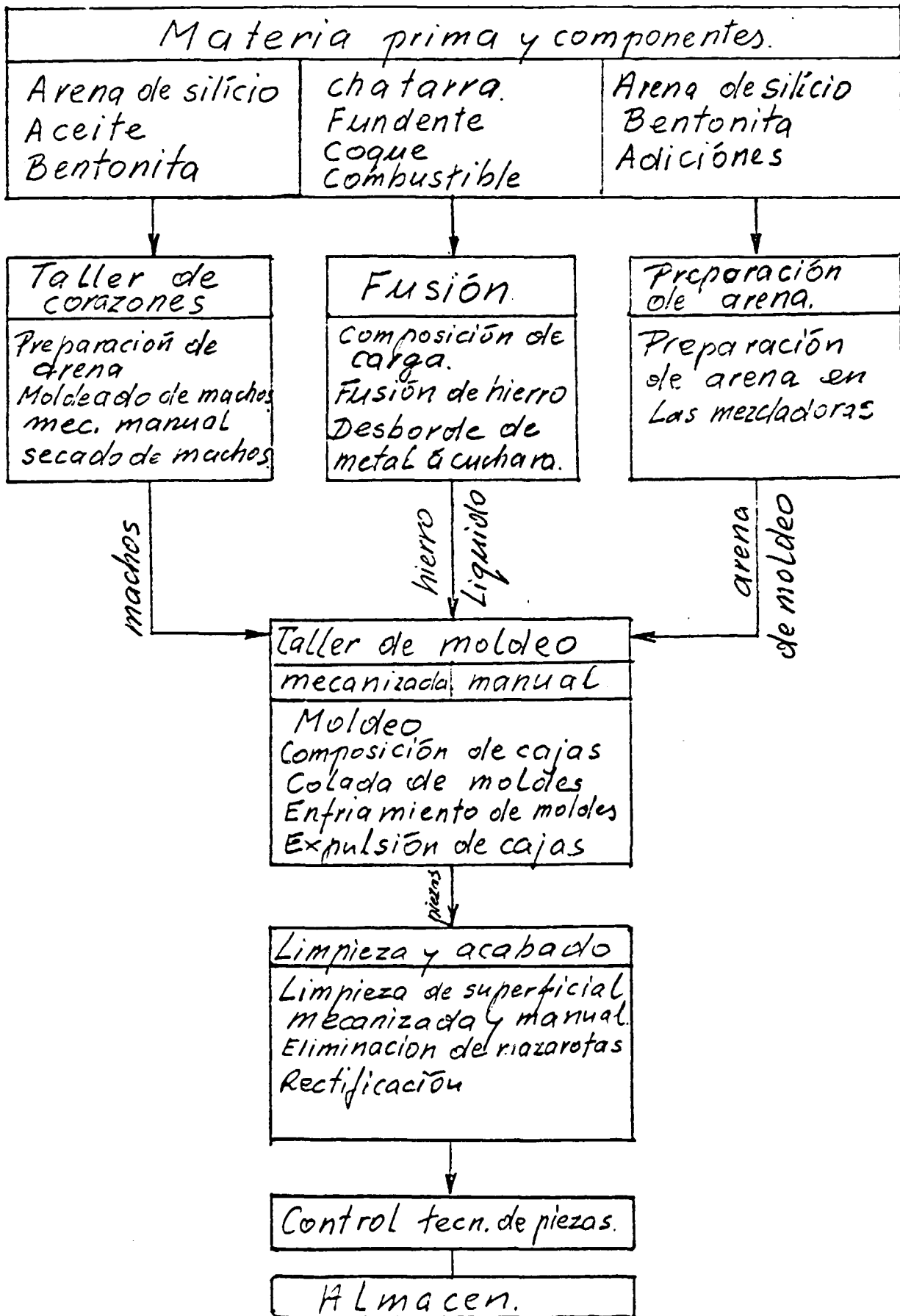
- Verificación compras de nuevas tecnologías y equipo en relación de las necesidades del país y posibilidades de la producción etc.

2.12.-Iniciar un programa de edificación de nueva fundidora de hierro de capacidad de 2,000 a 4,000 toneladas por año.

Por medio de la presente, quiero agradecer a todos los propietarios y gerentes de las empresas: ACEROHSA Y AISA y Fundidoras que visité, quienes fueron tan amables en dedicarme su tiempo tan preciado para ellos.

También quisiera dar las gracias a todos los que colaboraron conmigo en CONADI, y muy especialmente al Vice Presidente -- Ejecutivo, licenciado Lempira E. Bonilla, al Ingeniero Alfonso B. Bernaton e Ingeniero Marco Vinicio Matute, por la buena organización de mi trabajo, las instrucciones adecuadas y el entendimiento.

Esquema general de curso del proceso de producción en Fundición.



A C E R O H S A

ANALISIS PRODUCCION DEPART. ACERIA. ENERO - DICIEMBRE-82

	Enero ^x	Feb.	Marzo	Abril ^x	Mayo	Jun.	Jul.	Agos. ^x	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	TOTAL
Días Disponibles	25	24	27	22	25	26	27	26	25	25	27	26	303
Días Trabajados	19	12	9	21	7	4	22	24	11	21	15.5	9	174.5
Días Parados	6	12	18	1	18	22	5	2	14	4	11.5	15	128.5
- Por mantenimiento	5	2	-	1	19	22	-	2	1	-	-	-	51.0
- Por falta de Materiales	1	10	18	-	-	-	5	-	13	4	11.5	15	77.5
Producción de Mes TM	764.0	383.8	340.0	931.5	242.0	77.0	535.0	803.0	389.5	726.0	683	379.0	625.0
Devoluciones (desechos) TM	41.4	36.2	14.5	57.2	43.0	-	52.5	51.8	41.5	138.0	84.2	18.0	578.3
Devolución en %	5.4	9.4	4.2	6.1	18%	-	9.8	6.4	10.5	19	12	4.7	9.2
Costos Departamentales en Ips.	332569.0	259432.0	229378.0	410900.0	213153.0	140401.0	294571.0	351553.0	246537.0	363159.0	526228.0	306340.0	3474231
Costo Unitario Ips/TM	435.3	677.4	674.6	440.8	880.8	1823.4	550.6	437.8	643.7	500.2	477.6	808.5	m. 555.6
% aprovechamiento de chatarra (rendim.)	86%	79	85	80	75.8	84	77.6	82	86	74.5	84	83	m. 81.5

Grado de Aprovecho tiempo de trabajo monto 57.6%

A C E R O H S A

ANALISIS DE PRODUCCION QUE SE HUBIERE ALCANZADO CON LOS MATERIALES Y
SIN PARADOS POR MANTENIMIENTO U OTROS AHORROS. SOBRE BASE DE 1982

	<u>Enero</u>	<u>Feb.</u>	<u>Marzo</u>	<u>Abril</u>	<u>Mayo</u>	<u>Jun.</u>	<u>Jul.</u>	<u>Agos.</u>	<u>Sept.</u>	<u>Oct.</u>	<u>Nov.</u>	<u>Dic.</u>	<u>TOTAL</u>
II.													
Días Disponibles	25	24	27	22	25	26	27	26	25	25	27	24	304
Producción en TM ^{*X}	1000	960	1080	880	1000	1040	1088	1040	1000	1000	1080	960	12120 T
Costos Depart. en Lempiras ^{XX}	445000	427200	480600	391600	445000	462800	480600	462800	445000	445000	480600	427200	5.393600Lps.
Devolución Previst. Medio 7% TM	70.0	67.2	75.6	61.6	70.0	72.8	75.6	72.8	70.0	70.0	75.0	67.2	8481M

NOTAS: Para cálculos fueron recibidos datos medianas de cuatro meses; enero, abril, agosto, noviembre 1982, cuando la producción ha sido estabilizada.

X Producción mediana = 795 TM

XX* Costo Med. = 445 Lps.

Eliminando días parados se podría alcanzar la producción 12.120 TM/Año, es decir 193.8% en relación de la producción que había sido lograda en 1982.

II Producción Total

- Que se hubiere lo- grado por disminu- ción del 7% al 3% en TM. devoluciones	40.0	38.4	43.2	35.2	40	41.6	43.2	41.6	40	40	43.2	38.4	484.8T
-Producc. Total de Esaño en 1982	1040	998.4	1123.2	915.2	1040	1081.6	1123.2	1081.6	1040	1040	1123.2	998.6	<u>12605.01M</u>

La producción total que se hubiere alcanzado en 1982 en las condiciones técnicas existentes 12.605 TM, de palanquilla, es decir, aproximadamente 201.5% en relación de la producción que fue lograda.

ANEXO 3
A C E R H O S A
ANALISIS PRODUCCION DPTO. LAMINACION 1982

	ENERO	FEB.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGTO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	T O T A L
A.- La Producción Lograda:													
- Producción de les TM	393.8	292.5	758.0	575.0	513.76	213.0	381.1	567.4	296.6	505.4	492.1	403.14	5,391.7TM
- Costo Varilla													
Departamentales Lps./TM	615.5	844.6	686.8	696.9	813.4	1110.9	1237.1	901.6	1115.5	974.7	977.6	1101.65	899.7Lps./TM
- Deshechos en %	8.2	9.1	7.3	8.8	7.9	3.6	8.4	9.3	8.7	10.7	13	9	8.6
" en TM	(31.5)	(26.5)	(55.0)	(50.0)	(40.5)	(8.0)	(32.0)	52.0	26.0	54.0	64.0	36.5	426.0TM

B.- La producción que se hubiere alcanzado sin paradas y otras causas en 1982 recibiendo 35% operaciones de laminación en 1982
 $60\text{min.} \div 35\text{oper.} = 1,715\text{min} \times 60\text{sek} = 103\text{sek.}$

1 palanquilla 90 X 90 X 2100 pesa 130 kg.

$103\text{sek} \times 130\text{kg} \times 0.9\text{rend.} \times 0.65\text{efectiv.} : 3600 = 2,175\text{T/HORA}$

$2,175 \times 16 \text{ horas} \times 5 \text{ días} \times 50 \text{ semanas} = 8703\text{T/año}$ (aumento aproximado 161%)

es decir: 756T/mes

C.- Deshechos en cantidad 476.6TM/año - demasiado grande

Deshechos entre 5% y 7% son posibles al lograr en las condiciones existentes.

ANEXO 4

A C E R H O S A

Arreglado de chatarra disminuye consumo de energía lo siguiente:

Recibiendo de disminuyo desgaste de chatarra hasta 10% obtenemos:

$$12,605 \times 1.18 = 14,874T \times 594Kwh. = 8,835,096 \times 0.112 \text{ Lps.} = \text{Lps. } 989,530$$

$$12,605 \times 1.1 = 13,865T \times 594Kwh. = 8,236,107 \times 0.112 \text{ Lps.} = \text{Lps. } 922,444$$

$$\text{AHORRO} = \text{LPS. } 67,086$$

Ahorro Monto: Lps. 5.32/TM ó 47.5Kwh/TM

Consumo Previsto de Energía: $594 - 47.5 = 546.5Kwh/TM$

/mcg.

ANEXO 5

ACEROS DE HONDURAS, S.A. DE C.V.

COSTOS Y PRODUCCION POR MESES EN 1982

ANO 1982	COSTO DE PALANQUILLA		COSTO DE VARILLA		COSTO DE VENTAS.	
ENERO	L.	435.33	L.	615.53	L.	615.53
	TN.	763.726	TN.	393.8	TN.	371.825
FEBRERO	L.	677.37	L.	844.64	L.	828.65
	TN.	382.819	TN.	292.5	TN.	461.96
MARZO	L.	674.62	L.	686.82	L.	641.48
	TN.	339.985	TN.	758.	TN.	653.24
ABRIL	L.	440.88	L.	696.89	L.	705.31
	TN.	931.526	TN.	575.	TN.	383.70
MAYO	L.	880.82	L.	813.44	L.	768.12
	TN.	242.153	TN.	513.6	TN.	409.30
JUNIO	L.	1,823.40	L.	1,110.96	L.	874.28
	TN.	76.784	TN.	213.	TN.	263.41
JULIO	L.	550.59	L.	1,237.10	L.	1,045.94
	TN.	535.405	TN.	381.14	TN.	501.72
AGOSTO	L.	437.80	L.	901.65	L.	897.78
	TN.	803.047	TN.	567.39	TN.	693.72
SEPTIEMBRE	L.	643.71	L.	1,115.47	L.	1,020.37
	TN.	389.469	TN.	296.59	TN.	275.20
OCTUBRE	L.	500.22	L.	974.72	L.	989.88
	TN.	725.823	TN.	505.41	TN.	445.92
NOVIEMBRE	L.	477.64	L.	977.63	L.	995.16
	TN.	683.285	TN.	492.16	TN.	584.59
DICIEMBRE	L.	808.51	L.	1,101.65	L.	1,046.19
	TN.	378.906	TN.	403.14	TN.	490.91
PROMEDIOS	L.	556.22	L.	889.70	L.	879.31
	TN.	6,252.928	TN.	5,391.73	TN.	5,535.50

ANEXO 6

COSTO DE PRODUCCION DE LA PLANTA - PREVISTOS
C.O.M. TRABAJANDO 3 turnos en 1983
 Produccion de Varillas (14,704T - 1,706T de desperdicios)
 12,492T al mes al año

Materia prima	780,780	9,369,36
Mano de obra directa	29,960	359,52
Sueldos de Dirección	7,550	90,60
Sueldos de oficina	1,650	19,80
Encendido del horno	150	1,80
Sueldos y Salarios Otros	1,460	17,52
Vacaciones	3,398	40,77
Aguinaldo	3,398	40,77
Prestaciones Laborales	3,398	40,77
Lubricantes y combustibles	300	3,60
Equipo de protección	3,000	36,00
Herramientas de corta duración	300	3,60
Petróleo	40,300	483,60
Depreciaciones	9,317	111,80
Energía eléctrica	22,500	270,00
Seguro de incendio	310	3,72
Rodillos Lps. 3.3 tonelada producida	3,435	41,22
Mantenimiento y reparación equipo	3,900	46,80
Asistencia técnica	--	--
Transporte personal	4,547	54,56
Gastos varios de fabricación	300	3,60
Seguro de vida y accidente	4,543	54,52
Seguro Social 7%	2,854	34,25
		<u>11,128,21</u>

Materia Prima	9,369,36
Petróleo	483,60
E.N.E.E.	270,00
Otros Gastos	1,005,25

Costo unitario Lps. 11,128,211 \div 12,492 = Lps. 890.83 / T.M.

Costo de la Materia Prima:

- 1.- de ACEROHSA Lps. 660/TM X 14,196T = Lps. 9,369,360
 - 2.- Importada Lps. 594/TM X 14,196T = Lps. 8,432,424
- 1.- Costo Unitario = Lps. 890.8/TM
 2.- " " = Lps. 815/TM

ANEXO 7

	<u>Gastos/mes</u> <u>a un turno</u>	11,606 T.M. <u>Gastos anuales</u> <u>a un turno</u>	
COSTO DE PRODUCCION PLANTA KARAMCO			
PREVISTOS - AÑO 1983			
Materia prima (de ACEROHSA)	709,280	8,511,360	
Mano de obra directa	19,080	228,960	
Sueldos de Dirección	2,300	27,600	
Sueldos de oficinas	1,650	19,800	
Personal encendido del horno	190	2,280	
Sueldos y Salarios Otros	660	10,320	
Vacaciones	2,007	24,084	
Aguinaldo	2,007	24,084	
Prestaciones Laborales	2,007	24,084	
Lubricantes y Combustibles	700	8,400	
Equipo de protección	1,500	18,000	
Hierro colado	1,000	12,000	
Herramientas de corta duración	1,000	12,000	
Petróleo	37,478	479,733	
Depreciaciones	29,392	352,704	
Energía eléctrica	17,079	204,948	
Seguro contra incendio	4,500	54,000	
Rodillos de molino	8,705	104,454	
Mantenimiento y Reparación de Equipo	10,000	120,000	
Papelera	50	600	
Seguro social	1,686	20,232	
Transporte de personal	5,000	60,000	
Gasto de vehículos	3,000	36,000	
Gastos varios de fabricación	8,000	96,000	
Asistencia técnica	-	-	
Gastos preoperativos	8,813	105,756	
Seguro de vida	246	2,952	
Gastos de viaje	200	2,400	
Mantenimiento de yarda	400	4,800	
Arrendamiento de Equipo	3,750	36,000	
Costo de producción		Lps. 10,573,551	
Materia Prima		8,511,360	80.5'
Petróleo		449,733	4.3'
E.N.E.E.		204,948	1.9'
Otros gastos		1,407,510	13.3'
Costo unitario	10,573,551/11,606 = 911.04 Lps/T.M.		

Producción en un turno de 8 horas diarias
 49.6 TM/turno X 5 días X 52 semanas = 12,896 TM/año
 Desperdicio del 10% - producción neta 12,896
 - 1,290

11,606 TM de varilla

Costo de la Materia Prima
 - de ACEROHSA: 12,896 X Lps. 660/TM = Lps. 8,511,360 Precio un. Lps. 911/TM
 - Importada: 12,896 X Lps. 596/TM = Lps. 7,660,224 Precio un. Lps. 837.7/TM

ANEXO 8

ACEROS DE HONDURAS, S.A. DE C.V.

CONSUMO NACIONAL APARENTE DE PRODUCTOS SIDERURGICOS EN HONDURAS

1972 - 1981

(EN TONELADAS METRICAS)

	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	Incremento Anual Prom. 1972 - 1981 %
Prod. Lamin. Total	30442	45745	44357	26145	48811	60768	54245	72883	61771	43033	10.32
Planos	23510	32041	30918	16354	35613	42880	32262	42576	42443	26724	9.73
Barras p/concreto	11576	15728	13757	7264	16710	21487	13054	24427	21690	12890	12.67
Perfiles livianos	3044	4575	4436	2615	4881	6077	5424	7288	5649	4202	10.32
Perfiles pesados	761	1144	1109	654	1220	1519	1356	1822	1412	1051	10.32
Alambrón	8129	10594	11616	5461	11113	13797	12428	9039	13692	8581	10.18
Planos	6932	13704	13439	9791	14887	17888	21983	30307	19328	16309	16.65
Planos diversos	6932	13704	13439	9791	14887	17888	21983	30307	19328	16309	16.65

FUENTE: Ministerio de Economía y Comercio

ANEXO 9
INDUSTRIA SIDERURGICA DE HONDURAS
Consumo y Producción de Productos de Acero
(toneladas métricas)

	<u>CONSUMO</u>				<u>Producción nacional</u>
	<u>Varillas + Pletinas + Angulos</u>	<u>Alambrón</u>	<u>Total No Planos</u>	<u>Total No Planos y Planos</u>	
1970	14.997	2.816	22.728	35.755	8.120
1971	12.574	5.887	22.132	33.212	7.147
1972	11.558	8.129	23.510	30.442	825
1973	17.234	10.594	32.041	45.745	650
1974	16.994	11.616	30.918	44.357	1.883
1975	8.576	5.461	16.354	26.145	-
1976	21.966	11.865	35.613	50.500	521
1977	26.939	13.797	42.880	61.000	1.457
1978	18.728	13.608	34.270	49.000	7.268
1979	31.561	10.629	44.410	63.000	9.044
1980	24.000	7.000	31.000	40.000	11.200

ANEXO 10

CONSUMO TOTAL DE VARILLAS - INTERNO
(REVISADO NOV. 1982)

AÑO	IMPORTADAS	FABRICADAS POR		TOTAL	PARTICIPACION AISA	
		AISA	ACEROHSA		AISA	ACEROHSA
1970	4,156.9	8,100	-	12,256.9	66%	-
1971	4,819.3	5,800	-	10,619.3	55%	-
1972	3,989.3	4,400	-	8,389.3	52%	-
1973	12,292.4	2,100	-	14,392.4	14%	-
1974	12,850.3	1,200	-	14,050.3	9%	-
1975	5,067.4	2,100	-	7,167.4	29%	-
1976	2,968.7	3,400	-	6,368.7	53%	-
1977	22,609.1	2,700	-	25,309.1	11%	-
1978	12,199.8	6,100	-	18,299.8	33%	-
1979	14,035.6	7,830	-	21,865.6	36%	-
1980	14,845.0	6,933.6	-	21,778.6	32%	-
1981	12,231.2	3,997.3	-	16,228.5	25%	-
1982 aprox.	6,000.0	-0-	5,605.0	11,605.0	-0-	49%
*1983	---	6,360.0	6,500.0	12,860.0	49.5%	50.5%

NOTA*: según planos presentados por ambas empresas.

ANEXO 11

ESTIMACION DEL MERCADO NACIONAL PARA VARILLAS DE ACERO

Datos del 17-1-80

año	Varilla importada	Importaciones de partida NAUCA 681-04-00-02	Relación Varilla/NAUCA
1981	5051.3 T.M.	12,231.2	0.41
1980	5114.0	14,845	0.34
1979	5005.3	14,035.6	0.36
		Promedio	0.37

EXTRAPOLANDO LA RELACION ANTERIOR A LOS AÑOS 1970 A 1978 Y AGREGANDO LA PRODUCCION REAL DE ACEROS INDUSTRIALES

AÑO	Importaciones según NAUCA	Relación .37	Producción nacional	Mercado Total
1970	4,156.9	1,538	8,100	9,638 Toneladas Métricas
1971	4,819.3	1,783	5,800	7,583
1972	3,989.3	1,476	4,400	5,876
1973	12,292.4	4,548	2,100	6,648
1974	12,850.3	4,755	1,200	5,955
1975	5,067.4	1,875	2,100	3,975
1976	2,968.7	1,098	3,400	4,498
1977	22,609.1	8,366	2,700	11,066
1978	12,199.8	4,514	6,100	10,614
1979	14,035.6	5,561	7,830	13,391
1980	14,845.0	5,114	6,933	12,047
1981	12,231.2	5,051	3,997	9,048
1982	-----		5,605	----- faltan datos
		Consumo esperado		
1983				11,560
1984				11,987
1985				12,413
-				
-				
-				
1990				14,545

ANEXO 12

INDUSTRIA SIDERURGICA DE BONDURAS

Pronóstico de Demanda de Productos Largos

(toneladas métricas)

	<u>1980</u>	<u>1985</u>	<u>1990</u>
Varillas (3/8" - 1 3/8")	30.000	36.500	40.000
Alambrón (1/4")	10.000	12.200	20.000
Angulos (<2")	<u>3.000</u>	<u>3.600</u>	<u>6.000</u>
TOTAL	43.000	52.300	66.000

Crecimiento interanual del 4%

ANEXO C - 1

PROYECCION DEL CONSUMO DE ACCESORIOS O PIEZAS

EN TONELADAS DE FUNDICION GRIS O NODULAR

ANOS	PIEZAS FUNDIDAS PARA INGENIOS AZUCAREROS	1) TAMBORES DE FRENO PARA REMOLQUES Y CARROS CAÑEROS	ZAPATAS DE FRENO PARA FERROCARRILES	PIEZAS PARA BOMBAS MANUALES	TAMBORES DE FRENO PARA REPOSICION	ACCESORIOS PARA CAÑERAS (FUND NODULAR)	TOTAL
1983	396	53	146	42	1094	202	1933
1984	427	57	153	44	1214	215	2110
1985	462	62	161	45	1348	227	2305
1986	498	67	169	46	1496	241	2517
1987	538	72	177	48	1660	256	2751
1988	581	73	186	49	1844	271	3009
1989	628	84	195	51	2046	287	3291
1990	678	91	205	52	2272	304	3602

NOTAS: 1) División detalladas de piezas en ANEXO C-2

2) En este Anexo no se cuentan accesorios para cañerías (de fundición moleable que se estima de consumo en Honduras aproximadamente 170T/año.

Marzo/83
/meg.

ANEXO C - 2

PROYECCION DEL CONSUMO DE PIEZAS FUNDIDAS

EN LA EXPLOTACION DE INGENIOS AZUCAREROS

TONELADAS DE PIEZAS EN BRUTO

<u>FUNDICION GRIS</u>			
<u>A N O S</u>	<u>MAZAS PARA MOLINOS</u>	<u>ACOPLES, VIRADORES Y RASPADORES</u>	<u>TOTAL FUNDICION GRIS</u>
1983	348	48	396
1984	375	52	427
1985	406	56	462
1986	438	60	498
1987	473	65	538
1988	511	70	581
1989	552	76	628
1990	596	82	678

Marzo/83
/mcg.

ANEXO C - 3

PROYECCION DEL CONSUMO DE PRODUCTOS DE ACERO FUNDIDO

EN TONELADAS

ANOS	PIEZAS PARA LA INDUSTRIA DEL CEMENTO ¹⁾	PIEZAS PARA FERROCARRILES RUEDAS PARA LOCOMOTORAS Y CARROS	PIEZAS PARA CARROS Y REMOLQUES Y CORONAS PARA ING. AZUCAREROS ²⁾	PIEZAS REPUESTOS PARA LA MINERIA	PIEZAS REPUESTOS PARA PLANIAS DE LAMINACION	T O T A L
1983	198	168	103 + 11	74	9	563
1984	208	176	110 + 12	84	10	600
1985	218	185	120 + 13	96	10	642
1986	230	194	129 + 14	110	11	688
1987	242	204	138 + 15	125	11	735
1988	254	214	151 + 17	142	12	790
1989	268	225	162 + 18	163	13	849
1990	281	236	175 + 19	185	14	910

NOTA: 1 - 2) División detallada de piezas en Anexo C-4 y C-5.

Marzo/83
/mcg.

ANEXO C - 4

PROYECCION DEL CONSUMO DE PRODUCTOS DE ACERO FUNDIDO

PARA LA INDUSTRIA DEL CEMENTO

(TONELADAS METRICAS)

<u>A N O S</u>	<u>RECUBRIMIENTO DE MOLINOS</u>	<u>OTRAS PIEZAS RESISTENTES AL DESGASTE</u>	<u>ACEROS INOXIDABLES REFRACTARIOS</u>	<u>SUB-TOTAL PIEZAS</u>	<u>BOLAS PARA MOLIENDA ACERO FUNDIDO</u>	<u>T O T A L</u>
1983	86	8	5	99	99	198
1984	90	9	5	104	104	208
1985	95	9	5	109	109	218
1986	99	10	6	115	115	230
1987	105	10	6	121	121	242
1988	110	11	6	127	127	254
1989	116	11	7	134	134	268
1990	122	12	7	141	140	281

DATOS: Según tendencia de la producción de cemento en base al crecimiento probable del PIB en la construcción.

Marzo/83
/mcg.

ANEXO C - 5

PROYECCION DEL CONSUMO DE PIEZAS FUNDIDAS
PARA LA FABRICACION DE REMOLQUES Y CARROS CAÑEROS
(EN TONELADAS)

AÑOS	ACERO FUNDIDO					TOTAL
	ESTRELLAS	ARANAS	TWIST LOCK	PERNO MAESTRO	BUFAS	
1983	60	18	8	4	13	103
1984	65	19	8	4	14	110
1985	71	21	9	4	15	120
1986	76	22	10	5	16	129
1987	82	24	10	5	17	138
1988	89	26	11	6	19	151
1989	96	28	12	6	20	162
1990	104	30	13	6	22	175

Marzo/83
/mcg.

ANEXO C - 6

FUNDICIONES CENTROAMERICANAS, S.A. DE C.V.

PROGRAMA DE PRODUCCION Y VENTAS PROYECTADAS

EN MILES DE TONELADAS - PRODUCTOS FUNDIDOS EN HIERRO

<u>A N O S</u>	<u>SALDO INICIAL</u>	<u>PRODUCCION ANUAL</u>	<u>VENTAS ANUALES</u>	<u>SALDO AL FINAL DEL AÑO</u>
1982	----	2,567	2,200	367
1983	367	2,433	2,400	400
1984	400	2,633	2,600	433
1985	433	2,834	2,800	467
1986	467	3,150	3,100	517
1987	517	3,461	3,410	568
1988	568	3,808	3,751	625
1989	625	4,189	4,126	688
1990	688	4,607	4,539	756
1991	756	5,069	4,993	832

/mcg.

ANEJO C - 7

FUNDICIONES CENTROAMERICANAS, S.A. DE C.V.

PROGRAMA DE PRODUCCION Y VENTAS PROYECTADAS

En Miles de Toneladas - PRODUCTOS FUNDIDOS EN ACERO

<u>AÑOS</u>	<u>SALDO INICIAL</u>	<u>PRODUCCION ANUAL</u>	<u>VENTAS ANUALES</u>	<u>SALDO AL FINAL DEL AÑO</u>
1982	--	1.050	900	150
1983	150	976	965	161
1984	161	1.064	1.050	175
1985	175	1.167	1.150	192
1986	192	1.266	1.250	208
1987	208	1.396	1.375	229
1988	229	1.536	1.513	252
1989	252	1.689	1.664	277
1990	277	1.859	1.831	305
1991	305	2.044	2.014	335

/mcg.

ANEXO C - 8

FUNDICIONES CENTROAMERICANAS, S.A. DE C.V.

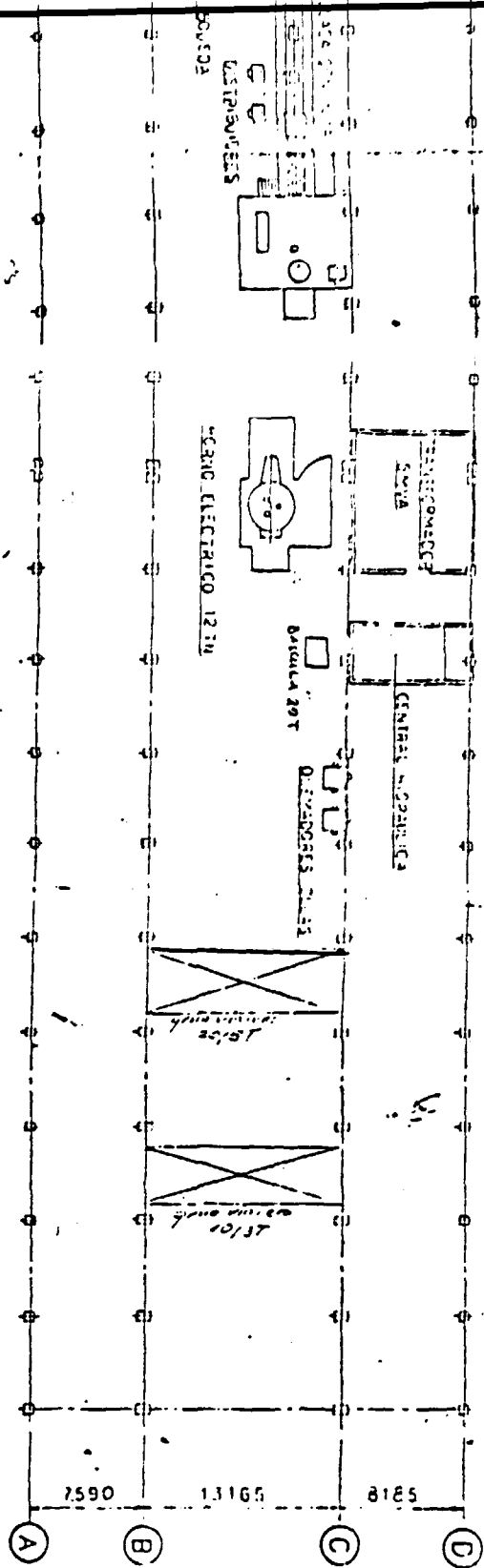
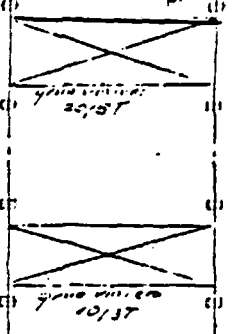
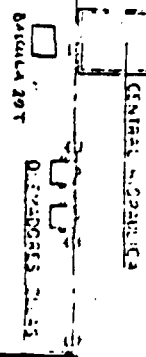
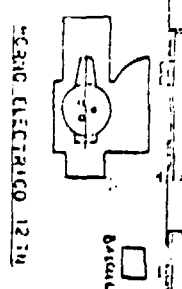
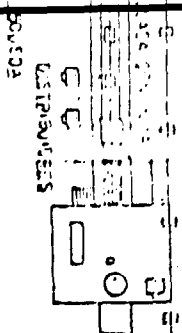
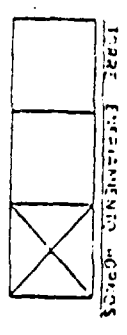
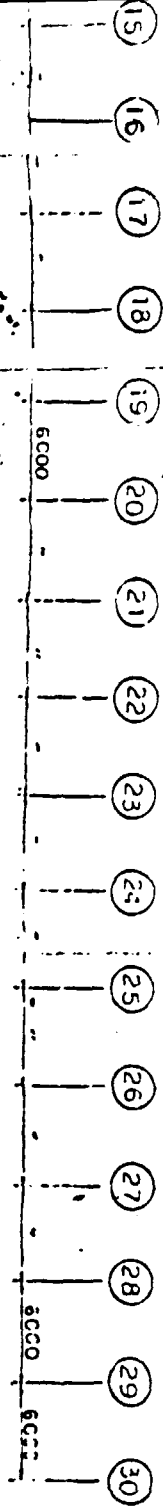
PROGRAMA DE PRODUCCION Y VENTAS PROYECTADAS

En Miles de Toneladas - CUERPOS MOLEDORES

A N O S	SALDO INICIAL	PRODUCCION ANUAL	VENTAS ANUALES	SALDO AL FINAL DEL AÑO
1982	---	327	280	47
1983	47	310	306	51
1984	51	341	336	56
1985	56	376	370	62
1986	62	408	403	67
1987	67	450	443	74
1988	74	495	488	81
1989	81	546	537	90
1990	90	598	590	98
1991	98	659	649	108

/mcg.

AREA No. 1

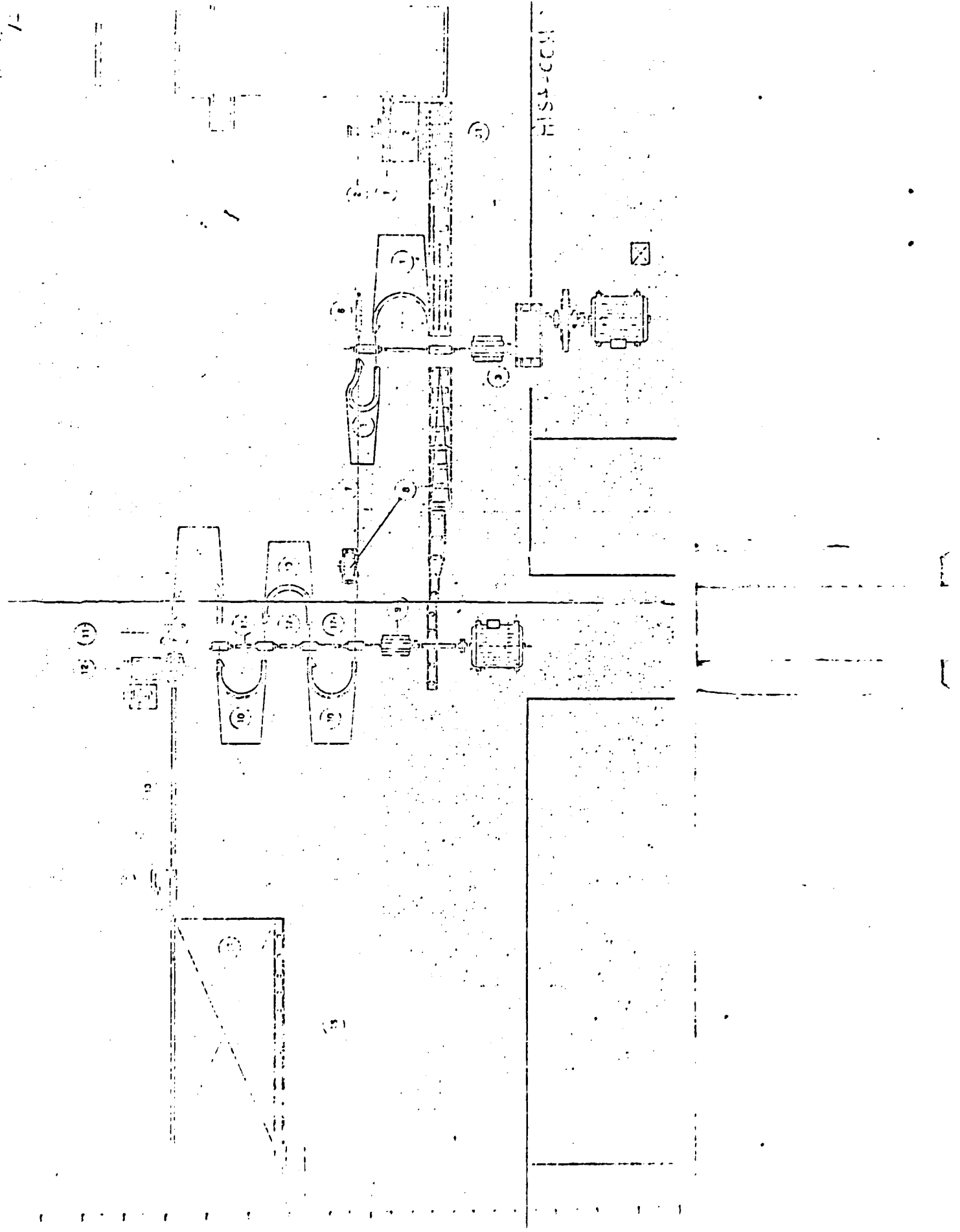


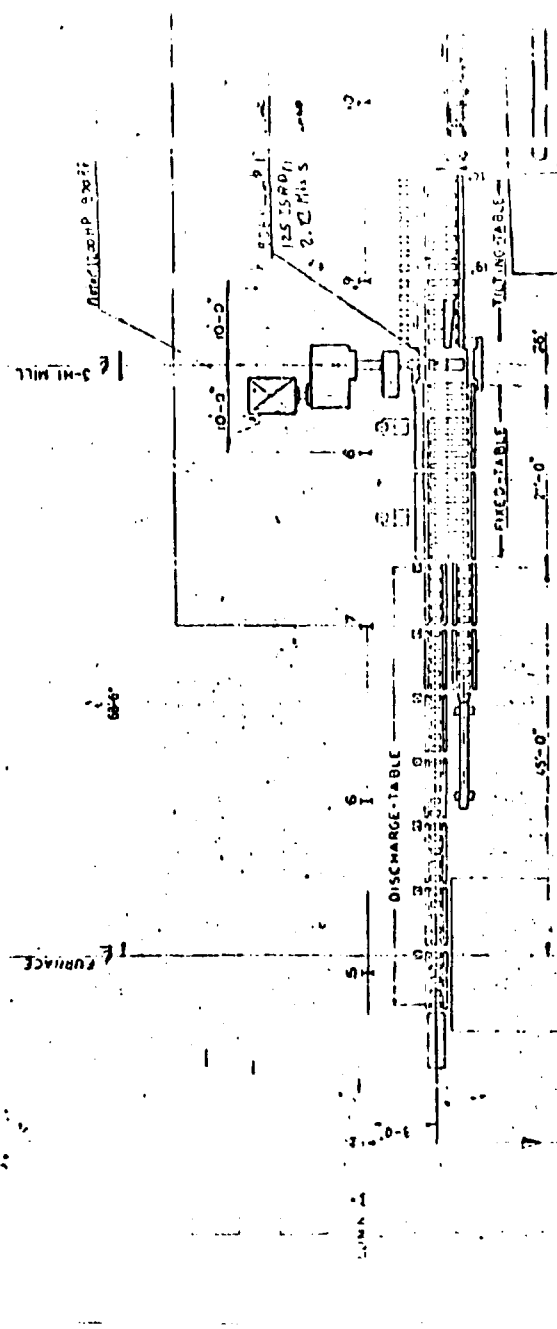
SECTION 2

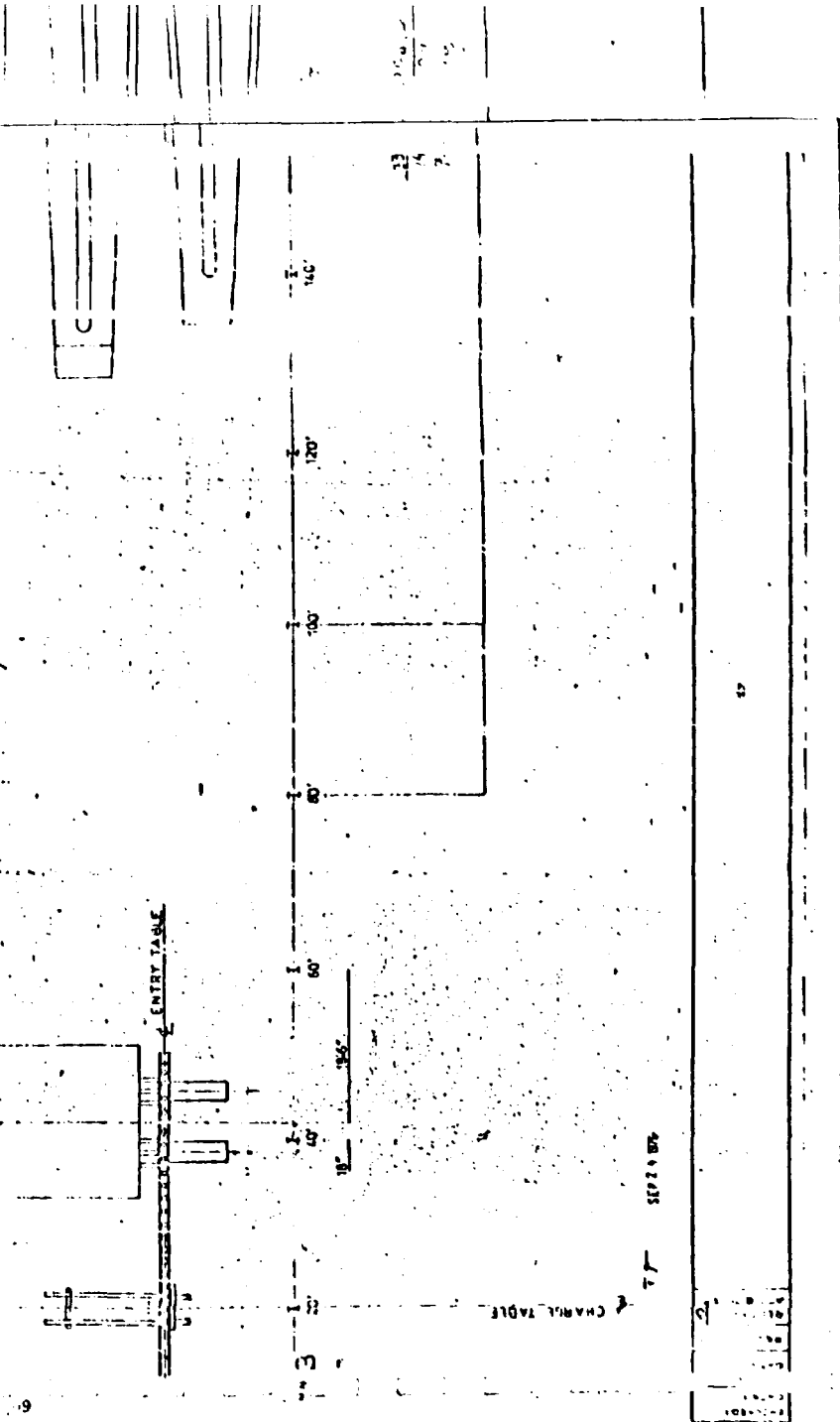
ACERONHSA

100-4511

100-4511







SECTION 1

20'

100'

120'

120'

140'

160'

180'

200'

220'

240'

C.O. RUN-IN TABLE

KARAMCO

AISA BARR
PLANT L.
HONDURAS

SECTION 3



C & S RUN-OUT BLE

COOLING BED START

20

21

22

23

24

25

120'-0"

5'-0"

49'-6"

COLD SHEAR

COOLING BED END

GAUGE TABLE

10'-0"

PIECE



.10.17
AD.85.03
III I E E